

# استفاده از تحلیل خلاءهای تنوع‌زیستی در اولویت‌بندی حفاظت

## (مطالعه موردی: استان گلستان)

عطیه گل محمدفرخانی\*، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گلستان، ایران.  
عبدالرسول سلمان ماهینی، دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گلستان، ایران.  
سید حامد میرکریمی، استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گلستان، ایران.  
علیرضا میکایلی تبریزی، دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گلستان، ایران.

E-mail\*: afarkhani@gmail.com

دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۱۷ - پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۰۶

### چکیده

مفهوم تحلیل خلاء برای تحلیل شبکه‌های حفاظتی موجود و مقدار پوشش‌دهی مناطق حفاظتی از کل تنوع‌زیستی به کار برده شده است. خلاءهای شناسایی شده در تنوع‌زیستی می‌تواند با پیشنهاد مناطق حفاظتی جدید پر شود. در این پژوهش، از تحلیل خلاء برای شناسایی کمبودهای موجود در مناطق تحت حفاظت موجود استفاده گردید. بدین منظور از نرم‌افزار Zonation استفاده شد و مدل‌های توزیع گونه به‌عنوان ویژگی تنوع‌زیستی و معرفی مناطق جدید به کار گرفته شدند. در نهایت، مناطق تحت حفاظت موجود با مناطق حفاظتی جدید برای ارزیابی مقدار پوشش این مناطق از ویژگی‌های تنوع‌زیستی مقایسه شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که همپوشانی شبکه‌های حفاظتی جدید و منتخب با مناطق تحت حفاظت موجود بسیار پایین و کمتر از پنج درصد است. این نتایج اهمیت اصلاح مرز مناطق تحت حفاظت موجود و انتخاب مناطق جدید را روشن می‌سازند. بنابراین بهتر است علاوه بر حفاظت مناطق تحت حفاظت موجود که شامل ۱۵/۷ درصد از استان گلستان است، مناطق تحت حفاظتی جدید نیز جهت تکمیل پوشش کامل تنوع‌زیستی در اولویت‌های حفاظتی قرار گیرد تا حداکثر اهداف حفاظتی را پوشش دهد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل خلاء، شبکه‌های حفاظتی، تنوع‌زیستی، نرم‌افزار تحلیل خلاءهای حفاظتی.

### ۱- مقدمه

کاهش گونه‌ها و جمعیت آنها است (مجنونیان، ۱۳۷۹). از سال ۱۹۷۰ میلادی، در بین طرفداران محیط زیست رشد بی‌سابقه تخریب زیستگاه و تهدیدهای حاصل برای تنوع زیستی، منجر به افزایش نگرانی برای حفاظت مناطق طبیعی باقی مانده شده است (Sarkar, Pressey and Faith, 2006). روند فزاینده نرخ انقراض موجب شد

انسان در اعصار مختلف با عملکرد خود در محیط به تخریب آگاهانه و ناآگاهانه طبیعت پرداخته و گونه‌ها را نابود و یا مورد تهدید قرار داده است. این تخریب موجب نگرانی است زیرا از تخریب‌های بزرگ طبیعی پیشین شدیدتر و سریع‌تر بوده است (رشیدی، ۱۳۸۷). تخریب و انهدام زیستگاه‌های گیاهی و جانوری مهم‌ترین عامل

