

کاربرد فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در تعیین اولویت خروج دام از جنگل و ساماندهی جنگل‌نشینان (مطالعه موردی: سری باباکوه، حوضه آبخیز دو گیلان)

حمیدرضا سعیدی*^۱ و اکبر نجفی^۲

^۱ دانشجوی دکتری جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

^۲ استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

(تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۱۵، تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۱۹)

چکیده

دامداری سنتی ساکنان عرصه‌های جنگلی، همواره به‌عنوان معضلی اجتماعی-اقتصادی که مانع اجرای کامل طرح‌های جنگلداری می‌شود، مطرح است. سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری در مواجهه با این مشکل دو رویکرد بهبود و تغییر نظام جنگل‌نشینانی آبادی‌های با جمعیت بیش از بیست خانوار و جابه‌جایی و تجمیع خانواده‌های ساکن در آبادی‌های کوچک با جمعیت کمتر از بیست خانوار را در پیش گرفته است. بنا به دلایلی چون محدود بودن منابع مالی، باید در تعیین اولویت‌ها به معیارهای کمی و کیفی متعددی توجه کرد. در این تحقیق، معیارها و زیرمعیارهایی (شاخص‌ها) برای تعیین اولویت دامداران جنگل‌نشین در قالب یک مدل تدوین شد و به‌کمک تصمیم‌سازی گروهی و با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای، ارزیابی انجام گرفت. ارزیابی نتایج، کارایی مطلوب این شیوه را تأیید کرد. علاوه بر این، نتایج نشان داد جمعیت دام، جمعیت آبادی (تعداد خانوار) و دامداری به‌عنوان منبع درآمد خانوار از بیشترین اهمیت در تعیین اولویت گزینه‌ها برخوردارند.

واژه‌های کلیدی: فرایند تحلیل شبکه‌ای، دامداری سنتی، خروج دام، جنگلداری.

مقدمه و هدف

امروزه، اجرای موفق طرح جنگلداری، مستلزم نگرشی فراتر از مفهوم سنتی تولید پایدار محصولات چوبی است. از این رو در مبحث مدیریت پایدار جنگل باید به جنبه‌های اکولوژیک، اقتصادی و اجتماعی توجهی ویژه داشت (Wolfslehner et al., 2005). با توجه به کاهش سریع سطح جنگل‌های طبیعی در بسیاری از نقاط دنیا، دولت‌ها به منظور جلوگیری از تخریب و کاهش صدمه به منابع جنگلی، روش‌های مدیریت پایدار را در پیش گرفته‌اند (یخکشی، ۱۳۸۲). در این بین وجود جنگل‌نشینان و حضور دام، یکی از عامل‌های تخریب محسوب می‌شود و دولت‌ها با توجه به شرایط اجتماعی، اقتصادی و سیاسی حاکم، شیوه‌های مختلفی را در این زمینه به کار گرفته‌اند (عظیمی و امیری لمر، ۱۳۸۷).

سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری به دلیل ضرورت حفاظت، توسعه و اجرای اصول جنگلداری نزدیک به طبیعت در جنگل‌های شمال کشور، به دنبال حل مسائل اجتماعی از جمله مشکل دامداران ساکن در جنگل بوده است. راهبرد همزیستی به منظور بهبود و تغییر نظام جنگل‌نشین و راهبرد جابه‌جایی برای خانواده‌های ساکن در آبادی‌های کوچک با جمعیت کمتر از بیست خانوار اتخاذ شد (شادی‌طلب، ۱۳۸۱). در راستای این سیاست و در سال‌های گذشته، اسکان جنگل‌نشینان در شهرک‌های حاشیه شهرستان‌ها صورت گرفته است. ادامه چنین سیاستی با تأکید بر احیای مناطق جنگلی تخریب‌شده و بدون توجه به عواقب اقتصادی و اجتماعی جوامع مشمول این طرح، پیامدهایی همچون بازگشت دوباره جنگل‌نشینان به محل سکونت سابقشان را به همراه داشته است (عظیمی و امیری لمر، ۱۳۸۷). بعد از گذشت بیش از یک دهه از اجرای طرح تاکنون نزدیک به ۶۵۰ هزار واحد دامی از جنگل خارج شده است. با توجه به میانگین تعداد دام هر دامدار یعنی ۱۲۲ واحد دامی، می‌توان ادعا کرد که ۵۳۰۰ دامدار، جنگل را تخلیه کرده‌اند، اما با توجه به آمار دامداران (در حدود ۲۹ هزار نفر) هنوز تا دستیابی به هدف‌های طرح فاصله زیادی وجود دارد (محمودپور، ۱۳۸۲). با این حال مرتضوی و همکاران (۱۳۸۶) با

گردآوری اطلاعات توصیفی-تحلیلی در قالب داده‌های سری زمانی از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۳ نشان دادند، اجرای این طرح، مقدار رویش سالانه جنگل‌ها را افزایش داده و از طرفی، به افزایش فراورده‌های دامی و درآمد ساکنان روستاهای مجاور جنگل منجر شده است.

امروزه سعی می‌شود تا با نگرشی سیستمی به طبیعت و استفاده از روش‌های تجزیه و تحلیل مرتبط با آن، راه‌حلی برای مسائل منابع طبیعی ارائه شود. در این رابطه محمدی کنگرانی و همکاران (۱۳۸۸) نسبت به سیاستگذاری میان سه متغیر نهاد، جنگل و آب در ناحیه رویشی زاگرس به روش تحلیل مسیر پرداختند.

