

مقایسه گزینه‌های مختلف مدیریتی جهت حفاظت از گوزن زرد ایرانی با استفاده از روش تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره

فروغ گودرزی^{۱*}، حسین بشری^۲، محمودرضا همای^۳

۱ دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت‌مدرس

۲ استادیار گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۳ دانشیار گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۲/۱۶؛ تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۱۰/۲۴)

چکیده

تصمیم‌گیری برای شناسایی و انتخاب بهترین گزینه مدیریتی برای حفاظت از گونه‌ها با توجه به مسایل بوم‌شناختی، اجتماعی و اقتصادی، امری چالش برانگیز است. زیرا، افراد متعددی با نظرهای مختلف در فرایند تصمیم‌گیری حضور دارند که منجر به صرف زمان زیادی در رسیدن به اجماع می‌شود. در حالی که، زمان برای نجات یک گونه در خطر انقراض اندک است. ابزارهای پشتیبان تصمیم‌گیری مانند تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDA)، چارچوبی را برای شرکت گروه‌های مختلف درگیر در فرایند تصمیم‌گیری فراهم می‌آورد. در این مطالعه، با استفاده از رویکرد تحلیل تصمیم چند معیاره بهترین گزینه‌های مدیریتی برای حفاظت از گوزن زرد شناسایی شد. گوزن زرد ایرانی، از گونه‌های در خطر انقراض است که در نیم قرن اخیر با تکثیر در اسارت و معرفی به مناطق مختلف ایران از انقراض نجات یافته است. در این تحقیق، هشت گزینه مدیریتی برای حفاظت از این گونه بر مبنای شش معیار مختلف با یکدیگر مقایسه شدند. پس از وزن‌دهی و رتبه‌بندی معیارها، عملکرد گزینه‌ها در مقابل معیارها ارزیابی و محدوده تغییرات هر گزینه مدیریتی تعیین شد. بر اساس یافته‌های این تحقیق، حفاظت از گوزن زرد ایرانی در ایستگاه‌های فعلی، بهترین اقدام برای حفاظت از این گونه می‌باشد. سایر گزینه‌های مدیریتی مانند: معرفی گونه‌ها به مناطق جدید دیگر یا احیای زیستگاه اصلی دارای مطلوبیت اجرایی کمتری با توجه به هزینه‌ها، اجرایی بودن روش و تعارض با مردم محلی هستند. با به دست آوردن اطلاعات بیشتر در مورد بوم‌شناسی این گونه و تعارض با جوامع محلی نتایج این تحقیق را می‌توان بر اساس رویکرد مدیریت سازشی^(۱) ارتقا بخشید.

کلید واژه‌ها: تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره، مدیریت حیات‌وحش، گوزن زرد ایرانی، نرم‌افزار Facilitator

سرآغاز

مدیریت مناسب و کارآمد حیات‌وحش بدون در نظر گرفتن تمامی جنبه‌های بوم‌شناختی گونه‌ها و مسایل اقتصادی و اجتماعی افرادی که به نوعی با این مساله در ارتباط هستند، در عمل غیرممکن است (Berbel & Zamora, 1995). در مدیریت نوین حیات‌وحش، ابتدا باید اهداف مدیریتی با در نظر گرفتن نیازهای مردم تبیین شود. در این راستا، لازم است دانش موجود با انجام تحقیق و بررسی بهبود یابد و در نهایت از دانش به‌هنگام شده برای رسیدن به این اهداف استفاده شود. طی ۲۰ سال گذشته، مدیریت سم‌داران دستخوش تغییر و تحول بوده است. افزایش توجه عمومی به حفاظت به این معنی است که مدیران حیات‌وحش با طیف وسیعی از گروه‌ها و خواسته‌ها و الزامات قانونی مواجه هستند. این تغییرات، مدیریت حیات‌وحش را بیش از پیش نیازمند استفاده از علوم اجتماعی نموده است (Festa-Bianchet, 2007).

تعدد عوامل مختلف درگیر در فرایند حفاظت، مدیران حیات‌وحش را در بسیاری از موارد برای برنامه‌ریزی‌های حفاظتی با گزینه‌های متفاوتی روبرو می‌سازد. این عوامل بیشتر شامل: وضعیت حفاظتی گونه و زیستگاه آن، مردم محلی درگیر در پروژه، سازمان‌ها و ارگان‌های مربوطه، هزینه‌ها و گاه افرادی که پشتیبان مالی پروژه هستند، می‌باشد. در صورتی که افراد زیادی با نظرهای مختلف در امر تصمیم‌گیری دخیل باشند، فرایند تصمیم‌گیری دشوارتر می‌شود. روش‌های مختلف تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره^(۳) (MCDA) برای کمک به تصمیم‌گیری در چنین مواردی توسعه یافته (Steele et al., 2009) و امروزه به ابزاری مهم در تصمیم‌گیری‌های محیط‌زیستی تبدیل شده است (Regan et al., 2007).