روش ارزیابی سریع تنوع‌زیستی یکی از روش‌های لحاظ کردن هم‌زمان اکوسیستم‌ها و گونه‌ها است که در استرالیا به اجرا در آمده است. در این روش، معیارهای مختلف شامل قلمروهای محیط‌زیستی، گونه‌های در معرض خطر و تیپ‌های پوشش گیاهی هم‌زمان در نظر گرفته می‌شوند (سلمان ماهینی، ۱۳۸۸). روش نظام ارزیابی و اولویت‌بندی حفاظت است در آمریکا معرفی شده است. این روش بر اساس قابلیت استفاده در مناطق کوچک، متوسط و بزرگ، توانایی ارزیابی سریع مناطق از نظر تنوع‌زیستی، رفع مشکل نیاز به اطلاعات کمی و کامل، هدف قرار دادن یکپارچگی بوم‌شناختی مناطق و انتخاب و اولویت‌بندی مناطق جهت حفاظت طرح‌ریزی شده است. روش تحلیل خلاء روش در آمریکا معرفی شده است و بیشتر برای مناطق وسیع و جهت حفظ گونه‌های در معرض خطر و بوم‌سازگان‌ها به کار گرفته می‌شود. از آن‌جا که افزایش مناطق حفاظتی در سطح کشور مفید و ضروری به نظر می‌رسد و در سطح کشور تلاش‌های اندکی برای طرح‌ریزی و انتخاب مناطق حفاظتی به روش سیستماتیک صورت گرفته است، در این تحقیق روش تحلیل خلاء‌های حفاظتی به منظور تصمیم‌گیری برای انتخاب و اولویت‌بندی سیستماتیک لکه‌های حفاظتی مورد استفاده قرار گرفته است. روش تحلیل خلاء‌های حفاظتی برای اولویت‌بندی مناطق حفاظتی در منطقه ویکتوریای استرالیا را مورد استفاده قرار گرفته است (Sharafi et al., 2012). در ایران این روش برای اولین بار در سطح استان گلستان انجام گرفته تا نقاط ضعف و قوت روش شناخته شود و الگویی برای انتخاب سیستماتیک لکه‌های حفاظتی به دست آید.

## ۲- مواد و روش‌ها

### ۲-۱- منطقه مورد مطالعه

استان گلستان با مساحت حدود ۲۰۴۳۷/۷۴ کیلومتر مربع،

انسان در گذر زمان به دلایل مختلف از جمله به‌منظور استفاده از ارزش‌های سودمند و ذاتی گونه‌ها و حفظ گونه‌ها دست به احداث مناطق تحت حفاظت بزند (Mirkarimi, Arrowsmith and Mohammadzadeh, 2010؛ دهدار درگاهی، کرمی و خراسانی، ۱۳۸۶). در حال حاضر شبکه جهانی مناطق حفاظت شده بیش از ۱۰۰۰۰ منطقه حفاظت شده و کمی بیش از ۱۲ درصد از سطح کره زمین را در بر می‌گیرد (کبودوندپور و همکاران، ۱۳۸۹). علت ایجاد مناطق تحت حفاظت اغلب شامل اهدافی برای نمایش کاملی از عناصر تنوع‌زیستی است (Klein et al., 2009). با این حال، ناتوانی برخی از مناطق تحت حفاظت فعلی در نمایش طیف گسترده‌ای از اکوسیستم‌های طبیعی موجود، قبل از اثرات گوناگون انسان، به یک نگرانی مهم در حفاظت از طبیعت تبدیل شده است (Norton and Awimbo, 1996). در نتیجه این عوامل بیش‌تر شبکه‌های مناطق تحت حفاظت در حفظ عناصر مهم تنوع‌زیستی موفق نبوده‌اند و روش‌های طرح‌ریزی زیادی برای بهبود این مسأله پیشنهاد شده است (Smith, Goodman and Mattews, 2006). یکی از روش‌های جدید طرح‌ریزی سیستماتیک مناطق تحت حفاظت است.

روش سیستماتیک با مشارکت افراد مختلف به تنظیم اهداف حفاظتی، تهیه نقشه معیارهای حفاظتی مهم در منطقه، تعریف اهداف به صورت کمی و تعیین سطح حفاظتی مورد نیاز برای هر معیار، شناسایی مکان‌هایی که مناطق تحت حفاظت برای ملاقات این اهداف باید تأسیس شوند و توسعه راهکار اجرایی برای دستیابی به نتایج می‌پردازد (Smith, Goodman and Mattews, 2006). برخی از این روش‌ها شامل ۱- روش ارزیابی سریع تنوع‌زیستی؛ ۲- روش‌های هوشمند کامپیوتری یا هوش مصنوعی؛ ۳- روش نظام ارزیابی و اولویت‌بندی حفاظت؛ ۴- روش تحلیل خلاء‌های حفاظتی است.

### ۲-۲-۱- اجرای Zonation

برای تهیه نقشه اولویت‌بندی حفاظتی منطقه از نرم‌افزار Zonation استفاده شد. ابتدا فایل‌های ضروری برای اجرای این نرم‌افزار که شامل نقشه مطلوبیت زیستگاه، فایل تنظیمات اجرایی و فایل فهرست مطلوبیت زیستگاه است تهیه شدند. سپس، فایل‌های جانبی که شامل لایه عدم قطعیت، لایه ماسک منطقه و هزینه است تهیه شدند. پس از آماده‌سازی فایل‌های ورودی Zonation، در نهایت جهت اجرای Zonation تمامی فایل‌های ورودی به صورت یک فایل گروهی با پسوند bat مشابه شکل ۱ تهیه شدند.