یکی از مشکلات طرح ساماندهی و خروج دام، تعیین اولویت خروج جنگل‌نشینان از عرصه‌های جنگلی با توجه به معیارهای مختلف است. این مقوله از آن نظر مهم است که انتخاب گزینه صحیح برای خروج از عرصه‌های جنگلی و تعیین اولویت آنها گذشته از اینکه سبب خواهد شد از منابع مالی که هر ساله به این امر اختصاص می‌یابد به بهترین نحو استفاده شود. از اعمال نظرهای غیرکارشناسی که به طور معمول از نابرابری قدرت و نفوذ افراد ناشی می‌شود، جلوگیری و نیز موانع اجرای اصولی طرح‌های جنگلداری را برطرف خواهد کرد و سبب خواهد شد اجرای طرح خروج دام و ساماندهی جنگل‌نشینان در مدت زمان کوتاه‌تر تأثیر بیشتری داشته باشد. شادی‌طلب (۱۳۸۱) با توجه به ابعاد اجتماعی در مدیریت پایدار منابع جنگلی، چهار معیار آبادی‌های موقت، ارتفاع از سطح دریا یا به عبارتی موقعیت ارتفاعی آبادی (پایین‌بند، میان‌بند و بالابند)، شیوه دامداری (متحرک و نیمه‌متحرک) و آبادی‌های کوچک را برای تعیین گروه هدف مطرح کرد.

در این تحقیق از فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP¹) و تصمیم‌گیری گروهی برای تعیین اولویت خروج جنگل‌نشینان استفاده شده است. سه دلیل اصلی، کاربرد این فرایند را توجیه می‌کند: ۱- رویکرد مدون این شیوه در تعیین اولویت‌ها، به دلیل استفاده از مقیاس نسبی براساس قضاوت کارشناسان مربوط، به جای یک مقیاس مطلق؛ ۲- توانایی این شیوه در اندازه‌گیری معیارهای محسوس و

1- Analytic Network Process

مواد و روش‌ها

- منطقه تحقیق

سری ۴ باباکوه به مساحت ۲۳۵۲ هکتار، در فاصله ۱۰ کیلومتری جنوب شهرستان سیاهکل و در ارتفاع ۱۳۰ تا ۹۵۰ متر از سطح دریا قرار دارد (بی‌نام، ۱۳۷۹). در این سری، ۲۱۹ خانوار با جمعیت ۲۰۰۰ نفر در بیست آبادی زندگی می‌کنند. از این میان، ۸۷ خانوار ساکن در یازده آبادی، مشمول طرح یادشده هستند تا در مدت دهساله اجرای طرح جنگلداری از منطقه خارج شوند (جدول ۱). این سری از گذشته تاکنون محل تعلیف دام روستاییان بوده و برای رفع نیازهای سوختی و ساختمانی اهالی، به‌طور پراکنده بهره‌برداری می‌شده است. پس از تهیه طرح جنگلداری و حضور مجری طرح، همچنان استفاده سنتی در سطح وسیعی از سری، ادامه دارد (بی‌نام، ۱۳۷۹).

ملموس و ناملموس؛ ۳- پذیرش آسان‌تر نتایج این فرایند از سوی مدیران و تصمیم‌گیران، به‌دلیل سادگی نسبی و رویکرد شهودی آن (Erdogmus, 2006).

شیوه ANP شکل عمومی فرایند سلسله مراتبی تحلیل AHP¹ است که در سال ۱۹۷۶ توسط Saaty ارائه شد (Saaty, 1996). کاربرد ANP بیشتر به مبحث راهبردهای مدیریت زنجیره تأمین^۲ (Meade and Sarkis, 1998) و فعالیت‌های اقتصادی و صنعتی پاک (Sarkis, 1998; Sarkis, 1999) معطوف شده است. شیوه‌های متداول ارزیابی مدیریت پایدار جنگل، به‌طور بالقوه از کارایی مطلوبی برخوردارند، اما تاکنون مطالب مدونی درباره کاربرد ANP در جنگلداری و زمینه‌های مرتبط ارائه نشده است (Wolfslehner et al., 2005).

در تحقیق (Wolfslehner et al., 2005) از شیوه AHP با ساختار سلسله‌مراتبی و ANP با ساختار شبکه‌ای برای ارزیابی چهار راهبرد مدیریتی متشکل از چهار معیار و ۴۳ شاخص استفاده شد. تفاوت بین ارزیابی ناشی از کاربرد دو فرایند مقایسه و مزایا و کاستی‌های هر یک تحلیل شد. نتایج نشان داد ANP از کارایی مطلوبی برای ارزیابی مدیریت پایدار عرصه‌های جنگلی برخوردار است. (Wolfslehner et al., 2008) با استفاده از شیوه ANP، نتایج عملکرد چهار راهبرد مدیریت پایدار جنگل را در قالب مدل Pressure -State -Response بررسی کردند. زند بصری و غضنفری (۱۳۸۹) با استفاده از روش AHP به تدوین مهم‌ترین پیامدها و عوامل تأثیرگذار بر مدیریت مردم محلی در جنگل‌های زاگرس پرداختند.

هدف این تحقیق اولویت خروج دام از جنگل و ساماندهی جنگل‌نشینان با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای است.

1- Analytical Hierarchy Process
2- Supply-Chain Management

جدول ۱- برخی شاخص‌های آبادی‌های مشمول طرح خروج از عرصه‌های جنگلی در سری چهار طرح جنگلداری باباکوه