MCDA که تحت عناوین تحلیل چند معیاره^(۳)، تصمیم‌گیری چند بعدی^(۴)، تصمیم‌گیری چند توصیفی^(۵) (ویژگی) نیز نامیده می‌شود، روشی است که به تصمیم‌گیرانی که با ارزیابی گزینه‌های متناقض و متعدد روبرو هستند، کمک می‌کند که تصمیم‌های آگاهانه بگیرند^(۶). این بدان معنی است که تصمیم‌گیران با اطلاع از عواقب تصمیم‌گیری خود و قبول ریسک و خطرهای احتمالی به تصمیم مشخصی رسیده و گزینه خاصی را برای حصول اهداف مدیریتی‌شان انتخاب می‌کنند. حاصل این روش‌ها ماتریس تصمیمی است که گزینه‌های متعدد را ارزش‌یابی و اولویت‌بندی می‌کند. به طور تقریبی همه

روش‌های MCDA دارای مراحل و ساختار ماتریس تصمیم مشابه هستند؛ با این تفاوت که هر روش اطلاعات و داده‌ها را به شیوه متفاوتی ترکیب می‌کند (Yoe, 2002). روش‌های MCDA، با انتخاب گزینه‌های شفاف‌تر، کارا تر و منطقی‌تر به بهبود کیفیت تصمیم‌گیری کمک می‌کنند. روش‌های مختلف نیازمند اطلاعات متنوعی هستند و از الگوریتم‌های بهینه‌سازی متنوعی پیروی می‌کنند. برای مثال، بعضی روش‌ها گزینه‌ها^(۷) را رتبه‌بندی می‌کنند، برخی تنها یک گزینه را به عنوان گزینه برتر انتخاب و معرفی می‌نمایند، برخی دیگر رتبه‌بندی ناکاملی ارائه می‌دهند و سایر روش‌ها نیز بین گزینه‌های قابل قبول و غیرقابل قبول تمایز قایل می‌شوند (Linkove & Steevens, 2005). اجزای اصلی MCDA عبارتند از: مجموعه‌ای از گزینه‌ها/گزینه‌های مدیریتی که مورد ارزیابی قرار می‌گیرند؛ مجموعه‌ای از معیارهای متقابل که گزینه‌ها بر اساس آن‌ها ارزیابی می‌شوند؛ نمرات (Scores) که کارایی گزینه‌ها را در برابر معیارها نشان می‌دهد و وزن‌هایی که بازتابی از نظرهای تصمیم‌گیران در مورد معیارهای مختلف است. این وزن‌ها که توسط افراد درگیر در فرایند تصمیم‌گیری تعیین می‌شود، اهمیت هر یک از معیارها را نسبت به سایرین مشخص می‌کند.

رویکرد تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره در گستره وسیعی از موقعیت‌های تصمیم‌گیری در مدیریت منابع طبیعی از جمله مدیریت حیات‌وحش به کار رفته است (Perato et al., 1996; Berbel & Zamora, 1995; Kangas et al., 1993; Mendoza, 1988). به دلیل حساسیت حفاظتی گوزن زرد ایرانی و تعدد گزینه‌های حفاظتی، انتخاب بهترین گزینه، همواره با چالش‌هایی همراه بوده است. گوزن زرد ایرانی یکی از گونه‌های نادر گوزن در دنیا می‌باشد که طی نیم قرن اخیر به برخی از مناطق ایران معرفی شده است. تخریب و تغییر زیستگاه‌های اصلی این گونه، برنامه معرفی مجدد آن را با محدودیت‌هایی همراه ساخته است. در کنار برنامه‌های معرفی و معرفی مجدد می‌توان سایر گزینه‌های مدیریتی و حفاظتی را بررسی و با ارزیابی سود و زیان، از روش‌های جایگزین استفاده نمود. هدف از این مطالعه، مقایسه گزینه‌های مختلف مدیریتی و انتخاب بهترین گزینه در راستای حفاظت از گوزن زرد ایرانی با استفاده از تحلیل چند معیاره می‌باشد. نتایج این مطالعه می‌تواند برای برنامه‌ریزی‌های آتی و اخذ تصمیم‌های آگاهانه در راستای حفاظت گوزن زرد ایرانی مورد استفاده مدیران حیات‌وحش قرار

گیرد.

۵. آموزش: آگاهی دادن کافی به مردم به‌ویژه ساکنان اطراف ایستگاه‌های حضور گوزن زرد می‌تواند روشی غیرمستقیم در حفاظت این گونه باشد.

۶. نخجیرداری: این روش، علاوه بر هدف بهره‌برداری، به عنوان یک روش حفاظتی در مورد اغلب گونه‌های گوزن در سراسر دنیا مرسوم است. در این روش، علاوه بر حفظ گوزن‌ها، مردم نیز می‌توانند از فواید آن بهره‌مند گردند. استفاده از گوشت، پوست و شاخ گوزن‌ها (ایجاد تقاضا و بازار) در نخجیرداری می‌تواند انگیزه‌ای برای تکثیر و حفاظت یک گونه باشد.

۷. احیای زیستگاه اصلی: یکی از گزینه‌های اصلی در حفاظت یک گونه، احیای زیستگاه اصلی آن گونه است. با احیای زیستگاه اصلی، و فراهم آوردن نیازهای زیستگاهی گونه، امید به استقرار و حفظ جمعیت آن گونه افزایش می‌یابد.

۸. معرفی به سایر کشورها: بر اساس آثار به‌دست آمده، گوزن زرد ایرانی در گذشته از کشورهای شمالی آفریقا، حوزه مدیترانه و خاورمیانه گسترش داشته است که امروزه بجز ایران در سایر کشورها از بین رفته است (IUCN, 2012). احیای جمعیت گوزن زرد ایرانی در گستره پیشین خود و افزایش گستره حضور آن، می‌تواند در نجات این گونه از خطر انقراض سودمند واقع شود.