در این شکل Setting-final فایل تنظیمات اجرایی است. در این فایل تمامی فایل‌های جانبی استفاده شده در این تحقیق گنجانده شده است. Splist-final بیان‌گر فایل فهرست مطلوبیت زیستگاه است.

### ۳- نتایج

پس از اجرای Zonation، نقشه اولویت‌بندی منطقه مطابق شکل ۲ تهیه شد. پس از تهیه نقشه اولویت‌بندی منطقه، این نقشه به صورت لایه قابل استفاده برای تحلیل تبدیل شد تا برای انتخاب سیستماتیک لکه‌های حفاظتی استان گلستان اقدام شود. این فعالیت عبارت بود از تبدیل کردن نقشه اولویت‌بندی به فرمت مناسب و مورد قبول نرم‌افزار IDRISI که در تحلیل مورد استفاده قرار گرفته است.

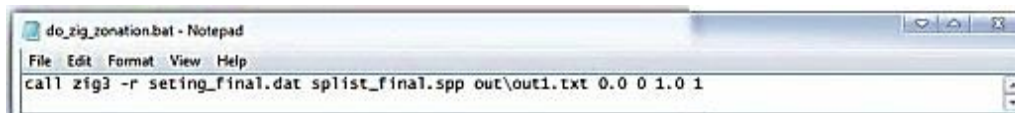
در تصویر نقشه اولویت‌بندی منطقه، مناطقی دارای ارزش حفاظتی بالا هستند که مقدار ارزش آن‌ها به عدد ۲۵۵ نزدیک‌تر است.

۱/۳ درصد مساحت کل کشور را به خود اختصاص داده است. این استان بین ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه و ۲ ثانیه تا ۳۸ درجه و ۷ دقیقه و ۶ ثانیه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۲۱ دقیقه و ۴ ثانیه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و در بخش شمال شرقی کشور واقع شده است. از نظر محدوده سیاسی، حد شمالی آن کشور ترکمنستان، حد جنوبی آن استان سمنان، حد شرقی آن استان خراسان شمالی و حد غربی آن را دریای مازندران و استان مازندران تشکیل داده است. از نظر تقسیمات کشوری استان گلستان دارای ۱۴ شهرستان، ۲۷ بخش، ۲۶ شهر، ۶۰ دهستان و ۱۰۰۸ آبادی دارای سکنه است. شهرستان گرگان با مساحت ۵۰۷۱ کیلومتر مربع بزرگ‌ترین شهرستان و شهر گرگان مرکز استان گلستان است (سالنامه آماری استان گلستان، ۱۳۸۹).

در این مطالعه لکه‌های حفاظتی استان گلستان با استفاده از روش تحلیل خلاءهای حفاظتی شناسایی شده و مراحل زیر طی می‌شود:

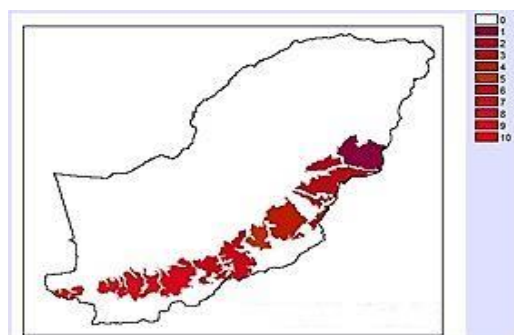
### ۲-۲- روش پژوهش

به منظور تشکیل پایگاه داده مورد نیاز برای انجام پژوهش از مطالعات کتابخانه‌ای، لایه‌های رقومی موجود، تصاویر ماهواره‌ای و نقشه مطلوبیت زیستگاه حیات‌وحش ۷ گونه پستاندار (کل و بز، شوکا، پلنگ، شنگ، سیاه‌گوش، مرال و قوچ و میش) و ۶۷ گونه پرنده استفاده شد. لایه عدم قطعیت و لایه ماسک منطقه در نرم‌افزار IDRISI تهیه شدند و به فرمت قابل اجرا در نرم‌افزار Zonation تبدیل شدند. علاوه بر این، نقشه مطلوبیت زیستگاه حیات‌وحش هم به فرمت ASCII<sup>۱</sup> تبدیل شد.



