



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"

دوره دوم، شماره چهارم، بهار و تابستان ۹۳

<http://pec.gonbad.ac.ir>

کاربرد تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در ارزیابی توان اکولوژیکی دو گونه مرتعی در مراتع کیاسر

منصوره کارگر^{۱*}، زینب جعفریان^۲، رضا تمرتاش^۳

^۱ دانشجوی دکتری علوم مرتع، گروه مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری،

^۲ دانشیار و ^۳ استادیار گروه مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۸/۰۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۴/۱۹

چکیده

ارزیابی توان بوم‌شناختی گونه‌های مرتعی بر پایه معیارها و شاخص‌های موجود در رویشگاه‌ها می‌تواند یکی از نکات مهم و ارزشمند برای مدیریت رویشگاه به‌شمار رود. به همین منظور دو گونه مرتعی موجود در منطقه واوسر کیاسر استان مازندران بر پایه نه معیار اسیدیته خاک، نیتروژن کل، درصد آهک، درصد شن، درصد سیلت، درصد رس، کربن آلی خاک، هدایت‌الکتریکی و درصد رطوبت مورد ارزیابی قرار گرفت. به‌منظور ارزیابی گونه‌های مختلف بر پایه معیارهای چندگانه، تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به کار گرفته شد. نتایج بررسی نشان داد که بالاترین وزن با توجه به ویژگی درصد رس خاک در گونه *Artemisia aucheri* وجود دارد در حالی که بالاترین مقادیر وزن مربوط به درصد سیلت در گونه *Festuca ovina* دیده شد. کمترین مقادیر وزن بر پایه ویژگی‌های درصد سیلت، اسیدیته، درصد رطوبت، درصد شن و هدایت‌الکتریکی به گونه *Artemisia aucheri* دیده شد. میانگین وزن نسبی گونه‌های مرتعی بر پایه ویژگی‌های مورد بررسی نشان داد که گونه *Artemisia aucheri* دارای توان بوم‌شناختی بالاتری نسبت به *Festuca ovina* می‌باشد. نتیجه کلی نیز بیانگر مناسب‌تر بودن شرایط گونه مرتعی *Artemisia aucheri* نسبت به گونه *Festuca ovina* بوده است.

واژه‌های کلیدی: آنالیز تحلیل سلسله مراتبی، خصوصیات خاک، درمنه کوهی، علف بره

*نویسنده مسئول: kargar_sahar@yahoo.com

مقدمه

خصوصیات خاک در اکوسیستم‌های مرتعی بسیار متفاوت است و بر مبنای آن پوشش گیاهی تغییر می‌کند و به تبع آن تجمع و پراکنش جانوران علفخوار و گوشتخوار نیز متفاوت خواهد بود. با توجه به نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم شناخت روابط بین گیاهان و عوامل محیطی به ویژه خاک برای ثبات پایداری آن امری اجتناب‌ناپذیر است (Jafarian *et al.*, 2009). به دلیل این که عناصر موجود در خاک دارای تاثیر متفاوت بر روی رشد گیاه می‌باشند لازم است نیاز هر عنصر بر اساس درجه اهمیت آن وزن‌دهی شود که برای این منظور از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی استفاده می‌شود. این سیستم یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است زیرا این روش امکان نظام‌مند کردن مسئله را به صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف مسئله را دارد (Ghodsipoor *et al.*, 2006). این روش شامل یک ماتریس وزن‌دهی بر پایه مقایسه‌های زوجی بین عامل‌ها می‌باشد (Ayalew *et al.*, 2005). در مطالعات زیادی با اهداف متفاوت از این روش استفاده شده از جمله امی ازغدی و همکاران (Ammi azghadi *et al.*, 2010) حاصلخیزی خاک را بر اساس فاکتورهای فسفر، پتاسیم و مواد آلی برای کشت گندم با استفاده از تکنیک فازی-AHP و GIS در دشت شاور استان خوزستان بررسی نمودند. نتایج نشان داد که ۵۱، ۲۶، ۱۲ و ۱۱ درصد از منطقه مورد مطالعه به ترتیب در گروه‌های خیلی ضعیف، ضعیف، متوسط و خوب از لحاظ حاصلخیزی جهت کشت گندم قرار گرفتند. امیری و همکاران (Amiri *et al.*, 2007) روش‌های اندازه‌گیری بهره‌برداری گونه *Eurotia certoides* را با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی اولویت‌بندی نمود. نتایج نشان داد که در مقایسه موردی هر یک از معیارها، روش شمارش ساقه، به ترتیب با درجه اهمیت ۰/۲۰۷ و ۰/۲۱۵ سریع‌ترین و کم‌هزینه‌ترین روش، و در مقایسه کلی مجموعه معیارها (صحت، هزینه و زمان مورد نیاز برای تعیین میزان بهره‌برداری در گونه *E. coratoides* است. یانگ و چانگفا (Yang and Changfa, 2003) از روش AHP برای گزینش بهترین طرح و نقشه برای احداث جاده‌های جنگلی استفاده کرده و عنوان نمودند که کارایی این روش در اولویت‌بندی طرح‌ها مناسب است. یو و همکاران (Yue *et al.*, 2004) از آنالیز AHP به عنوان یک تصمیم‌راهبردی برای مدیریت سیستم‌های چرای در یک منطقه مرطوب استفاده کردند. کوچ و نجفی (Kooch and Najafi, 2006) در بررسی چگونگی روش AHP در ارزیابی توان اکولوژیکی توده‌های جنگلی موجود در منطقه دارابکلا به این نتیجه رسیدند که توده جنگلی پلت با توجه به معیارهای مورد بررسی دارای توان بوم‌شناختی بالاتری نسبت به توده‌های دیگر می‌باشد و توده‌های بلند مازو، کاج و توده آمیخته به ترتیب در مراحل بعدی قرار می‌گیرند. در سال‌های اخیر مطالعات زیادی صورت گرفته که از جمله مطالعات می‌توان به بابایی کفایی و همکاران (Babaie kafaie *et al.*, 2009) گاولی و همکاران (Gavili *et al.*,)