تعیین معیارها

پس از تعریف مساله و معرفی گزینه‌های مختلف برای مدیریت و حفاظت گوزن زرد ایرانی، مرحله ارزیابی این گزینه‌ها آغاز شد. کارگروه تشکیل شده، معیارهای متعدد و متقابل توسط کارشناسان تعیین شد. به طوری که، عملکرد گزینه‌ها در مقابل معیارها قابل سنجش باشد. در بسیاری از بررسی‌های مشابه، عواملی همچون هزینه و تأثیر بر مردم محلی به طور معمول به عنوان مهم‌ترین معیارها برای ارزیابی گزینه‌ها شناخته شده‌اند. باید به خاطر داشت که یک معیار باید بتواند بین گزینه‌های مختلف، تمایز قایل شود. برای مثال، اگر هزینه اجرای همه گزینه‌ها مشابه باشد، هزینه نمی‌تواند معیار مناسبی برای مقایسه باشد. با توجه به نکات مذکور و پس از مرور منابع و دریافت نظر کارشناسان در نهایت برای ارزیابی و مقایسه گزینه‌های انتخاب شده، پنج معیار به شرح زیر تعیین شد (شکل ۱):

روش پژوهش

تعریف مساله و جایگزین‌ها

با انجام یک کارگروه تخصصی متشکل از شش کارشناس ارشد محیط‌زیست، هدف کلی فرایند تصمیم‌گیری و کلیه گزینه‌های جایگزین، شناسایی شد. در این مطالعه، هدف، انتخاب بهترین راه‌کار مدیریتی برای حفاظت از گوزن زرد ایرانی بود. هشت گزینه پیشنهادی، پس از ارایه به یکی از متخصصان گوزن زرد ایرانی، مورد تایید قرار گرفت. با توجه به نظرهای کارشناسان گزینه‌های مدیریتی شامل موارد زیر هستند (شکل ۱):

۱. معرفی جمعیت‌هایی از گوزن‌ها به سایر مناطق ایران: یکی از راه‌کارهای حفاظت گونه‌های در حال انقراض، معرفی افرادی از یک جمعیت به سایر مناطق می‌باشد. این راه‌کار در مورد جمعیت‌هایی که محدودیت منابع در زیستگاه اولیه اجازه رشد بیشتر به جمعیت را نمی‌دهد، می‌تواند به افزایش جمعیت کل گونه منجر شود.

۲. حفاظت در ایستگاه‌های کنونی با حذف شرایط اسارت و یا توسعه منطقه محصور: جمعیت‌های کوچک محصور که نیازمند مراقبت‌های ویژه مانند: تغذیه دستی می‌باشند، در ارزیابی وضعیت حفاظتی گونه‌ها که توسط اتحادیه جهانی حفاظت انجام می‌گیرد، به عنوان جمعیت‌های آزاد گونه تلقی نمی‌شوند. بنابراین، لازم است یا با برقراری امنیت، جمعیت‌ها در مناطق مطلوب مجاور مناطق محصور رهاسازی شوند و یا مساحت فضاها محصور را به حدی افزایش داد که نیازهای زیستگاهی جمعیت در داخل منطقه محصور برآورده شود.

۳. حفاظت همراه با جابه‌جایی گوزن‌ها بین ایستگاه‌های مختلف: در این راه‌کار، گوزن‌ها به ایستگاه جدیدی منتقل نمی‌شوند، اما برای برقراری جریان ژن بین جمعیت‌های مختلف و جلوگیری از درون‌آمیزی جمعیت‌ها، گروه‌هایی از گوزن‌ها بین ایستگاه‌ها جابه‌جا می‌شوند.

۴. بانک ژن: به عنوان یک رویکرد حفاظتی خارج از محل^(۸) برای حفظ و نگهداری ذخیره ژنتیکی گونه‌های گیاهی و جانوری مرسوم است که می‌تواند در مورد گوزن زرد ایرانی نیز مورد استفاده قرار گیرد.

زمان پاسخ هر گزینه مدیریتی، از مطلوبیت اجرای آن کاسته می‌شود.

۴. اجرایی بودن روش: علاوه بر هزینه و مقیاس زمانی تعریف شده، عوامل پنهانی مانند امکانات موجود و سیاست‌گذاری حفاظت از گونه‌ها، در اجرایی شدن یک پروژه حفاظتی تأثیرگذار هستند.

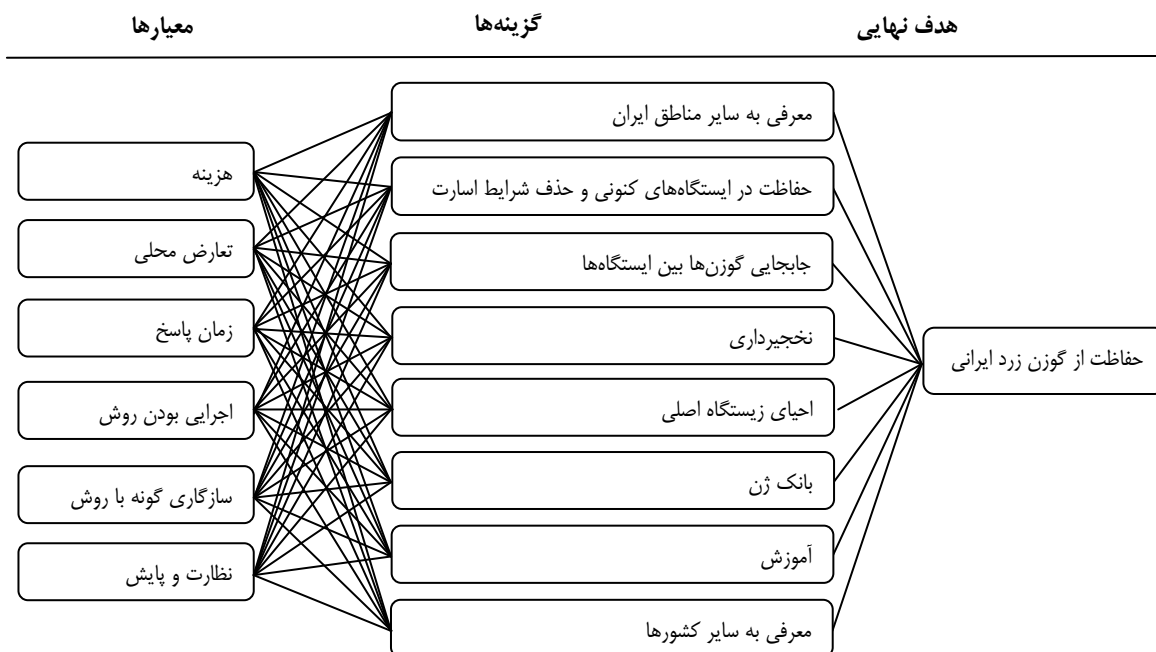
۵. سازگاری گونه با روش: گرچه روش‌های مدیریتی متنوعی برای حفاظت از گونه‌ها وجود دارد، اما کارایی این روش‌ها بر اساس گونه مورد مطالعه، می‌تواند متفاوت باشد.