ردیف	نام آبادی	شماره قطعه	سال برداشت	مناطق حفاظتی و حمایتی (هکتار)	مناطق جنگلکاری (هکتار)	جمعیت روستا (تعداد خانوار)	مدت اقامت (تعداد ماه)	منبع درآمد				
								کشاورزی	دامداری			
									تعداد واحد دامی	ساکن	نیمه متحرک	متحرک
۱	جانشسرود پایین	۵۰۴	دوم	۳	۶	۸	۷-۹	*	۱۲۰	*	*	-
۲	لیالکل	۱۳	دوم	۵	۱۰	۱۹	۹-۱۲	*	۵۰۰	*	*	-
۳	جانشسرود بالا	۶	سوم	۵	۴	۱۳	۷-۹	*	۱۷۷	*	*	-
۴	گالش زمین بالا	۱۱ و ۱۰	چهارم	۱۷	۴	۴	۷-۹	*	۱۱۲	*	*	-
۵	گالش زمین پایین	۱۲	پنجم	۴	۵	۱	۷	*	۴۴	*	*	-
۶	خرگردن	۱۸	ششم	۴	۱	۱	۵	-	۲۰	-	-	*
۷	بیجار سرا	۲۱	هفتم	۱۶	۳	۱۷	۱۲	*	۲۳۲	*	*	-
۸	آغوزین	۲۲ و ۲۳	هشتم	۱۵	۲	۸	۱۲	*	۱۶۸	*	*	-
۹	کلندی	۲۵	هشتم	۴	۲	۸	۹-۱۲	*	۱۰۲	*	*	-
۱۰	پله سرا	۲۹	نهم	۲۲	۴	۷	۸-۱۱	*	۱۶۲	*	*	-
۱۱	لشکج پایین	۳۱	دهم	۳	۲	۱	۱۲	*	۹۲	*	*	-

- فرایند تحلیل شبکه‌ای

این فرایند، نظریه جدیدی است که در آن ساختار شبکه‌ای، جانشین ساختار سلسله‌مراتبی شده است. این ویژگی سبب می‌شود که به‌صورت نظام‌مند، وابستگی‌ها و بازخوردهای بین معیارها و زیرمعیارها بررسی شود. بر این اساس لازم است تمام وابستگی‌های بین شاخص‌ها و همچنین جهت آنها تبیین شود. به‌طور کلی یک معیار، زمانی با دیگر معیارها مرتبط می‌شود که دست‌کم یکی از زیرمعیارهای آن بر یک زیرمعیار از دیگر معیارها اثرگذار باشد یا از آن تأثیر بپذیرد (Saaty, 1999). بنا بر عقیده (Saaty (2001)، عناصر یک مدل می‌توانند به‌عنوان منبع اثر عمل کنند و به‌عبارتی اثرگذار باشند، مقصد اثر تلقی شوند و تأثیرپذیر بوده یا بر خود اثرگذار باشند. هر یک از این وضعیت‌ها با استفاده از پیکان‌های یکطرفه، دوطرفه و حلقه نشان داده می‌شود. در این تحقیق فرایند یادشده در چهار مرحله، به شرح زیر انجام گرفت:

مرحله اول: تدوین معیارها و زیرمعیارها
اولین گام در برنامه‌ریزی و طراحی سازوکارهای مناسب برای حفظ و بهره‌برداری صحیح از منابع جنگلی مانند هر منبع دیگری، تعیین گروه‌های هدف است. در این راستا و براساس سیاستگذاری سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، آبادی‌های کوچک با جمعیت کمتر از بیست خانوار، در گروه هدف جای گرفتند و راهبرد جابه‌جایی در مورد آنها به‌کار گرفته شد.

در تحقیق حاضر بر پایه داده‌های گردآوری شده، علاوه بر ابعاد اجتماعی و اقتصادی مسئله، معیارهایی با تأکید بر فعالیت اجرایی طرح‌های جنگلداری و حفاظت از عرصه‌های جنگلی تعیین و برای هر یک از آنها نیز زیرمعیارها یا شاخص‌هایی در نظر گرفته شد (جدول ۲). شایان یادآوری است که برخی معیارها یا زیرمعیارها که در منطقه از موضوعیت برخوردار نبود، کنار گذاشته شد.

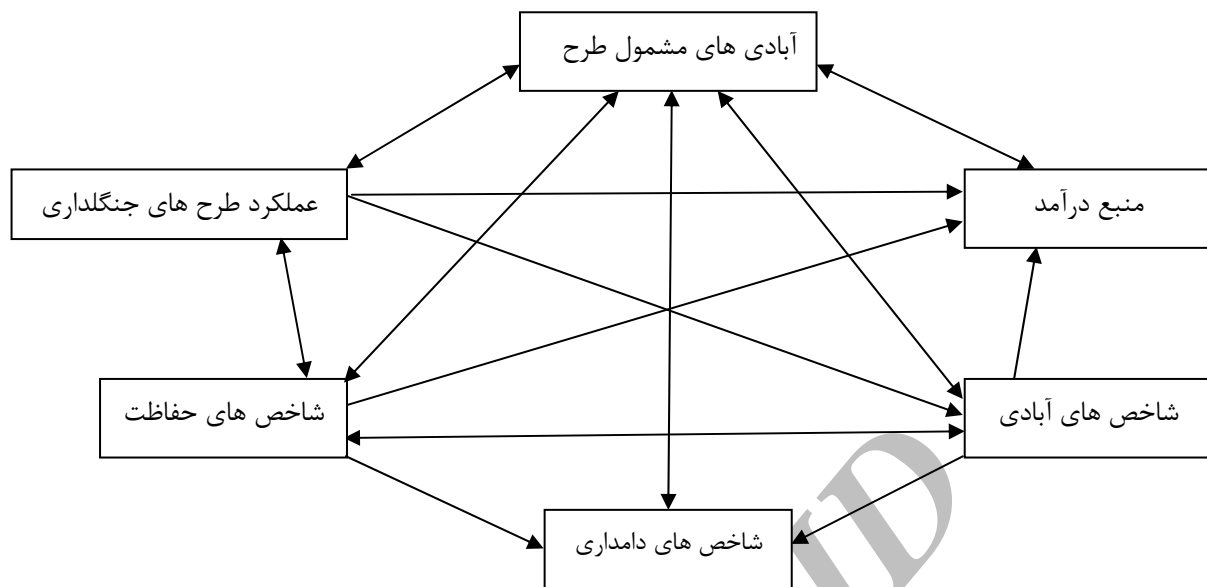
جدول ۲- معیارها و زیرمعیارها (شاخص‌ها)