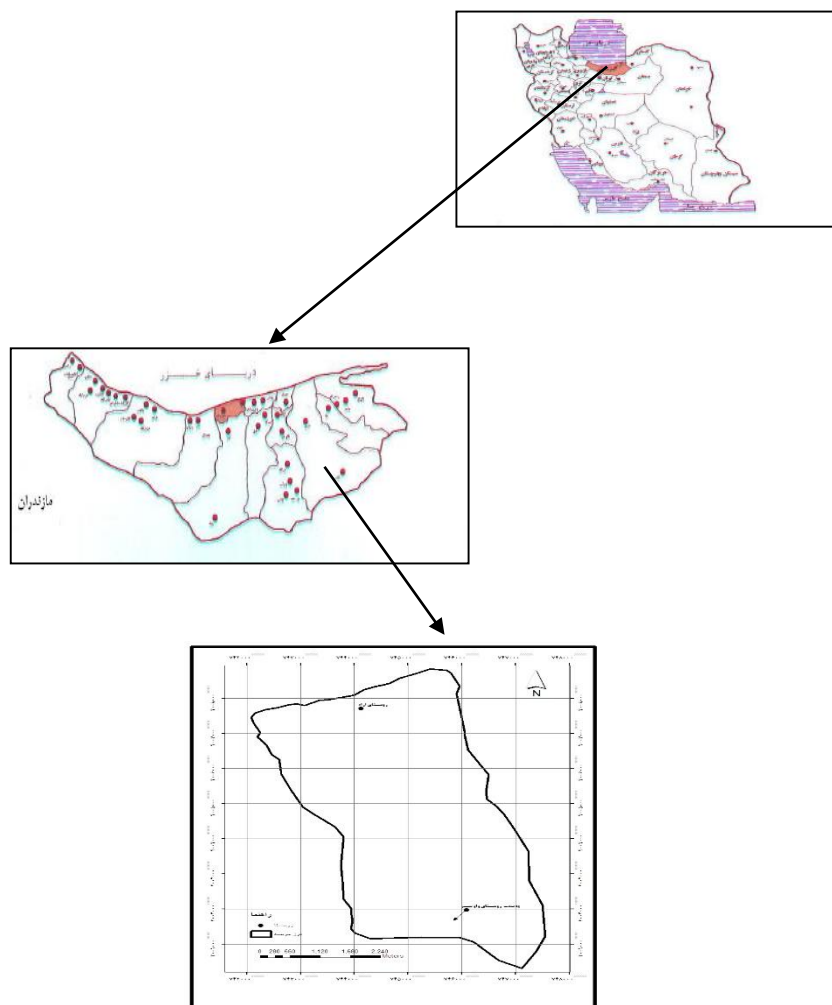
(2011) و مهدوی و همکاران (Mahdavi et al., 2013) اشاره کرد. حسینی و همکاران (et al., 2004) Hosseini) در بررسی اولویت‌بندی معیارهای موثر در مسیریابی جاده‌های جنگلی بر اساس ملاحظات زیست محیطی بیان داشتند که شیب دارای بیشترین وزن و چشم‌انداز دارای کمترین وزن می‌باشد. از آنجایی که دو گونه درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) و علف بره (*Festuca ovina*) از گونه‌های با ارزش مراتع ایران بوده که از نظر عناصر غذایی غنی و قادر به تامین جیره غذایی دام هستند، لذا شناخت بستر حیات آنها یعنی خاک ضروری است. از طرفی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک با نوع پوشش گیاهی که در آن به وجود می‌آید، تغییر می‌کند. بکارگیری تحلیل فرآیند سلسله مراتبی می‌تواند دیدی وسیع را در ارتباط با ارزیابی توده‌های مرتعی و جنگلی مطرح نماید و می‌تواند راه کار مناسبی برای این امر تلقی شود. کلیه ارزیابی‌هایی که در ارتباط با گونه‌های مرتعی تا به امروز صورت گرفته برپایه داده‌های کمی و کیفی توده و با بهره‌گیری از روش‌های کلاسیک آماری بوده که در آن میزان اهمیت مشخصه‌های مورد ارزیابی مد نظر قرار نمی‌گرفته است. بهره‌گیری از این روش این امکان را فراهم می‌سازد که بتوان با ارزش دهی و اولویت‌بندی مشخصه‌های مورد بررسی توان بوم شناختی توده‌های مورد بررسی توان بوم‌شناختی توده‌های مورد بررسی را مورد ارزیابی قرار داد و بویژه امکان گزینش بهترین رویشگاه‌های مناسب را برای استقرار گونه‌های گیاهی مناسب با شرایط بوم شناختی منطقه پیشنهاد داد. در این تحقیق سعی شد تا با در نظر گرفتن برخی ویژگی‌های مهم خاک در عرصه‌های طبیعی با غالبیت گونه‌های *Artemisia aucheri* و *Festuca ovina* واقع در مراتع واوسر، این ویژگی‌ها را با استفاده از روش AHP ارزیابی نموده تا بتوان بر اساس آن توان اکولوژیک این گونه‌ها را تعیین و از آن در ارزیابی و برنامه‌ریزی‌های آینده استفاده کرد. به دلیل این که ویژگی‌های خاک دارای تاثیر متفاوتی بر روی رشد گیاه می‌باشند، نیاز است هر ویژگی خاک بر اساس درجه اهمیتش، وزن‌دهی شود که برای این منظور در این تحقیق از فرآیند تحلیلی سلسله مراتبی (AHP) استفاده گردید. هم‌چنین تحلیل سلسله مراتبی مزایای پرشماری را از نقطه نظر طراحی‌های چند معیاره به همراه دارد. در این روش هدف‌های اصلی دیدگاه‌های کارشناسی و اهمیت‌ها با یکدیگر لحاظ می‌شوند و معیارهای کیفی نیز می‌توانند در ارزیابی گزینه‌های مختلف بکار گرفته می‌شوند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه واوسر در ۱۲۵ کیلومتری جنوب ساری در طول جغرافیایی $45^{\circ} 43' 53''$ - $37^{\circ} 35' 53''$ و عرض جغرافیایی $36^{\circ} 10' 13''$ - $36^{\circ} 5' 40''$ واقع شده است. وسعت این منطقه ۲۴۱۳ هکتار می‌باشد. حداقل ارتفاع منطقه ۱۷۰۰ متر و حداکثر آن ۲۶۰۰ متر می‌باشد. میانگین بارندگی سالانه