۶. نظارت و پایش: پایش جمعیت و نظارت افراد رها شده از نظر سلامت و بقا به‌ویژه پس از رهاسازی، یکی از مراحل مهمی است که باید در برنامه‌های معرفی مجدد مورد توجه قرار گیرد. این مرحله، به روش مستقیم (علامت‌گذاری، دوریابی)^(۱۳) یا غیرمستقیم (رد پا) انجام می‌گیرد (IUCN, 1998).

۱. هزینه: همان‌طور که اشاره شد، در اجرای همه گزینه‌های مدیریتی، هزینه یکی از عوامل مهم محسوب می‌شود. با افزایش هزینه اجرای هر پروژه از مطلوبیت اجرای آن کاسته می‌شود.

۲. تعارض محلی^(۹): تعارض میان حیات‌وحش و انسان به معنی هر گونه تداخل میان انسان و حیات‌وحش است که منجر به آثار منفی بر حیات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی انسان و همچنین بر جمعیت‌های حیات‌وحش و یا محیط‌زیست می‌گردد (WWF, 2005). این تعارض زمانی اتفاق می‌افتد که نیازمندی‌های حیات‌وحش با انسان هم‌پوشانی دارد (Lamarque et al., 2008).

۳. زمان پاسخ^(۱۰): مقیاس زمانی^(۱۱) یکی از عوامل تعیین‌کننده نوع مدیریت اعمال شده در حفاظت از گونه‌های حیات‌وحش است که این زمان (زمان تأثیر نوع مدیریت اعمال شده بر جمعیت گونه هدف) با توجه به گونه مورد مطالعه می‌تواند متغیر باشد. در شرایط اضطراری مدیران نیاز به اتخاذ تصمیم‌هایی دارند که بر اساس آن بتوانند در کوتاه‌مدت به نتیجه حفاظتی مطلوب برسند. در این مورد نیز، با افزایش



شکل (۱): نمودار درختی گزینه‌های حفاظت از گوزن زرد ایرانی و معیارهای آن
 تمامی معیارهای در نظر گرفته شده برای ارزیابی هر یک از گزینه‌های مدیریتی به کار می‌رود.

رتبه‌بندی معیارها

معیارهای هزینه، مقیاس زمانی و میزان کنترل و نظارت بر جمعیت‌ها در گروه اقتصادی؛ اجرایی بودن روش با توجه به شرایط موجود در گروه مدیریتی؛ و سازگاری گونه با روش در

معیارها در چهار گروه اجتماعی، اقتصادی، محیط‌زیستی و مدیریتی رتبه‌بندی شدند. تعارض محلی در گروه اجتماعی؛

رتبه‌بندی^(۱۵) گزینه‌ها با استفاده از نرم‌افزار (DNR Facilitator et al., 2002) انجام شد. با توجه به این که معیارهای انتخاب شده جهت ارزیابی گزینه‌های مدیریتی دارای درجه تأثیر یا اهمیت متفاوتی در فرایند ارزیابی چند معیاره می‌باشند، پس از امتیازدهی به گزینه‌های مدیریتی، برای هر معیار تصمیم‌گیری، وزنی در نظر گرفته شد و معیارها با توجه به نظر کارشناسان به ترتیب اهمیت^(۱۶) (اجرایی بودن روش، هزینه، زمان پاسخ، نظارت و پایش، تعارض محلی و سازگاری گونه با روش) رتبه‌بندی شدند. سپس، وزن هر معیار در امتیاز گزینه مدیریتی تأثیر داده شد. امتیاز نهایی هر گزینه مدیریتی برابر با مجموع امتیازی است که در برابر همه معیارها گرفته است و در نهایت بر اساس امتیاز کل، گزینه‌ها اولویت‌بندی شدند. بهترین و بدترین امتیاز برای هر گزینه مدیریتی بر اساس معادله (۱) تعیین شد. که $W(i)$ وزن فاکتور بر اساس اهمیت نسبی معیار i م که عددی مثبت است و $Sc(i, j)$ امتیاز گزینه مدیریتی بر اساس معیار i می‌باشد. برای m معیار تصمیم‌گیری، بهترین (حداکثر) و بدترین (حداقل) امتیاز ترکیبی عبارتند از:

$$\sum_{i=1}^m w(i) \times Sc(i, j) \quad (1) \quad \text{امتیاز حداکثر (حداقل)}$$

با توجه به ساختار سلسله مراتبی، رتبه‌بندی گزینه‌ها از دیدگاه اقتصادی، محیط‌زیستی و اجتماعی انجام شد. به عبارت دیگر، اولویت‌بندی گزینه‌ها یک‌بار بر اساس کل معیارها و بار دیگر بر اساس هر یک از معیارها، به تفکیک، اجرا شد (شکل ۴).