شکل ۱. فایل گروهی

CrossTab در نرم افزار IDRISI استفاده شد. نتایج حاصل از مقایسه موجود در شکل ۶ نشان داده شده است.

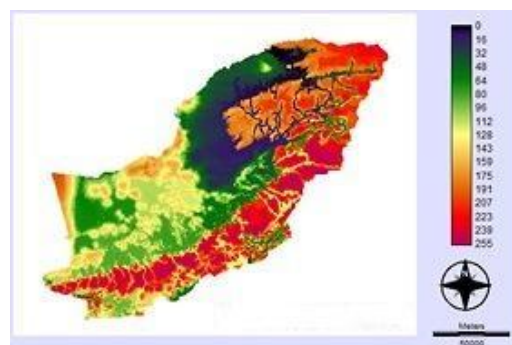
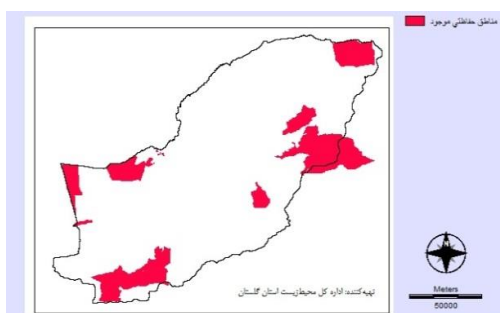


شکل ۴. لکه‌های حفاظتی با اولویت بالا

در جدول زیر لکه‌های دارای اولویت بالای حفاظتی به صورت نزولی مرتب شده‌اند.

جدول ۱. ویژگی‌های زون‌های شناسایی شده در استان گلستان

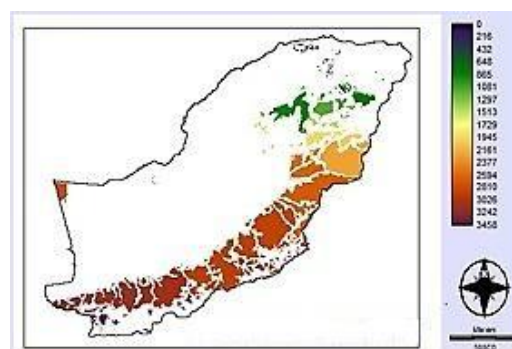
شماره زون	حداقل ارزش سلول‌های زون	حداکثر ارزش سلول‌های زون	میانگین ارزش	مساحت (هکتار)
۳۲۳۵	۱۹۰	۲۵۵	۲۳۹/۷۸	۳۸۹۹۱
۲۲۴۱	۱۹۰	۲۵۵	۲۳۷/۳۳	۱۱۱۳۲/۲۸
۲۶۸۰	۱۹۰	۲۵۵	۲۳۵/۳۸	۴۴۰۴۹/۸۱
۳۱۵۴	۱۹۰	۲۵۵	۲۳۴/۹۸	۳۸۲۵۴/۲۲
۳۱۱۴	۱۹۰	۲۵۵	۲۳۳/۳۲	۱۵۵۶۹/۸۰
۲۸۹۷	۱۹۰	۲۵۵	۲۳۲/۱۱	۵۱۳۶۶/۵۷
۲۹۱۵	۱۹۰	۲۵۵	۲۳۱/۲۶	۳۰۸۵۸/۳۶
۲۸۸۱	۱۹۰	۲۵۵	۲۳۰/۷	۳۷۰۵۲/۵۲
۲۲۵۹	۱۹۰	۲۵۵	۲۰۴/۰۵	۴۳۵۹/۷۰
۲۶۳۱	۱۹۰	۲۵۴	۲۲۸/۷۵	۳۷۰۸/۰۶



شکل ۲. نقشه اولویت بندی منطقه

### ۱-۳- انتخاب لکه‌های حفاظتی جدید

در این مرحله، برای انتخاب لکه‌های حفاظتی از آماره ZLS استفاده شد. نقشه اولویت بندی منطقه به عنوان ورودی، وارد مرحله انتخاب زون شده و تعداد ۳۴۵۸ زون طبق شکل ۳ برای لکه‌های حفاظتی تعیین شد. در این تحقیق حداقل تناسب انتخاب زون ۱۹۰ و حداقل مساحت برای هر لکه حفاظتی ۵۰ هکتار در نظر گرفته شده است.