۳۷۵ میلی‌متر است که قسمت عمده آن در فصل زمستان ریزش می‌کند. اقلیم منطقه براساس روش دومارتن، نیمه‌خشک تا نیمه مرطوب مدیترانه‌ای و بر اساس روش آمبرژه نیمه‌خشک سرد است. از نظر زمین‌شناسی منطقه به طور عمده دارای تشکیلات ترشیاری، ژوراسیک و کرتاسه می‌باشد. متوسط دمای سالانه ۷/۵ درجه سانتیگراد و متوسط تبخیر سالانه ۱۶۵۰ میلی‌متر می‌باشد (شکل ۱) (Fathi vavsari *et al.*, 2004).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

جمع‌آوری داده‌ها

دو سایت نمونه‌برداری با غالبیت دو گونه *Festuca ovina* و *Artemisia aucheri* در مراتع واوسر انتخاب شد سپس در هر سایت، نمونه‌برداری به صورت تصادفی سیستماتیک و با استقرار ۵ ترانسکت ۱۰۰ متری انجام شد (Aerts *et al.*, 2006). در روی هر ترانسکت به فاصله ۱۰ متر از هم یک پلات ۴ مترمربعی مستقر شد (Mirdavoodi and Zahedipoor, 2005). در هر پلات، درصد تاج پوشش درمنه کوهی یا فستوکا یادداشت شد. در هر پلات از عمق ۱۵-۰ سانتی‌متری اقدام به نمونه‌گیری گردید (Jafarian *et al.*, 2009). در آزمایشگاه نمونه‌های خاک در هوای آزاد خشک گردیده و از الک دو میلی‌متری عبور داده شده و سپس آزمایشات مورد نظر بر روی آنها انجام گرفت. بافت خاک از روش هیدرومتری و pH با الکتروود pH متر (Mclean, 1988)، هدایت الکتریکی با EC سنج (Roberston and Gross, 1994)، کربن آلی از روش تیتراسیون والکی بلک (Nelson and Sommers, 1982)، آهک با روش تیتراسیون با سود یک درصد نرمال، رطوبت از روش وزنی و نیتروژن کل به روش کج‌دال (McGill and Figueiredo, 1993) به دست آمد.