یافته‌ها

تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره برای حفاظت از گوزن زرد ایرانی

پس از تحلیل داده‌ها، گزینه‌های آرایه شده به ترتیب زیر اولویت‌بندی شدند: ۱. معرفی مجدد گوزن زرد ایرانی به سایر کشورها، ۲. حفاظت از گوزن‌ها در مناطق کنونی و حذف شرایط اسارت و یا توسعه منطقه محصور، ۳. حفاظت از گوزن‌ها همراه با اقدام به جابه‌جایی افراد بین ایستگاه‌ها، ۴. بانک ژن، ۵. نخجیرداری، ۶. معرفی مجدد گوزن‌ها به مناطق جدید در ایران، ۷. آموزش و ۸. احیای زیستگاه اصلی (شکل ۲). در این شکل، نوارهای تیره رنگ نشان‌دهنده مطلوبیت هر یک از گزینه‌های مدیریتی می‌باشند. نوارهایی که به سمت راست تمایل

گروه آثار محیط‌زیستی جای گرفتند. قرار گرفتن معیارها در زیرشاخه‌ها منجر به ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی می‌شود. ترتیب قرار گرفتن معیارها در سلسله مراتب نشان‌دهنده اهمیت نسبی^(۱۳) معیارها برای گروه‌های درگیر در پروژه می‌باشد.

امتیازدهی به گزینه‌ها

ارزیابی گزینه‌های مختلف بر اساس معیارهای تعیین شده با تشکیل ماتریسی که در آن معیارها در ردیف بالا و گزینه‌ها در ستون کناری آن قرار دارند، انجام شد. وزن دهی^(۱۴) به اهداف یا معیارها توسط متخصصان موضوع انجام گرفت.

هنگام ارزیابی گزینه‌ها، امتیازهای هر گزینه، بدنه جدول را شکل می‌دهند. در مواردی که اطلاعات کافی در مورد گزینه‌ها وجود داشت (تعارض محلی)، دامنه مطلوبیت آن معیار برای گزینه‌های مختلف بین صفر تا ۱۰ امتیازبندی شد و در مورد معیارهایی که اطلاعات کمتری درباره آنها وجود داشت (هزینه، زمان پاسخ، اجرایی بودن روش، سازگاری گونه با روش و نظارت و پایش) این دامنه محدودتر در نظر گرفته شد.

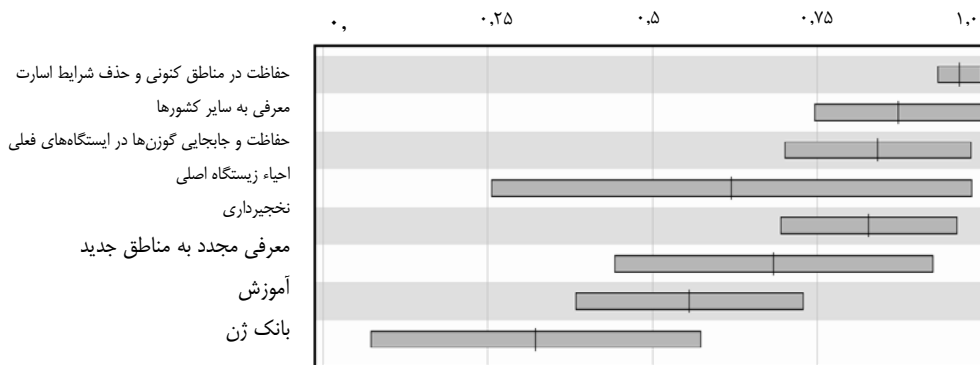
تبدیل واحدهای کیفی به مقادیر کمی با استفاده از توابع خطی انجام شد (Lawrence et al., 1997). هدف این توابع تبدیل مقادیر عددی برای معیارهای تصمیم با واحدهای متفاوت به نمراتی در محدوده ۰ و ۱ می‌باشد که تمام معیارهای تصمیم را در یک مبنای عام، قابل قیاس می‌کند. توابع زیر برای تعریف معیارها مورد استفاده قرار گرفت: ۱. بیشتر- بهتر (معیارهای اجرایی بودن روش و سازگاری گونه با روش)، ۲. بیشتر- بدتر (معیارهای هزینه، تعارض محلی، زمان پاسخ و میزان کنترل و نظارت بر جمعیت‌ها) (شکل ۲- الف). برای فراهم شدن یک نقطه مرجع، بطور قراردادی مقدار ۰/۵ به عنوان مبنای مقایسه برای هر معیار تصمیم در نظر گرفته شد (Lawrence et al., 1997) سپس گزینه‌های مدیریتی با توجه به این مبنای هر معیار تصمیم امتیازدهی شد.

تحلیل داده‌ها

برای رتبه‌بندی گزینه‌های مدیریتی، بهترین و بدترین نمره محاسبه می‌شود. گزینه مدیریتی A بر سایر گزینه‌ها غالب است، اگر بدترین نمره برای گزینه مدیریتی A بیشتر از بهترین نمره برای سایر گزینه‌های مدیریتی باشد. تحلیل داده‌ها و