شکل ۳. نقشه لکه‌های حفاظتی جدید

برای انتخاب لکه‌های دارای بالاترین توان برای حفاظت، ۱۰ لکه دارای بیشترین حد آستانه مطابق شکل ۴ و جدول ۱ انتخاب شد. سپس، با استفاده از دستور Reclass طبقه بندی شدند.

در نهایت برای مقایسه مناطق تحت حفاظت موجود شکل ۵ و لکه‌های حفاظتی با اولویت بالا، از دستور

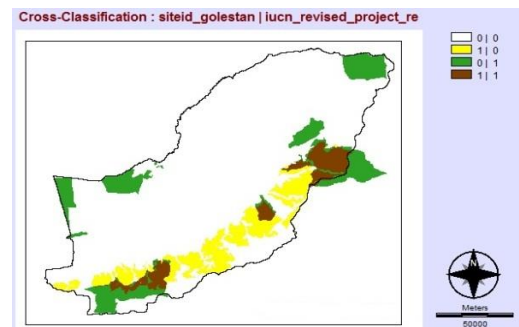
حفاظتی موجود که با مناطق حفاظتی جدید همپوشانی دارند شامل: پارک ملی گلستان، بخش‌های شمالی منطقه حفاظت شده جهان‌نما، منطقه حفاظت شده زاو الف و منطقه حفاظت شده لوه است. همچنین، این نتایج نشان می‌دهند که کمتر از پنج درصد مناطق تحت حفاظت موجود با مناطق حفاظتی جدید همپوشانی دارند. از نتایج به دست آمده می‌توان نتیجه گرفت که شبکه مناطق تحت حفاظت موجود کارایی لازم جهت دستیابی به اهداف حفاظتی تمامی تنوع‌زیستی موجود در منطقه را ندارد. این نتایج اهمیت اصلاح مرز مناطق تحت حفاظت موجود و انتخاب مناطق جدید را روشن می‌سازند. بنابراین، بهتر است علاوه بر حفاظت مناطق تحت حفاظت موجود که شامل ۱۵/۷ درصد از استان است، مناطق تحت حفاظتی جدید نیز جهت تکمیل پوشش کامل تنوع‌زیستی در اولویت‌های حفاظتی قرار گیرد تا حداکثر اهداف حفاظتی را پوشش دهد.

شایان ذکر است انتخاب لکه‌های حفاظتی به روش تحلیل خلاء برای اولین بار در ایران به اجرا در آمده است. روش تحلیل خلاء به عنوان یکی از روش‌های سیستماتیک انتخاب لکه‌های حفاظتی با استفاده از نرم‌افزار Zonation در سطح کشور به دلایل توانایی استفاده در مناطق وسیع، تجزیه و تحلیل در سطح جوامع محیط‌زیستی، کنترل کاربری اراضی جایگزین و کنترل و حفظ شرایط سیمای سرزمین توصیه می‌گردد. پیشنهاد می‌شود از یافته‌های این تحقیق برای انتخاب لکه‌های حفاظتی جدید، اصلاح مرزهای مناطق تحت حفاظت موجود و در نهایت بازنگری در نظام انتخاب مناطق حفاظتی استفاده شود. استفاده از سایر روش‌های سیستماتیک و مقایسه آن با روش ذکر شده استفاده شود.

#### ۵- پی نوشت‌ها

1. Ascii
2. Bio RAP- Rapid Assessment of Biodiversity

شکل ۵. مناطق تحت حفاظت موجود



شکل ۶. مقایسه مناطق حفاظتی موجود و جدید

در این شکل، رنگ قهوه‌ای نشان‌دهنده همپوشانی مناطق تحت حفاظت موجود با لکه‌های حفاظتی جدید است.