معیارها	زیرمعیارها (شاخص‌ها)
۱. آبادی‌های مشمول طرح	۱. جانشود پایین
(با جمعیت کمتر از بیست خانوار)	۲. لیالکل
	۳. جانشود بالا
	۴. گالش زمین بالا
	۵. گالش زمین پایین
	۶. خرگردن
۲. عملکرد طرح‌های جنگلداری	۱. نظم زمانی و مکانی برداشت
	۲. جنگلکاری
	۳. حصارکشی
۳. منبع درآمد جنگل‌نشینان	۱. کشاورزی
	۲. دامداری
۴. حفاظت از عرصه‌های جنگلی	۱. حفظ کمیت و کیفیت توده‌های جنگلی
	۲. حفاظت از مناطق جنگلکاری
	۳. حفظ توده‌های ممتاز یا گونه‌های ممنوع القطع
	۴. حفظ خاک در مقابل فرسایش
	۵. جلوگیری از تخریب، تصرف و تغییر کاربری اراضی
۵. شاخصه‌های آبادی	۱. جمعیت (تعداد خانوار)
	۲. مدت اقامت (ماه)
	۳. موقعیت مکانی آبادی‌ها با توجه به خطر لغزش یا رانش منطقه
۶. شاخصه‌های دامداری	۱. جمعیت دام (واحد دامی)
	۲. شیوه دامداری (ساکن، متحرک یا نیمه‌متحرک)

مرحله دوم: تدوین مدل ANP

ساخت مدل ANP مستلزم شناخت مسئله، تعریف معیارها و زیرمعیارها و تبیین روابط و اثرهای متقابل آنهاست (Wolfslehner et al., 2005). حل مسائل به‌کمک شبکه، تا حد زیادی به هنر مدلساز بستگی دارد و تشکیل این ساختار از قاعده خاصی پیروی نمی‌کند، از این رو، حل هر مسئله پیچیدگی خاص خود را دارد (قدسی‌پور، ۱۳۸۷). مدل شبکه‌ای تصمیم‌گیری، بر ارتباط‌های یکطرفه و اثرهای متقابل بین معیارها و زیرمعیارهای هر معیار استوار است.

برخلاف فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) که ارتباط عناصر تشکیل‌دهنده مدل یکطرفه است، در فرایند تحلیل شبکه‌ای یک عنصر از مدل بر عنصر یا عناصر دیگر و حتی بر خود اثرگذار است و ممکن است از دیگر عناصر نیز تأثیر بپذیرد، به عبارت دیگر مسئله از حالت خطی خارج و در قالب غیرخطی یا شبکه‌ای نمود می‌یابد (Saaty, 2001). در شکل ۱، ساختار شبکه‌ای مدل ANP و روابط بین عناصر آن نشان داده شده است.



شکل ۱- ساختار شبکه‌ای مدل ANP و روابط بین عناصر تشکیل‌دهنده آن

گرفت. نکته مهم در قضاوت‌ها و مقایسه‌های زوجی، کنترل سازگاری^۵ آنهاست. این مهم به‌ویژه در تصمیم‌گیری‌های کلان، اهمیت فراوانی دارد، زیرا افراد ممکن است در قضاوت‌های خود به صورت ضد و نقیض عمل کنند (Erdogmus, 2006).

جدول ۳- مقیاس اهمیت نسبی در مقایسه‌های زوجی (Saaty, 1980)

مقدار اهمیت	تعریف
۹	کاملاً مرجح یا کاملاً مهم‌تر یا کاملاً مطلوب‌تر
۷	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی
۵	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت قوی
۳	کمی مرجح یا کمی مهم‌تر یا کمی مطلوب‌تر
۱	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان
۸،۶،۴،۲	ترجیحات بین فواصل یادشده

اندازه ناسازگاری توسط نرم‌افزار برای هر ماتریس مقایسه زوجی محاسبه و ارائه می‌شود. که اگر از ۰/۱ فراتر رود آن قضاوت ناسازگار است و در نحوه قضاوت باید تجدید نظر شود (Saaty, 2000). در تحقیق مذکور هشتاد و پنج مقایسه انجام گرفت و با توجه به آنکه اندازه ناسازگاری آن کمتر از ۰/۱ بود، به‌عنوان قضاوت‌های سازگار پذیرفته شد.

مرحله سوم: مقایسه‌های زوجی معیارها و زیرمعیارها پس از تدوین مدل شبکه‌ای، مقایسه‌های زوجی بین معیارها و زیرمعیارهای وابسته یا دارای اثر متقابل با استفاده از مقیاس اهمیت نسبی (جدول ۳) انجام گرفت. برای ایجاد ماتریس‌های زوجی از شیوه قضاوت‌های شخصی ده نفر از کارشناسان مرتبط استفاده شد. برای جلوگیری از بروز مسائل خاص در چنین تصمیم‌گیری‌هایی، چون نابرابری قدرت و مخفی کردن یا تحریف ترجیحات، سعی شد همه افراد از مسئولان سازمانی تقریباً هم‌سطح انتخاب شوند و از دانش و تخصص کافی در این مورد برخوردار باشند. در این شیوه، هریک از تصمیم‌گیرندگان، مقدار دلخواه خود را برای هر یک از مقایسه‌ها وارد ماتریس می‌کنند و با استفاده از میانگین هندسی، قضاوت‌های افراد به قضاوت گروهی تبدیل می‌شود (قدسی‌پور، ۱۳۸۷). برای مثال اگر آبادی‌ها (معیار ۱) با توجه به تعداد واحد دامی (زیرمعیار ۱-۶) با یکدیگر مقایسه شوند و آبادی ردیف ۱ در قیاس با آبادی ردیف ۴ برتری چندانی داشته باشد، به آن عدد ۳ تخصیص می‌یابد. نتایج قضاوت‌ها در قالب ماتریس مقایسه زوجی ارائه و به ازای هر مقایسه زوجی یک مقدار با عنوان وزن نسبی^۴ محاسبه می‌شود. قضاوت‌ها در محیط نرم‌افزار Super Decision، نسخه ۱/۶، انجام