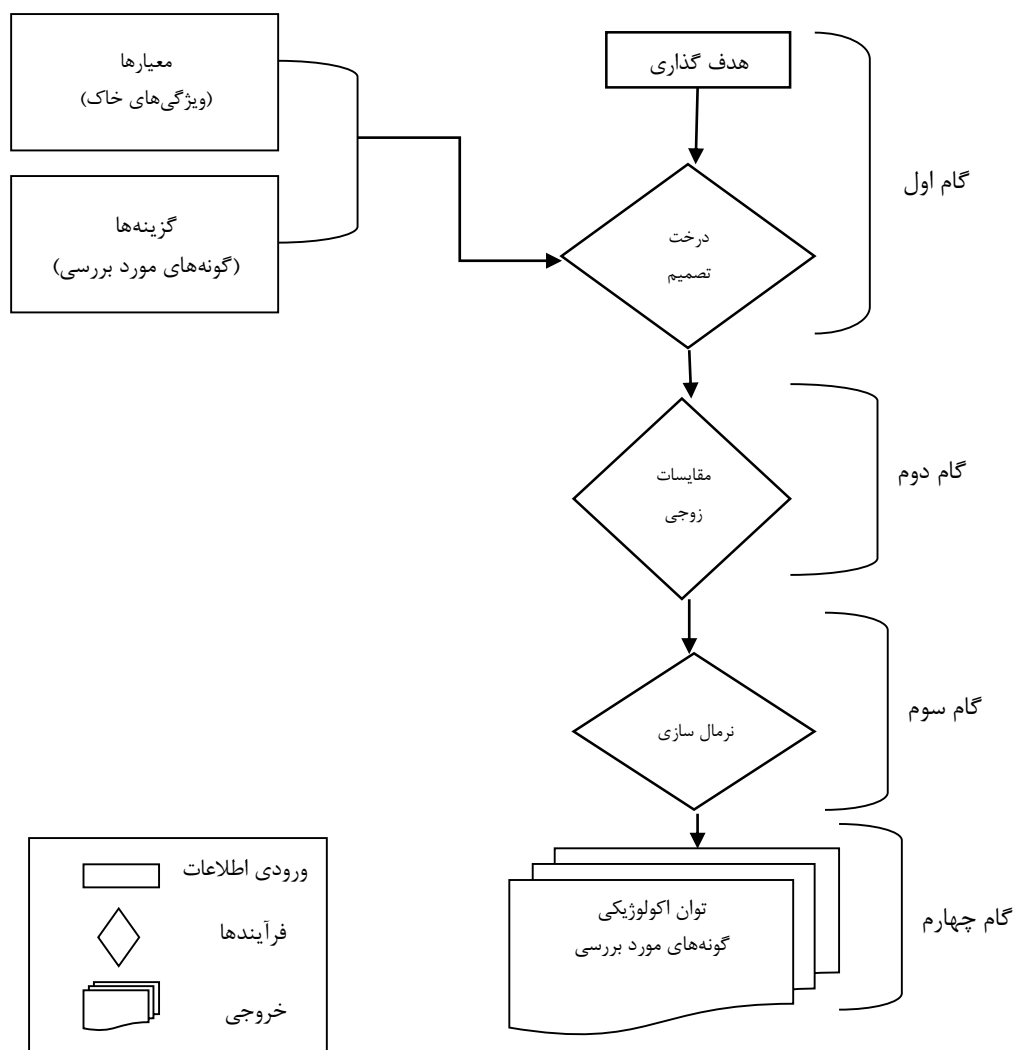
آمار کلاسیک

برای مقایسه میانگین خصوصیات خاک بین دو گونه مرتعی مورد مطالعه از آزمون T-Student استفاده شد. برای بررسی دقیق‌تر ارتباط بین ویژگی‌های خاک زیر پای هر دو گونه مرتعی مورد مطالعه، همبستگی پیرسون بین ویژگی‌های خاک محاسبه گردید. برای آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار SPSS 16 استفاده شد.

تحلیل سلسله مراتبی

یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره است که گام اول آن شامل طراحی سلسله مراتبی که سطح اول این ساختار، هدف را نشان داده که در مطالعه حاضر تعیین مناسب‌ترین گونه می‌باشد. در سطح دوم معیارهای ارزیابی قرار دارند که برای تحقیق حاضر نه معیار خاک از مشخصه‌های پایه‌ای گونه‌های مورد مطالعه در نظر گرفته شدند و در سطح پایانی، گزینه‌ها شامل گونه‌های مورد مطالعه قرار گرفتند (شکل ۱). در گام دوم فرآیند تحلیل سلسله مراتبی عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و وزن آن‌ها محاسبه شد که این وزن‌ها را وزن نسبی می‌نامیم. سپس وزن نهایی از حاصلضرب وزن نسبی هر عنصر در وزن عناصر بالاتر بدست می‌آید که آن را وزن مطلق می‌گویند. لازم به یادآوری است که کلیه این مقایسات در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به صورت زوجی صورت می‌گیرد (Ghodsiipoor, 2006). در گام پایانی نرخ ناسازگاری تعیین می‌گردد که با توجه به آن میزان سازگاری مشخص می‌شود و نشان می‌دهد که تا چه حد می‌توان به اولویت‌های حاصل از مقایسات زوجی

اعتماد کرد. طبق نظر (Saati,1980) اگر نرخ ناسازگاری کوچکتر یا مساوی ۰/۱ باشد سازگاری مقایسات قابل قبول بوده در غیر اینصورت مقایسه‌ها باید تجدید نظر گردد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در نرم‌افزار Expert Choice انجام گرفت. مراحل مختلف تحلیل سلسله مراتبی در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- مراحل تحلیل سلسله مراتبی

نتایج

نتایج بررسی نشان داد که بالاترین وزن مربوط به ویژگی درصد رس خاک در گونه *Artemisia aucheri* است در حالی که بالاترین مقادیر مربوط به گونه *Festuca ovina* در درصد سیلت دیده شد. کمترین مقادیر وزن بر پایه ویژگی‌های درصد سیلت، اسیدیته، درصد رطوبت و درصد شن و هدایت الکتریکی در گونه *Artemisia aucheri* دیده شد (شکل‌های ۳ تا ۱۱).