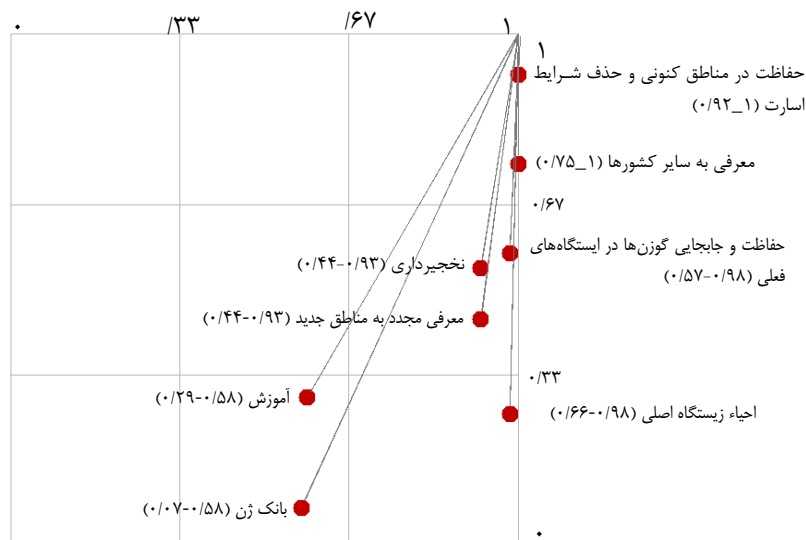
این شرایط، با توجه به میزان ریسک اجرای هر گزینه (شکل ۲)، مدیران می‌توانند تصمیم مناسب را با توجه به شرایط بوم‌شناختی این گونه اتخاذ نمایند. بر اساس شکل (۲)، احیای زیستگاه اصلی دارای گستره وسیعی از تغییرپذیری در مطلوبیت گزینه مدیریتی با احتمال موفقیت بین ۰/۲۶ تا ۰/۹۸ است. بدین معنی که احیای زیستگاه اصلی این گونه می‌تواند موفقیت‌آمیز بوده و یا حتی تحت شرایطی با شکست مواجه شود. در حالی که احتمال موفقیت گزینه «حفاظت در مناطق کنونی و حذف شرایط اسارت و یا توسعه منطقه محصور» بیش از ۰/۹ می‌باشد (شکل ۳).

دارند، ارجح می‌باشند. طول هر نوار گستره تغییرات در مطلوبیت هر گزینه را نشان می‌دهد. بالاترین و پایین‌ترین نمرات (که با توجه به اهمیت نسبی معیارها تعیین می‌شوند)، طول این نوارها را تعریف می‌کنند. هر چه این گستره تغییرات برای یک گزینه کمتر باشد، اطمینان از اجرای آن بیشتر و میزان ریسک اجرای آن گزینه پایین‌تر خواهد بود. در عین حال، عدم همپوشانی گزینه‌ها نشان‌دهنده برتری کامل یک گزینه بر دیگری است. در برخی شرایط، مدیران مجبور به صرفه‌جویی در زمان با اجرای اعمال مدیریتی با ریسک بالا هستند و در مورد گونه‌ای مانند گوزن زرد ایرانی، باید تصمیم‌های مطمئن‌تری را اتخاذ نمایند. در



شکل (۲): رتبه‌بندی گزینه‌های مدیریت و حفاظت از گوزن زرد ایرانی بر اساس تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره

نوارهایی که به سمت راست تمایل دارند، ارجح می‌باشند و طول هر نوار گستره تغییرات در مطلوبیت هر گزینه را نشان می‌دهد. گزینه‌های با گستره کمتر، دارای ریسک اجرای پایین‌تری می‌باشند.



شکل (۳): نمایش دو بُعدی محدوده احتمالی میزان موفقیت هر یک از گزینه‌های مدیریتی گوزن زرد ایرانی

در این شکل گزینه‌ها در بازه (۱/۰-۱/۰) معرف بهترین گزینه و (۰/۰-۰/۰) معرف بدترین گزینه قرار گرفته‌اند.

بر اساس نتایج این مطالعه، تعارض محلی، اجرایی بودن روش با توجه به شرایط موجود و هزینه نسبت به سایر معیارها از اهمیت نسبی بیشتری برخوردارند که بر اساس هر یک از این معیارها می‌توان بهترین گزینه را تعیین نمود (شکل ۴).



شکل (۴): نتایج تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره حفاظت از گوزن زرد ایرانی

تعارض محلی؛ بر اساس این معیار بهترین گزینه مدیریتی بانک ژن و نخجیرداری است که اجرای آن دارای حداقل تعارض با انسان است، (ب) اجرایی بودن روش با توجه به شرایط موجود؛ با توجه به این معیار حفاظت در مناطق کنونی و حذف شرایط اسارت دارای بالاترین اولویت اجرایی است و (ج) هزینه؛ بر مبنای این معیار معرفی گوزن‌ها به سایر کشورهایی که در گستره تاریخی گونه قرار دارند حداقل هزینه‌ها را به سازمان حفاظت محیط زیست تحمیل خواهد کرد.

ایستگاه‌های کنونی تأکید می‌کند. در اولویت چهارم، احیای زیستگاه اصلی قرار دارد. احیای زیستگاه تخریب شده بخشی از حفاظت جامع برای یک گونه در خطر انقراض است و معرفی مجدد بخش دیگر آن می‌باشد (Kleiman, 1989). با وجود این، در صورتی که تغییر و یا تخریب زیستگاه بیش از حد صورت گرفته باشد، بازگرداندن آن به شرایط اولیه دشوار خواهد بود که علاوه بر هزینه، زمان طولانی را می‌طلبد. احیای زیستگاه اصلی گر چه گزینه‌ای مطلوب از دیدگاه مدیران و بوم‌شناسان حفاظت است. اما، تا زمانی که زیستگاه فاقد امنیت لازم باشد و قادر به تأمین نیازهای زیستگاهی گونه (غذا، پناه و آب) نباشد، برنامه معرفی با شکست مواجه خواهد شد. بنابراین، کسب اطلاعات در مورد زیستگاه و ارزیابی کیفیت آن با روش‌های موجود می‌تواند از عواقب منفی معرفی مجدد جلوگیری کند. گر چه تا به حال سازمان حفاظت محیط‌زیست دو بار اقدام به معرفی مجدد گوزن‌های زرد به جنگل‌های دز و کرخه نموده است، اما هیچ‌کدام از اقدام‌های صورت گرفته تا کنون موفقیت‌آمیز نبوده است و تنها جمعیت‌های گوزن زرد موجود در مناطق محصور در این دو منطقه رشد موفقیت‌آمیزی داشته‌اند. بنابراین، احیای زیستگاه اصلی دارای ریسک موفقیت بالایی است.