مرحله چهارم: محاسبه‌های سوپرماتریس در مدل ANP، محاسبه‌های مربوط به سوپرماتریس‌ها در سه مرحله انجام می‌گیرد. ابتدا مقادیر وزن محاسبه‌شده برای تمام مقایسه‌های زوجی به ماتریسی که در اصطلاح سوپرماتریس فاقد وزن^۶ نام دارد، وارد می‌شود. در مرحله بعد سوپرماتریس دارای وزن^۷ از حاصل ضرب مقادیر سوپرماتریس فاقد وزن در مقادیر متناظر ماتریس مقایسه‌های معیارها (جدول ۴) محاسبه می‌شود. سپس مقادیر ماتریس وزن داده شده استاندارد می‌شود، به طوری که مجموع مقادیر ستون‌های ماتریس برابر عدد یک شود. در مرحله سوم و آخر، سوپرماتریس حد^۸ که در آن مقادیر ماتریس در ستون‌ها با هم برابر است، محاسبه می‌شود (Saaty, 2001). Saaty با استفاده از ماتریس‌های احتمالی و زنجیره‌های مارکف اثبات کرد که وزن نهایی^۹ از رابطه زیر به دست می‌آید (قدسی پور، ۱۳۸۷):

عرصه‌های جنگلی استفاده شد. با توجه به وزن نهایی عناصر تشکیل دهنده مدل ANP (شکل ۲)، زیرمعیارهای جمعیت دام (شاخص‌های دامداری)، جمعیت آبادی برحسب خانوار (شاخص‌های آبادی) و دامداری (منبع درآمد خانوار جنگل‌نشین) به ترتیب سه زیرمعیار مهم و اثرگذار بر تعیین اولویت خروج آبادی‌های ساکن در عرصه‌های جنگلی بودند. زیرمعیارهای موقعیت مکانی آبادی‌ها با توجه به خطر لغزش یا رانش منطقه، حفظ توده‌های ممتاز یا گونه‌های ممنوع القطع و حفظ خاک در مقابل فرسایش، کمترین وزن نهایی را در تصمیم‌گیری در مورد تعیین اولویت‌ها داشتند (شکل ۲ و جدول ۲).

بر این اساس آبادی ردیف دوم (وزن نهایی ۰/۲۲۷) با بیشترین جمعیت دامی و خانوار و قرارگیری در سال دوم اجرای طرح جنگلداری (جدول ۱) به عنوان اولویت نخست و دیگر آبادی‌ها نیز براساس وزن نهایی هر یک در ردیف‌های بعدی خروج از عرصه‌های جنگلی معرفی شده است (جدول ۶). آبادی‌های تک‌خانوار ردیف‌های پنجم، ششم و یازدهم در اولویت‌های پایانی قرار گرفته‌اند. این روستاها به دلیل داشتن کمترین جمعیت دامی و انسانی و به تبع آن شدت کمتر خسارت‌های وارد بر توده‌های جنگلی و قرار گرفتن در سال‌های انتهایی اجرای طرح از کمترین وزن نهایی برخوردار بودند (جدول ۶).

$$W = \lim_{K \rightarrow \infty} W^{2k+1}$$

W: ماتریس حد (وزن نهایی)
W: ماتریس وزن دار استاندارد شده

نتایج

چنانچه همه معیارها، اهمیت یکسانی داشته باشند، ضرورتی برای مقایسه‌های زوجی وجود نخواهد داشت. به عبارت دیگر، وزن معیارها در ماتریس معیار برابر با $1/n$ خواهد بود. مقدار n با تعداد معیارهای هر سطر یا ستون ماتریس که از وزن نسبی بیش از صفر برخوردارند، برابر است. اما در عمل معیارها در مدل ANP، اهمیت یکسانی ندارند، بنابراین باید ضمن مقایسه، وزن هر یک از آنها تعیین شود. مقایسه زوجی معیارها از آن نظر مهم است که سوپرماتریس دارای وزن از حاصل ضرب مقادیر سوپرماتریس فاقد وزن در مقادیر متناظر ماتریس مقایسه‌های معیارها (جدول ۴) محاسبه می‌شود.

نتایج محاسبه‌های سوپرماتریس حد (جدول ۵) پس از استاندارد شدن، در تعیین اولویت گزینه‌های خروج از

- 1- Unweighted Supermatrix
- 2- Weighted Supermatrix
- 3- Limited Supermatrix
- 4- Final Weight

جدول ۴- ماتریس مقایسه زوجی معیارها

معیارها	شاخص‌های شاخص‌های شاخص‌های منبع عملکرد طرح‌های آبادی‌های	دامداری	آبادی	حفاظت	درآمد	جنگلداری	مشمول طرح
آبادی‌های مشمول طرح	۱/۰۰	۰/۴۶۷۲	۰/۴۱۴۶	۱/۰۰	۰/۴۱۸۵	۰/۰۰	۰/۰۰
عملکرد طرح‌های جنگلداری	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۵۷۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۷۷۷
منبع درآمد	۰/۰۰	۰/۰۹۵۴	۰/۰۸۷۵	۰/۰۰	۰/۰۶۱۷	۰/۰۰	۰/۱۲۲۸
شاخص‌های حفاظت	۰/۰۰	۰/۲۷۷۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۶۲۵	۰/۰۰	۰/۲۱۷۱
شاخص‌های آبادی	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۱۵۲۸	۰/۰۰	۰/۱۵۹۹	۰/۰۰	۰/۰۸۱۱
شاخص‌های دامداری	۰/۰۰	۰/۱۶۰۰	۰/۰۸۷۵	۰/۰۰	۰/۰۹۷۲	۰/۰۰	۰/۲۰۱۰

جدول ۵- سوپرماتریس حد (با توجه به ابعاد گسترده سوپرماتریس تنها بخشی از آن در جدول آمده است).