شکل ۳- وزن نسبی گونه‌های مرتعی از نظر درصد سیلت خاک
میزان ناسازگاری=۰/۱



شکل ۴- وزن نسبی گونه‌های مرتعی از نظر درصد رس خاک
میزان ناسازگاری=۰/۱



شکل ۵- وزن نسبی گونه‌های مرتعی از نظر درصد شن خاک
میزان ناسازگاری=۰/۱



شکل ۶- وزن نسبی گونه‌های مرتعی از نظر اسیدیته خاک
میزان ناسازگاری=۰/۱



شکل ۷- وزن نسبی گونه‌های مرتعی از نظر هدایت الکتریکی خاک
میزان ناسازگاری=۰/۱



شکل ۸- وزن نسبی گونه‌های مرتعی از نظر نیتروژن خاک
میزان ناسازگاری=۰/۱



شکل ۹- وزن نسبی گونه‌های مرتعی از نظر کربن آلی خاک
میزان ناسازگاری=۰/۱

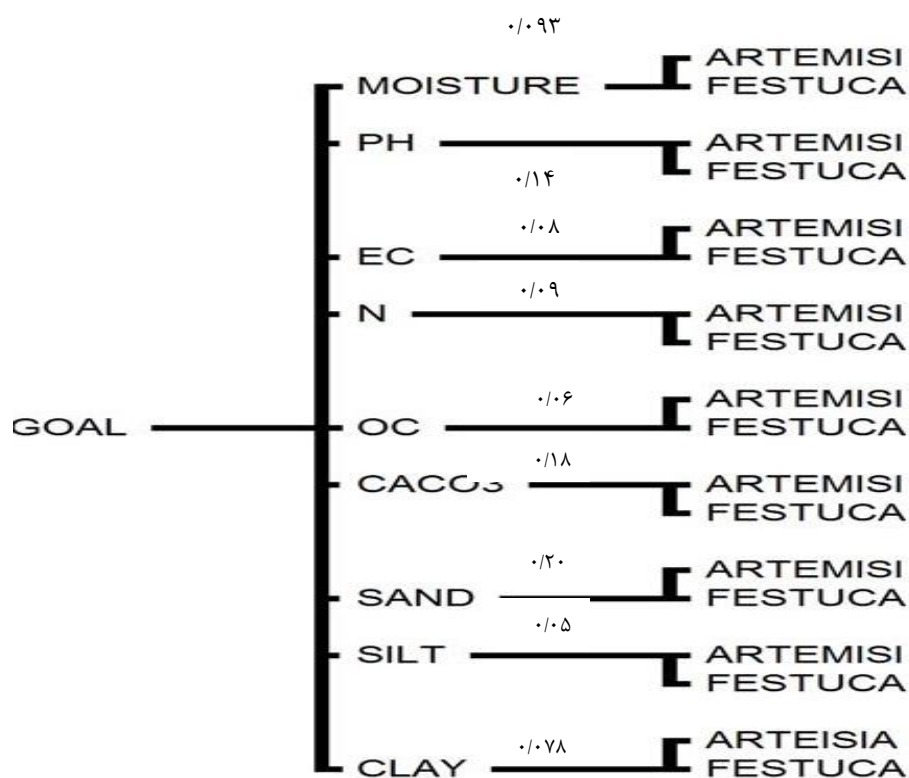


شکل ۱۰- وزن نسبی گونه‌های مرتعی از نظر درصد آهک خاک
میزان ناسازگاری=۰/۱



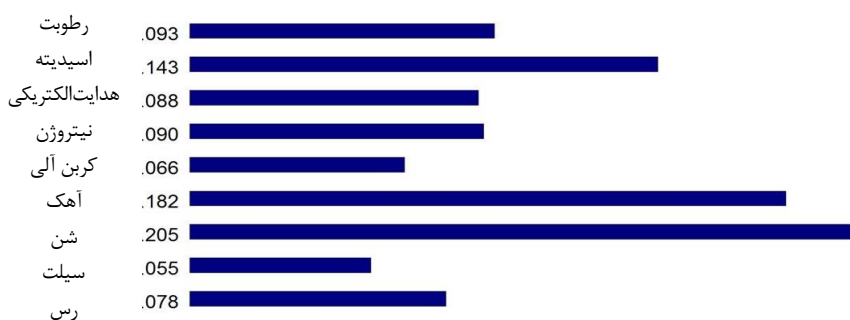
شکل ۱۱- وزن نسبی گونه‌های مرتعی از نظر درصد رطوبت خاک

میانگین وزن نسبی گونه‌های مرتعی بر پایه ویژگی‌های مورد بررسی نشان داد که گونه *Artemisia aucheri* دارای توان بوم‌شناختی بالاتری نسبت *Festuca ovina* می‌باشد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- میانگین نسبی وزن گونه‌های مرتعی بر پایه معیارهای نه گانه

به منظور تعیین سهم هر یک از معیارها (ویژگی های خاک) در ارزیابی گونه های مرتعی مختلف و تعیین مناسب ترین گونه مرتعی، وزن معیارها نیز مشخص شد. به این منظور مقایسه زوجی معیارها تشکیل داده شد و وزن معیارها با بهره گیری از روش میانگین حسابی محاسبه شد. نتایج حاکی از آن است که از نظر درجه اهمیت درصد شن بیشترین وزن را به خود اختصاص می دهد (۰/۲۰)، بنابراین بیشترین اهمیت را در گونه های مورد مطالعه دارد و به ترتیب درصد آهک با وزن (۰/۱۸) و pH با وزن (۰/۱۴) در اولویت های بعدی قرار دارند (شکل ۱۳). نتایج جدول ۱ بیانگر این مطلب است که گونه درمنه کوهی نسبت به علف بره در معیارهای نه گانه وزن بیشتری به خود اختصاص داد.