سامانه‌های پشتیبان تصمیم‌گیری (DSS)^(۱۷) می‌توانند با سامان‌دهی اطلاعات برای بهبود تصمیم‌گیری‌ها در حوزه منابع طبیعی مورد استفاده قرار گیرند. تصمیم اتخاذ شده مطابق با اطلاعاتی است که فرایند تصمیم‌گیری بر پایه آن‌ها بنا شده است (Lawrence et al., 1997). تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره رویکردی جامع و سازمان‌یافته برای انتخاب آگاهانه گزینه‌های مدیریتی با استفاده از نظرهای کلیه افراد درگیر در پروژه می‌باشد. فرایند تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره پاسخ قطعی به این سؤال که کدام گزینه بهتر است، نمی‌دهد. ارزش‌های نهایی نشان‌دهنده مطلوبیت گزینه‌ها در مقابل اطلاعات خاصی است که به سیستم ارائه شده است. روش MCDA، یک ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری است که به مدیر کمک می‌کند تا تصمیم‌های آگاهانه اتخاذ کند. بنابراین، مدیر با آگاهی از نتایج هر یک از گزینه‌های مدیریتی که در اختیار دارد، می‌تواند به انتخاب و اجرای یک گزینه اقدام نماید. در شرایط ریسک کمتر و اطمینان بیشتر از موفقیت، به حفاظت از گوزن‌ها در مناطق کنونی ادامه دهد و یا احیای زیستگاه اصلی گونه را با

همان طور که در شکل (۴) مشاهده می‌شود، اگر چه ایجاد بانک ژن برای گوزن زرد ایرانی با فعالیت‌های انسان تعارضی ندارد، اما نسبت به معیارهای دیگر دارای امتیاز پایین‌تری است. بنابراین، در مجموع اولویت پایین‌تری نیز خواهد داشت. گزینه «حفاظت در مناطق کنونی و حذف شرایط اسارت یا توسعه منطقه محصور» به طور نسبی اولویت بالاتری دارد که به دلیل گرفتن امتیازهای بالاتر در مقابل معیارهای تعریف شده است. این گزینه به طور نسبی در مقابل معیارهایی همچون هزینه و زمان رسیدن به هدف، دارای امتیاز اجرایی بالاتری است. علاوه بر این، گستره تغییرات در مطلوبیت این گزینه باریک‌تر از سایرین است که موفقیت بالاتری را در صورت اجرای آن نوید می‌دهد و بنابراین اجرای آن مطمئن‌تر است. در مقابل، احیای زیستگاه اصلی گوزن زرد با گستره تغییرات وسیعی روبروست که تصمیم‌گیری در اجرای آن را با تردید مواجه می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده در حال حاضر بهترین گزینه مدیریتی برای حفاظت از گوزن زرد ایرانی، حفاظت گوزن‌ها در ایستگاه‌های کنونی و حذف شرایط اسارت و یا توسعه منطقه محصور است، چرا که انتقال گوزن‌ها و معرفی آن‌ها به ایستگاه‌های مختلف، هزینه بالایی دارد که نمی‌توان آن را نادیده گرفت. با توجه به نتایج به‌دست آمده، اجرای این گزینه ریسک اجرایی پایین‌تری نیز دارد. زیرا، گوزن‌ها به شرایط بوم‌شناختی این مناطق خو کرده و تلفات ناشی از انتقال و استرس محیط جدید را قبلاً متحمل شده‌اند. البته این به معنی نادیده گرفتن گزینه‌های دیگر نیست، بلکه باید استراتژی‌های حفاظتی تکمیلی با توجه به بوم‌شناسی گونه نیز در نظر گرفته شوند. «معرفی گوزن‌ها» به سایر کشورها در اولویت بعدی قرار دارد. زیرا، این اقدام هزینه اجرایی کمتری دارد و نیاز به نظارت و کنترل برای کشور مبدأ نخواهد داشت. علاوه بر این، این اقدام می‌تواند به تحکیم همکاری‌های بین‌المللی در راستای حفظ محیط‌زیست کمک کند. باید به خاطر داشت که برنامه‌های انتقال در بسیاری از موارد هزینه‌های قابل توجهی به سازمان‌های ذیربط تحمیل می‌کنند. «حفاظت از گوزن‌ها در ایستگاه‌های فعلی و جابه‌جایی آن‌ها بین ایستگاه‌ها» در اولویت سوم قرار می‌گیرد که ارتباط نزدیکی با اولویت اول دارد و بر حفاظت از گوزن‌ها در

گزینه‌های پیشنهادی با تکمیل شدن اطلاعات در مورد گوزن زرد ایرانی می‌توانند مورد بازبینی قرار گیرند. در حال حاضر، اطلاعات در مورد بوم‌شناسی و زیستگاه این گونه اندک است و بین متخصصان اختلاف نظر وجود دارد. اما، با گذشت زمان و روشن شدن ابهامات، گستره تغییرات نتایج باریک‌تر و قطعیت گزینه‌ها بیشتر می‌شود (مدیریت سازشی).

سپاس

از مهندس هوشنگ ضیایی، مهندس ساناز غفاری، مهندس زهرا سرابی، مهندس زهره ابراهیمی و مهندس گلشن شیرنشان که در تعیین گزینه‌های مدیریتی و معیارها در این مطالعه ما را یاری نمودند، قدردانی می‌شود.