	معیار ۱			معیار ۲			معیار ۳			... معیار ۴				
	زیرمعیار ۱	زیرمعیار ۲	.....	زیرمعیار ۱	زیرمعیار ۲	زیرمعیار ۳	زیرمعیار ۱	زیرمعیار ۲	زیرمعیار ۳	زیرمعیار ۱	زیرمعیار ۲	زیرمعیار ۳	زیرمعیار ۴	زیرمعیار ۵
معیار ۱	۰۰۰	۰/۰۰	.....	۰										
زیرمعیار ۱	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	.....	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵
زیرمعیار ۲	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸	.....	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
زیرمعیار ۱۱	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	.....	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹
معیار ۲														
زیرمعیار ۱	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	.....	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹
زیرمعیار ۲	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	.....	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷
زیرمعیار ۳	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵	.....	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵	۰/۰۸۵
معیار ۳														
زیرمعیار ۱	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	.....	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳
زیرمعیار ۲	۰/۰۳۹	۰/۰۳۹	.....	۰/۰۳۹	۰/۰۳۹	۰/۰۳۹	۰/۰۳۹	۰/۰۳۹	۰/۰۳۹	۰/۰۳۹	۰/۰۳۹	۰/۰۳۹	۰/۰۳۹	۰/۰۳۹
معیار ۴														
زیرمعیار ۱	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	.....	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴
زیرمعیار ۲	۰/۰۴۷	۰/۰۴۷	.....	۰/۰۴۷	۰/۰۴۷	۰/۰۴۷	۰/۰۴۷	۰/۰۴۷	۰/۰۴۷	۰/۰۴۷	۰/۰۴۷	۰/۰۴۷	۰/۰۴۷	۰/۰۴۷
زیرمعیار ۳	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	.....	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹
زیرمعیار ۴	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	.....	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱
زیرمعیار ۵	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	.....	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳
⋮				⋮			⋮		⋮					



شکل ۲- مقادیر وزن نهایی هر یک از زیرمعیارها به صورت نزولی

جدول ۶- تعیین اولویت گزینه های خروج از عرصه های جنگلی براساس مقادیر وزن نهایی

ردیف	نام آبادی	وزن نهایی	اولویت
۲	لیالکل	0.227	اول
۱	جانشروود پایین	0.127	دوم
۷	بیجارسرا	0.122	سوم
۳	جانشروود بالا	0.107	چهارم
۴	گالش زمین بالا	0.080	پنجم
۸	آغوزبن	0.070	ششم
۱۰	پيله سرا	0.068	هفتم
۵	گالش زمین پایین	0.055	هشتم
۹	کلندی	0.052	نهم
۶	خرگردن	0.050	دهم
۱۱	لشکج پایین	0.043	یازدهم

بحث

دامداری از نوع نیمه متحرک است، به عبارت دیگر چرای دام در جنگل های حریم آبادی ها که به اصطلاح "سامان عرفی" نامیده می شود، صورت می پذیرد (جدول ۲). در چنین شرایطی، احیای جنگل های مخروطه حاشیه آبادی ها، محال خواهد بود و توده های جنگلی بیش از پیش به قهقرا خواهد رفت و سامان عرفی آبادی ها به سوی عرصه های جنگلی جدید و دست نخورده پیشروی خواهد داشت (میررجبی و همکاران، ۱۳۸۵). دامداری سنتی نیمه متحرک، به صورت

در طرح های جنگلداری که مانند سری باباکوه سطح عرصه های نیمه مخروطه و مخروطه آن زیاد است، برنامه ریزی دهساله کتابچه طرح ها بر احیای منطقه از راه استقرار جنگلکاری و حفاظت از آن تأکید دارد. همان طور که بیان شد، جمعیت دامی یازده آبادی در گستره چهارده قطعه از این سری، حضور دائم دارند. نه تنها در منطقه تحقیق، بلکه در بخش بزرگی از جنگل های شمال کشور شیوه غالب

آنکه دستورالعمل‌های موجود در بیشتر موارد، اجرای طرح ساماندهی جنگل‌نشینان و خروج دام را تنها منوط به نظم زمانی و مکانی برداشت می‌داند. دلیل این تأکید نیز حذف عواملی است که به آسیب تجدید حیات طبیعی منجر می‌شود. اغلب طرح‌های جنگلداری که در مناطق پایین‌بند و میان‌بند اجرا می‌شوند، به دلیل نبود بستر مناسب برای استقرار تجدید حیات طبیعی همچون ساختار نامطلوب توده، کمبود درختان مادری بذرده و تولید بذر با قوه نامیه اندک، سرشاخه‌زنی درختان، کوبیدگی خاک در اثر تردد دام، چرای دام و ... که پیامد سال‌ها حضور جنگل‌نشینان در عرصه‌های جنگلی است، امکان استقرار طبیعی تجدید حیات را بسیار محدود یا ناممکن می‌سازد. از این‌رو ضروری است که فقدان تجدید حیات طبیعی با حفظ گونه‌های موجود و افزایش کیفیت پایه‌ها و همچنین وارد کردن گونه‌های بومی جبران شود.