شکل ۱۳- وزن معیارها بر پایه روش میانگین حسابی

جدول ۱- وزن نهایی گونه های مرتعی در ارتباط با معیارهای نه گانه

گونه های مرتعی	وزن نهایی	ارزیابی توان بوم شناختی
<i>Artemisia aucheri</i>	۰/۶۶۷	۱
<i>Festuca ovina</i>	۰/۳۳۳	۲

نتایج حاصل از مقایسه میانگین بین خصوصیات خاک پای دو گونه مرتعی نشان می دهد که بین درصد آهک، درصد سیلت، درصد شن، درصد کربن آلی و هدایت الکتریکی اختلاف معنی داری مشاهده شده است. ولی بین سایر ویژگی های عمق اول خاک در پای گونه های مرتعی اختلاف معنی داری دیده نشده است (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین ویژگی‌های خاک پای دو گونه مرتعی منطقه مورد مطالعه

گونه مرتعی	اسیدیته	رطوبت	هدایت الکتریکی	آهک	کربن	نیتروژن	درصد سیلت	درصد رس	درصد شن
<i>Festuca ovina</i>	۷/۵۵ a	۴/۰۲a	۲۷۹a	۲۹/۳۵a	۰/۱۴a	۱/۵۳a	۳۴/۱۳a	۴/۷۴a	۵۹/۹۶a
<i>Artemisia aucheri</i>	۷/۵۷ a	۴/۴۰a	۴۱۷/۵ b	۱۴/۳۴b	۰/۱۹b	۱/۹۶ a	۳۳/۵۲b	۴/۱۵a	۶۰/۹۶b

نتایج ماتریس همبستگی بین خصوصیات خاک نشان داد که درصد رطوبت با درصد شن، درصد رس، درصد آهک با درصد کربن آلی خاک، درصد رس و هدایت الکتریکی، درصد کربن با نیتروژن، درصد رس با درصد کربن و نیتروژن رابطه معنی‌داری دارند. هم‌چنین درصد شن با درصد سیلت، درصد رس و درصد کربن آلی رابطه معنی‌داری در سطح یک درصد و با نیتروژن خاک در سطح ۵ درصد معنی‌دار است (جدول ۳).

جدول ۳- ماتریس همبستگی پیرسون بین خصوصیات خاک پای گونه مرتعی درمنه کوهی

عوامل خاکی	رطوبت	آهک	اسیدیته	هدایت الکتریکی	شن	سیلت	رس	کربن آلی	نیتروژن
رطوبت (/)	۱	-۰/۲۰۶	-۰/۰۸۰	۰/۲۰۶	۰/۲۷۰**	۰/۲۰۱	۰/۲۳۳*	۰/۲۰۴	۰/۱۹۸
آهک (/)		۱	۰/۰۷۸	-۰/۲۱۹*	-۰/۱۲۲	۰/۰۵۸	۰/۳۳۴**	-۰/۲۶۱*	-۰/۲۶۸*
اسیدیته			۱	۰/۰۶۵	۰/۱۲۹	-۰/۱۱۱	۰/۲۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷
هدایت الکتریکی				۱	۰/۱۹۸	-۰/۰۴۰	-۰/۲۶۲*	۰/۴۵۶**	۰/۳۰۸**
شن (/)					۱	-۰/۶۳۸**	-۰/۵۹۴**	۰/۳۱۳**	۰/۲۶۴*
سیلت (/)						۱	۰/۱۱	-۰/۱۳۹	-۰/۰۷۶
رس (/)							۱	-۰/۴۰۱**	-۰/۳۶۹**
کربن آلی (/)								۱	۰/۵۸۰**
نیتروژن (/)									۱

** معنی‌داری در سطح یک درصد؛ * معنی‌داری در سطح ۵ درصد

نتایج حاصل از همبستگی خصوصیات خاک نشان می‌دهد که اسیدیته با درصد سیلت در سطح ۵ درصد و با درصد رس، درصد کربن آلی و نیتروژن خاک رابطه معنی‌داری در سطح یک درصد دارند. هم‌چنین بین درصد رطوبت با درصد آهک، درصد شن و کربن آلی در سطح ۵ درصد معنی‌داری مشاهده شده است. ارتباط درصد سیلت با درصد رس در سطح یک درصد و با درصد نیتروژن در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده است (جدول ۴).