#### ۴- بحث

در این پژوهش تحلیل خلاء برای بررسی مناطق تحت حفاظت موجود و اولویت‌بندی مناطق جدید مناسب حفاظت در استان گلستان به کار رفته است. در این پژوهش هدف اصلی پیشنهاد مناسب‌ترین شبکه مناطق تحت حفاظت با حداقل مساحت ممکن در جهت پوشش نماینده جامعی از تنوع‌زیستی منطقه است. به این منظور، از نقشه مطلوبیت زیستگاه بالقوه ۷ گونه پستاندار و ۶۷ گونه پرنده به عنوان جانشین‌های تنوع‌زیستی و معیارهای انتخاب مناطق تحت حفاظت استفاده شده است. این روش توسط نرم‌افزار Zonation اجرا شده است. مناطق حفاظتی به طور کلی مساحتی به میزان ۳۲۳۲۵۶/۹۲ هکتار معادل ۱۵/۷۷٪ از مساحت کل استان را به خود اختصاص داده است. با توجه به نتایج به دست آمده از اولویت‌بندی حفاظتی، لکه‌های حفاظتی جدید با بیش‌ترین ارزش‌ها مساحتی به میزان ۲۸۰۷۷۰/۲۳ هکتار معادل ۱۳/۷٪ درصد از کل استان را شامل می‌شود. همچنین، این نتایج نشان می‌دهند که کمتر از پنج درصد مناطق تحت حفاظت موجود با مناطق حفاظتی جدید همپوشانی دارند. طبق نتایج حاصل از پژوهش، مناطق

حفاظت محیط زیست. ۷۴۲ ص.

- Klein, C.; Wilson, K. A.; Watts, M.; Stein, J.; Corwardine, J.; Mackey, B. & Possingham, H. P. (2009) "Spatial Conservation Prioritization Inclusive of Wilderness Quality: A Case Study of Australia's Biodiversity", *Biological Conservation*, 142: 1282-1290.

- Mirkarimi, S. H.; Arrowsmith, C. & Mohammadzadeh, M. (2010) "Sustainable Development for Protected Area Management: A Comparative Study between Iran and Australia", *Proceedings of the 2nd International Symposium on Environmental Engineering*, Tehran, 1735-5540.

- Norton, D. A. & Awimbo, J. A. (1996) "An Evaluation of Representativeness for Nature Conservation", *Biological Conservation*, 75: 177-186.

- Sarkar, S.; Pressey, R. L.; Faith, D. P.; Margules, C. R.; Fuller, T.; Stoms, D. M.; Moffett, A.; Wilson, K. A.; Williams, K. J.; Williams, P. H. & Andelman, S. (2006) "Biodiversity Conservation Planning Tools: Present Status and Challenges for the Future", *Annu. Rev. Environ. Resour*, 31: 59-123.

- Sharafi, S. M.; Moilanen, A.; White, M. & Burgman, M. (2012) "Integrating environmental gap analysis with spatial conservation prioritization: A case study from Victoria", *Australia, Journal of Environmental Management*, 112: 240-251.

- Smith, R. G.; Goodman, P. S. & Matthews, W. S. (2006) "Systematic Conservation Planning: A Review of Perceived Limitations and an Illustration of the Benefits", *Using a Case Study from Maputaland, South Africa, Oryx*, 40 (4): 400-410.

3. Artificial Intelligence

4. Conservation Assessment and Prioritization System

5. Gap Analysis Program

6. Zonal Land Suitability

## ۶- منابع

- دهدار درگاهی، م.؛ کرمی، م. و خراسانی، ن. (۱۳۸۶) "زون بندی منطقه شکار ممنوع دیلمان و درفک با استفاده از GIS"، *مجله محیط شناسی*، ۳۳ (۴۳): ۵۱-۶۰.

- رشیدی، پ. (۱۳۸۷) "انتخاب سیستماتیک لکه های حفاظتی استان گلستان با استفاده از روش نظام ارزیابی و اولویت بندی حفاظت"، *پایان نامه کارشناسی ارشد محیط زیست*، دانشگاه تهران، ۱۱۶ ص.

- "سالنامه آماری استان گلستان"، (۱۳۸۹).

- سلمان ماهینی، ع. (۱۳۸۸) "شالوده حفاظت محیط زیست"، *انتشارات راه دانش سبز*. ۳۳۷ ص.

- کبودوندپور، ش.؛ بابایی فر، ل.؛ بشیری، ر.؛ خنده رو، ح.؛ سلیمی، ل.؛ ماجدی، س. و نیک منش، س. (۱۳۸۹) "ارزیابی میزان تأثیر گذاری مدیریت های اعمال شده در منطقه حفاظت شده بیجار کردستان"، *اولین همایش ملی دانشجویی اکولوژی حفاظت*، تهران.

- مجنونیان، ه. (۱۳۷۹) "مناطق حفاظت شده ایران (مبانی و تدابیر حفاظت از پارک ها و مناطق)"، *انتشارات سازمان*