برخی زیرمعیارهای یک معیار نسبت به بقیه، اهمیت بسیار کمتری دارند. برای مثال موقعیت مکانی آبادی با توجه به خطر لغزش یا رانش منطقه با وزن نهایی ۰/۰۸۵ اهمیت بسیار کمتری در مقایسه با جمعیت (تعداد خانوار) با وزن نهایی ۰/۶۸ دارد، به طوری که حذف آنها خللی در فرایند تحلیل وارد نمی‌کند. در معیاری مانند حفاظت از عرصه‌های جنگلی، تمامی زیرمعیارها از وزن نهایی چندان زیادی برخوردار نبودند. این امر نشان‌دهنده نقش کم‌رنگ زیرمعیارهای آن در فرایند تعیین اولویت است و حذف آنها از پیچیدگی مدل می‌کاهد. (Wolfslehner et al., 2005) نیز بیان کردند که پیچیدگی این فرایند با ازدیاد تعداد شاخص‌ها و به تبع آن تعداد مقایسه‌های زوجی و ابعاد ماتریس، به صورت نمایی افزایش می‌یابد و بر این اساس توصیه می‌کنند که تا حد امکان از تعداد شاخص‌ها و روابط بین آنها کاسته شود.

براساس نتایج این تحلیل آبادی‌های تک‌خانوار در اولویت‌های انتهایی قرار گرفته‌اند، ولی به نظر می‌رسد در سال‌های ابتدای اجرای طرح، بنا به دلایل زیر، باید نسبت به جابه‌جایی آنها اقدام شود:

۱- با خروج آنها از تشکیل و گسترش روستاهای جدید جلوگیری خواهد شد،

کنونی، از لحاظ وسعت عرصه‌های تحت چرا و طولانی بودن دوره آن (تمام طول سال)، آثار منفی به مراتب مهم‌تری نسبت به دامداری سنتی کوچ‌رو یا ساکن دارد (امانی، ۱۳۸۵). از این‌رو برنامه‌ریزی در مورد خروج این دام‌ها از عرصه‌های جنگلی سبب خواهد شد که فشار چرای دام بر عرصه وسیعی از مناطق یادشده کاهش یابد. نتایج محاسبه‌های سوپر ماتریس نیز نشان داد که جمعیت دام (واحد دامی) با وزن نهایی ۰/۶۹۹ نسبت به شیوه دامداری با وزن نهایی ۰/۳۰۱ سهم مهم‌تری در روند تعیین اولویت ایفا می‌کند و به عنوان مهم‌ترین عامل معرفی شده است.

این شرایط به‌ویژه در آبادی‌های کوچک (با جمعیت کمتر از بیست خانوار) که بنا بر تحقیق شادی‌طلب (۱۳۸۱) گروه بیست درصدی از کل جامعه جنگل‌نشین را تشکیل می‌دهند، بارز است. بنا بر نتایج این تحقیق ساکنان آبادی‌های کوچک در مقایسه با آبادی‌های پرجمعیت، درآمد بیشتری دارند که بخش عمده آن ناشی از دامداری است و انگیزه گسترش دامداری سنتی را به‌ویژه در قالب نگهداری دام دیگر جنگل‌نشینان در آبادی‌های پرجمعیت افزایش می‌دهد. این وضعیت سبب می‌شود این گروه کوچک از جامعه جنگل‌نشین برای حرکت به سمت مناطق بکر تشویق شوند. یافته‌های این تحقیق نیز حاکی از آن است که دامداری به عنوان منبع درآمد جنگل‌نشینان (وزن نهایی ۰/۵۴۷) نقش مهمی در برنامه‌ریزی خروج دام و دامدار ایفا می‌کند. خانوارهای جنگل‌نشین آبادی‌هایی که دامداری منبع اصلی کسب درآمد آنهاست، با توجه به جمعیت بیشتر دام و وابستگی بیشتر به عرصه‌های جنگلی، نسبت به دیگر آبادی‌ها که از راه کشاورزی (وزن نهایی ۰/۴۵۳) امرار معاش می‌کنند، اولویت بیشتری برای خروج از عرصه‌های جنگلی در سال‌های ابتدایی اجرای طرح دارند. در حالی که گسترش کشاورزی در اراضی جنگلی، تنها از جنبه تخریب، تصرف و تغییر کاربری اراضی جنگلی و خطر فرسایش خاک در حاشیه آبادی اهمیت دارد.

زیرمعیار نظم زمانی و مکانی برداشت (وزن نهایی ۰/۱۵۸) نسبت به زیرمعیارهای دیگر معیار عملکرد طرح‌های جنگلداری یعنی حصارکشی (وزن نهایی ۰/۴۷۱) و جنگلکاری (وزن نهایی ۰/۳۷۱)، اهمیت کمتری دارد. حال

رویشی زاگرس (مطالعه موردی حوضه آبخیز وزگ در استان کهگیلویه و بویراحمد)، مجله جنگل ایران، ۱(۴): ۳۴۵-۳۵۸. شادی‌طلب، ژاله، ۱۳۸۱. ابعاد اجتماعی در مدیریت جنگل، اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۳۷: ۲۲۰-۱۹۳.

عظیمی، نورالدین و مسعود امیری لمر، ۱۳۸۷. ارزیابی اثرات اجرای طرح ساماندهی و خروج دام از جنگل بر جنگل‌نشینان در استان گیلان، مطالعه موردی بخش مرکزی شهرستان رضوانشهر، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۳: ۱۷۷-۱۵۷.

قدسی‌پور، سید حسن، ۱۳۸۷. فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، انتشارات دانشگاه امیرکبیر، تهران، ۲۲۰ ص.

محمودپور، ابراهیم، ۱۳۸۲. نظری اجمالی به مسائل اجتماعی- اقتصادی جنگل‌های شمال کشور، در مجموعه مقالات کمیای سبز، انتشارات معاونت جنگل سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، تهران، ۳۶۸ ص.

مرتضوی، سید ابوالقاسم، نجمه نخعی و محمدعلی نوازی، ۱۳۸۶. ارزیابی اقتصادی طرح خروج دام از جنگل و تأثیر اجرای طرح در تولیدات دام، در مجموعه مقالات ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران.