جدول ۴- ماتریس همبستگی پیرسون بین خصوصیات خاک در گونه مرتعی علف بره

عوامل خاکی	رطوبت (%)	آهک (%)	اسیدیته	هدایت الکتریکی	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	کربن آلی (%)	نیترژن (%)
رطوبت (%)	۱	۰/۲۲۶*	۰/۱۳۱	-۰/۱۶۳	۰/۲۵۴*	-۰/۱۸۰*	-۰/۰۶۳	-۰/۲۶۱*	-۰/۰۶۴
آهک (%)		۱	-۰/۰۶۲	۰/۰۳۸	-۰/۱۸۰	۰/۰۰	۰/۰۱۷	-۰/۲۳۱*	۰/۰۳۹
اسیدیته			۱	-۰/۰۰۷	۰/۱۷۰	-۰/۲۱۸*	-۰/۲۱۸**	۰/۲۹۵**	۰/۳۴۱**
هدایت الکتریکی				۱	-۰/۰۹۴	-۰/۱۲۲	-۰/۰۲۰	۰/۱۵۰	۰/۰۰۶
شن (%)					۱	-۰/۲۱۰*	۰/۰۰۸	۰/۰۶۰	۰/۰۵۱
سیلت (%)						۱	-۰/۶۴۵**	-۰/۱۷۹	-۰/۲۱۶*
رس (%)							۱	۰/۲۴۵*	۰/۲۱۹*
کربن آلی (%)								۱	۰/۲۴۶*
نیترژن (%)									۱

** معنی داری در سطح یک درصد، * معنی داری در سطح ۵ درصد

بحث و نتیجه گیری

ارزیابی گونه‌های مرتعی مختلف در ارتباط با عوامل خاکی در رویشگاه‌های مرتعی می‌تواند برای مدیریت اکوسیستم‌های مرتعی ارزشمند و مهم به حساب آید. ارزیابی گونه‌های مرتعی مورد مطالعه با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی بیانگر آنست که بالاترین وزن معیارهای ویژگی‌های خاک در گونه مرتعی *Artemisia aucheri* دیده می‌شود. گونه مرتعی *Artemisia aucheri* به دلیل فرم رویشی بوته‌ای مرکز تجمع ماده گیاهی (فیتوماس) است و از طرف دیگر از این گیاهان بقایایی بر روی زمین می‌ریزد، طبیعی خواهد بود در خاک زیر آن مقدار بیشتری از مواد معدنی و عناصر غذایی موجود است. در نتیجه خاک زیر بوته‌ها تاثیر فراوانی از پوشش گیاهی می‌پذیرد. در تحقیق حاضر نیز در خاک پای گونه درمنه کوهی مقدار نیترژن بیشتر از خاک *Festuca ovina* بوده است. این نتایج با تحقیق قربانیان و جعفری (2007) (Ghorbanian and Jafari, 2007) و با تحقیق جعفری و همکاران (Jafari et al., 2004) مطابقت دارد. بالا بودن درصد شن در لایه سطحی سبب افزایش نفوذپذیری لایه سطحی می‌شود. در اثر آبشویی املاح تجمع حاصل کرده در لایه سطحی به لایه‌های زیرین که منطقه حضور ریشه است منتقل شده و به آسانی در دسترس ریشه گیاه قرار می‌گیرند. لذا وجود چنین بافتی (سبک تا متوسط) سبب افزایش تراکم و افزایش سطح تاج پوشش گیاه شود که نتایج بدست آمده با نتایج ژنگ و همکاران (Zheng et al., 2008) مطابقت دارد. شکل (۶) نشان داد که کمترین وزن اسیدیته مربوطه به گونه درمنه کوهی می‌باشد که این امر می‌تواند ناشی از سبکی بافت تپه‌های ماسه‌ای و شستشوی املاح و انتقال آن‌ها به لایه‌های زیرین باشد یا می‌تواند ناشی از تجمع بیشتر املاح قلیایی