یادداشت‌ها

1. Adaptive Management
2. Multi-Criteria Decision Analysis
3. Multi Criteria Analysis
4. Multi Dimensions Decision Making
5. Multi Attribute Decision Making
6. Informed Decision
7. Options
8. Ex-Situ
9. Local Conflict
10. Time Effect
11. Time scales
12. Telemetry
13. Relative Importance
14. Weighting
15. Rating
16. Importance Order
17. Decision Support System

گستره وسیعی از احتمال موفقیت اجرا در پیش بگیرد تا در مقابل پذیرفتن ریسک، به حفاظت از سایر گونه‌ها نیز دست یازد. وزن‌دهی بر اساس نظرهای ذی‌نفعان بسیار دشوار است و مستعد به نفوذ تعصبات در امر وزن‌دهی و ایجاد اربیبی است. تعیین امتیازات فرایندی دشوار و تحت تأثیر ذهنیت امتیازدهندگان است و ممکن است آثار زیادی بر خروجی فرایند بگذارد (Lawrence et al., 1997). فرایندی که نیاز به استفاده از نظرهای ذی‌نفعان دارد، زمان‌بر است. بنابراین، فرایند MCDA باید در مراحل اولیه برای کلیه افراد درگیر در فرایند تصمیم‌گیری معرفی و تشریح شود.

این روش از یک رویکرد ساختار یافته برای رسیدن به یک تصمیم روشن استفاده می‌کند که رسیدگی به نظرها و معیارهای متعدد را امکان‌پذیر می‌سازد. با وجود این، نتایج در روش به‌کار گرفته شده در این مطالعه، بر اساس معیارهایی است که متخصصین موضوع در نظر گرفته و درجه اهمیت معیارها را در تصمیم‌گیری تعیین نموده‌اند. در حالی که سیاست‌گذاران محیط‌زیست و یا مردم محلی ممکن است معیارهای دیگر سیاسی - اجتماعی مانند: اشتغال را در نظر داشته باشند که این موارد روی انتخاب گزینه برتر تأثیر مستقیم دارد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که این فرایند برای سایر گروه‌های ذی‌نفع در ارتباط با گوزن زرد ایرانی نیز انجام پذیرد تا در نهایت مدیران اجرایی بتوانند به تصمیمی آگاهانه برای مدیریت این گونه برسند. نتایج به‌دست آمده در این مطالعه، می‌تواند شروعی برای استفاده از ابزارهای تصمیم‌گیری در مدیریت حیات‌وحش و مشوقی برای جمع‌آوری یا تکمیل اطلاعات مورد نیاز برای تحلیل‌های دقیق‌تر باشد. باید به خاطر داشت در این گونه مطالعات، هدف، ارایه بهترین گزینه ممکن از میان گزینه‌های موجود است که هر یک از این گزینه‌ها دارای نقاط قوت و ضعف خود می‌باشند.

فهرست منابع

- Berbel, J. & Zamora, R. 1995. An application of MOP and GP to wildlife management (deer), journal of environmental management, 44: 29-38.
- Department of Natural Resources (DNR). 2002. Agricultural Research Service, USDA and Netstorm Pty Ltd. Facilitator 1.3.4. <http://facilitator.sourceforge.net>
- Festa-Bianchet, M. 2007. Ecology, Evolution, Economics, and Ungulate Management. In: Wildlife Science: Linking ecological theory and management applications: 183-202. Fulbright, T.E. and Hewitt, D.G. (Eds). CRS press. Boca Raton, Florida.

- IUCN. 1998. Guidelines for re-introductions. Prepared by the IUCN/ SSC Re-introduction Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 10 pp.
- IUCN. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <http://www.iucnredlist.org>
- Kleiman, D.G. 1989. Reintroduction of Captive Mammals for Conservation, *BioScience*, 39: 152-161.
- Kangas, J.; Karsikkop, J.; Laasonen, L. & Pukkala, T. 1993. A method for estimating the suitability functions of wildlife habitat for forest planning on the basis of expertise, *Silva Fennica*, 27: 259-268.
- Lamarque, F.; Anderson, J.; Chardonnet, P.; Fergusson, R.; Lagrange, M.; Osei-Owusu, Y.; Bakker, L.; Belemsobgo, U.; Beytell, B.; Boulet, H.; Soto, B. & Tabi Tako-Eta, P. 2008. Human-wildlife conflict in Africa. An overview of causes, consequences and management strategies. International foundation for the conservation of wildlife food and agriculture organization of the United Nations, Rome, February 2008.
- Lawrence, P.A.; Stone, J.J.; Heilman, P. & Lane, L.J. 1997. Using measured data and expert opinion in a Multiple Objective Decision Support System for semiarid rangelands. *Transactions of the ASAE*, 40(6): 1589 – 1597.
- Linkov, I. & Steevens, J. 2005. Chapter 35, Appendix A: Multi-Criteria Decision Analysis. International Symposium on Cyanobacterial Harmful Algal Bloom (ISOC-HAB), Durham, North Carolina.
- Mendoza, G.A. 1988. A multi-objective programming framework for integrating timber and wildlife management, *environmental management*, 12(2):163-171.
- Prato, T.; Fulcher, C. & Zhou, Y. 1996. Integrated resource management using a decision support system, Southern African Wildlife Management Association Conference, Sustainable Use of Wildlife, South Africa: University of Cape town, April 9-11.
- Regan, H.M.; Davis, F.W.; Andelman, S.J.; Widyanata, A. & Freese, M. 2007. Comprehensive criteria for biodiversity evaluation in conservation planning. *Biodiversity and conservation*, 16(9): 2715-2728.
- Steele, K.; Carmel, Y.; Cross, J. & Wilcox, C. 2009. Uses and Misuses of Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) in Environmental Decision-Making. *Risk Analysis*, 29: 26-33.
- WWF. 2005. Human wildlife Conflict Manual, WWF-World Wide Fund for Nature (formerly World Wildlife Fund) Southern African Regional Programme Office (SARPO).
- Yoe, C. 2002. Trade-Off Analysis Planning and Procedures Guidebook. Prepared for Institute for Water Resources, US Army Corps of Engineers April 2002.