میررجبی، حسن، علی یخکشی، فضل‌ا... عمادیان و اصغر فلاح، ۱۳۸۵. نقش مدیریت در بهبود وضعیت اقتصادی- اجتماعی روستائیان مناطق جنگلی، جنگل و مرتع، ۷۱: ۳۳-۲۶.

یخکشی، علی، ۱۳۸۲. مدیریت سازمان جنگل‌ها، مراتع و حفاظت محیط زیست ایران در مقایسه با سیستم مدیریت پاره‌ای از کشورهای اروپایی، انتشارات دانشگاه مازندران، ص ۳۰۲.

Erdogmus, S., H. Aras & E. Koc, 2006. Evaluation of alternative fuels for residential heating in Turkey using analytic network process (ANP) with group decision-making, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 10: 269-279.

Meade, L. & J. Srkis, 1998. Strategic analysis of logistics and supply chain management system using the analytical network process, *Transport Res. Part E: Logistics Transport, Rev*, 34: 201-215.

Saaty, T.L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw- Hill.

Saaty, T.L., 1996. *Decision Making with Dependence and Feedback: The analytic network process*, Pittsburgh: RWS Publications.

۲- جابه‌جایی این گروه، هزینه کمتری دارد و مکان‌یابی در روستاهای موجود آسان‌تر است (شادی‌طلب، ۱۳۸۱).

بازبینی نظام کنونی مدیریت منابع جنگلی با هدف توسعه پایدار، ضروری است. مدیریت پایدار جنگل مبحثی کاملاً اکولوژیک نیست، بلکه از جنبه‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی- اقتصادی برخوردار است که بر پیچیدگی‌های آن می‌افزاید (Wolfslehner et al., 2005). متأسفانه در کتابچه طرح‌های جنگلداری تنها به گردآوری بخشی از اطلاعات مربوط به آبادی‌های موجود در عرصه‌های جنگلی و ساکنان آنها پرداخته شده است و نتیجه خاصی از این اطلاعات به دست نمی‌آید.

سیاسگزاری

برخود لازم می‌دانیم از همکاری بی‌دریغ سرکار خانم آدبش و آقایان پوررستم، عقابایی، سلمانیان، امیرقاسمی، بابایی، کرمزاده و رضوی، کارشناسان محترم اداره کل منابع طبیعی استان گیلان، که از دیدگاه‌هایشان در مقایسه‌های زوجی استفاده شد و همچنین از کارکنان محترم واحدهای حفاظت و ساماندهی امور دام و جنگل‌نشینان اداره منابع طبیعی شهرستان سباهکل و اداره کل منابع طبیعی استان گیلان قدردانی کنیم.

منابع

امانی، منوچهر، ۱۳۸۵. روستازیستی در ایران (ارائه راهبردها- سیاست‌ها)، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، تهران، ۲۲۴ ص.

بی‌نام، ۱۳۷۹. طرح جنگلداری سری ۴ باباکوه، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۴۳۹ ص.

زندبصیری، مهدی و هدایت غضنفری، ۱۳۸۹. تدوین مهم‌ترین پیامدها و عوامل تأثیرگذار بر مدیریت مردم محلی جنگل‌های زاگرس (مطالعه موردی: حوضه آبخیز قلعه‌گل استان لرستان)، مجله جنگل ایران، ۲(۲): ۱۳۸-۱۲۷.

محمدی کنگرانی، حنا، تقی شامخی، محمد بابایی، کیومرث اشتریان و داودرضا عرب، ۱۳۸۸. تعیین و تحلیل مسیرهای سیاستگذاری میان سه متغیر نهاد، جنگل و آب در ناحیه

Saaty, T.L., 1999. Fundamentals of the analytical network process”, Proceeding of ISAHP 1999, Aug. 12-14, Kobe, Japan.

Saaty, T.L., 2000. Fundamental of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process. AHP series, vol. VI. RWS. Publications, 478 pp.

Saaty, T.L., 2001. Decision making with dependence and feedback: Analytic Network Process, RWS Publisher, Pittsburg, PA.

Sarkis, J., 1998. Evaluating environmentally conscious business practices. Eur. J. Oper. Res, 107: 159-174.

Sarkis, J., 1999. A methodological framework for evaluating environmentally conscious manufacturing programs, Comp. Indust. Eng., 36: 793-810.

Wolfslehner, B., H. Vacik & M.J. Lexer, 2005. Application of the analytic network process in multi-criteria anlysis of sustainable forest management, Forest Ecology and Management, 207: 157-170.

Wolfslehner, B., H. Vacik & M.J. Lexer, 2008. Evaluating sustainable forest management stertegies with the Analytic Network Process in a Pressure-State-Response framework, Journal of Environmental Management, 88: 1-10.

Archive of SID

Application of analytic network process (ANP) to determine priority of livestock movement out of forest and forest settlers reorganization (case study: Babakouh district; Guilan)

H.R. Saeidi^{*1} and A. Najafi²

¹Ph.D Student, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modares, I. R. Iran

²Assistant Prof, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modares, I. R. Iran

(Received: 6 September 2009, Accepted: 10 November 2010)

Abstract

Traditional husbandry of forest settlers is always propounded as socio-economico problem that prevent complete implementation of forest management plans. For resolving this problem, the organization of Forests, Rangelands and Watershed management designed two strategies; improvement and change of life style of rural in 20 family village, and strategy of movement and gathering of small village with population less than 20 families. Because of several reasons such as budget restriction, it is necessary to consider numerous quantitative and qualitative criteria to determine priorities. In this study, to determine priority of alternatives, criteria and sub-criteria (indicators) was arranged in a model evaluated using the analytic network process (ANP) with group decision making. Assessment of results confirmed optimum efficiency of this method. Furthermore, the result of evaluation showed indicators such as livestock and village population and husbandry (the source of family revenue) have the most importance in priority determination of alternatives.

Key words: Analytic Network Process (ANP), Traditional husbandry, Forestry.