حاصل از تجزیه بقایای گیاهی باشد که با نتیجه جعفری و همکاران (Jafari et al., 2004) مطابقت دارد. نتایج شکل (۹) نشان داد که کربن آلی در مورد گونه درمنه کوهی موثرتر بوده و دلیل آن را می توان چنین توجیه نمود که وجود لاشبرگ بوته‌های‌ها باعث بهبود بخشیدن به ساختار خاک، افزایش میزان آب در خاک، حاصلخیزی و میزان هوا در خاک می‌شود که میزان ماده آلی را هم بالا می‌برد. هم‌چنین زیاد بودن میزان کربن آلی در گونه *Artemisia aucheri* نسبت به *Festuca ovina* به دلیل وجود ذرات رس در خاک رویشگاه *Festuca ovina* است که از ته نشست ماده آلی به افق پایین جلوگیری می‌کند. کمترین میزان اسیددیده مربوط به گونه درمنه کوهی بوده است که این امر می‌تواند ناشی از سبکی بافت تپه‌های ماسه‌ای و شست و شوی املاح و انتقال آنها به لایه‌های زیرین باشد یا ناشی از تجمع بیشتر املاح قلیایی حاصل از تجزیه بقایای گیاهی باشد. در واقع بوته‌ها توزیع منابع خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهند (Schlesinger et al., 1996) و نفوذ و ذخیره آب را در خاک بهبود می‌بخشند (Whitford et al., 1997). نتایج شکل (۹) نشان داد که خاک بوته درمنه ساختمان بهتری دارد. دلیل آن را می‌توان چنین توجیه کرد که فعالیت بوته‌ها باعث چسبندگی ذرات خاک و در نتیجه بهبود ساختمان فیزیکی شده است. نتایج حاصل از ماتریس همبستگی پیرسون بین خصوصیات خاک نشان داد که بین کربن آلی خاک و نیتروژن و هم‌چنین اسیددیده با کربن آلی معنی‌داری وجود دارد که با نتایج وانگ و همکاران (Vang et al., 2010) هم‌خوانی دارد. هم‌چنین نتایج حاصل از همبستگی نشان داد که بعضی از فاکتورها دارای همبستگی مناسبی با یکدیگر بوده در صورتی که بعضی از فاکتورها دارای همبستگی کمی با یکدیگر می‌باشند. این امر می‌تواند ناشی از اثر صفات و پارامترهایی باشد که در این تحقیق بررسی نشده‌اند و یا ناشی از مستقل بودن صفات از یکدیگر و یا اثرات متقابل مناسب با یکدیگر باشد که با نتایج حسینی توسل و همکاران (Hosseini tavasol et al., 2010) مطابقت دارد. تصور می‌شود بکارگیری تحلیل فرآیند سلسله مراتبی می‌تواند دید وسیعی را در ارتباط با ارزیابی گونه‌های مرتعی مطرح نماید. کلیه ارزیابی‌هایی که در ارتباط با گونه‌های مرتعی تا به امروز صورت گرفته است بر پایه داده‌های کمی و کیفی بوده و با بهره‌گیری از روش‌های کلاسیک آماری بوده که در آن میزان اهمیت مشخصه‌های مورد ارزیابی مدنظر قرار نمی‌گرفته است. در این مطالعه مشخص شد بهره‌گیری از AHP این امکان را فراهم می‌سازد که بتوان با ارزش‌دهی و اولویت‌بندی مشخصه‌های مورد بررسی، توان بوم‌شناختی گونه‌های مرتعی را مورد ارزیابی قرار داد و بویژه امکان‌پذیرترین رویشگاه‌های مناسب را برای استقرار گونه‌های مرتعی مناسب با شرایط بوم‌شناختی منطقه پیشنهاد داد. از آنجایی که گسترش گونه‌های طبیعی و تنوع گونه‌ای از نیازهای مباحث مدیریت بوم‌نظام‌های مرتعی می‌باشد. لذا بررسی گونه‌های مرتعی از نظر توان اصلاح‌کنندگی خاک در شرایط رویشگاهی مختلف و طبقه‌بندی گونه‌های مرتعی بر اساس نتایج به‌دست آمده از آن، ضروری است.

منابع

- Aerts R., Van Obverted K., Haile M., Hermy M., Deckers J., Muys, B. 2006. Species composition and diversity of small Afromontane forest fragments in northern Ethiopia. *Journal of Plant Ecology*, 187: 127-142 pp.
- Ayalew L., Yamagashi H., Marui H. Kanno T. 2005. Land slide in Sado Island of Japan: part II. GIS - based susceptibility mapping with comparisons of results from two methods and verifications. *Engineering Geology*, 81: 432-445.
- Ammi azghadi A., Khorasani R., Mokarem M., Moazzi A.A. 2010. Evaluation of soil fertility factors on phosphorus, potassium and organic matter Fuzzy-AHP and GIS techniques for wheat in the prairie province Shavvr. *Journal of Soil and Water*, 24 (95): 973-984. (In Persian).
- Amiri F, Basiri M., Chaychi M.R. 2007. Application of Analytical Hierarchy Process (AHP) to prioritize the measurement methods utilized in any *Eurotia ceratoides*. *Iranian Journal of Natural Resources*, 60 (2):637-651. (In Persian).
- Babaie Kafaei S., Mataji A., Ahmadi Sani N. 2009. Ecological capability assessment for multiples in forest areas using GIS based multiple criteria decision making approach. *Journal of Environment Science*, 5 (6):714-721. (In Persian).
- Fathi vavsari S. 2004. Sociological Study Region Vavsar Rangelands Kiasari Sari. MSc. Thesis. Faculty of Science, University of Payam Noor, 87p. (In Persian).
- Gavili E., Vahabi M.R., Arzani H., Ghasriani F. 2011. Production suitability assessment in rangeland by Geographic Information System (Case study: Fereidoonshahr, Isfahan province), *Jour. Appl. RS & GIS Tech Nat. Res. Sci.* 2: 63-77. (In Persian).
- Ghodsipoor S. 2006. Analytical Hierarchy Process (AHP). Amirkabir University of Technology Fifth Edition. Fifth edition. Press, 220 p. (In Persian).
- Ghorbanian D., Jafari M. 2007. Relations of soil properties and plant species *Salsola rigida* grassland, desert areas. *Journal of Range and Desert Research*, 14 (1): 1-7. (In Persian)
- Hosseini S., Lotfalian M., Parsakhoo, A. 2011. Effective prioritization criteria forest road routing based on environmental considerations, 1-6. (In Persian).
- Hosseini tavasoli M.H. 2010. Evaluation relationship some rangeland species with soil properties in semi dry Taleghan. MSc Thesis, University of Tarbiat Modarres, 110 p. (In Persian).
- Jafarian Z., Arzani H., Jafari M., Kelarestaghi A., Zahedi GH., Azarnivand H. 2009. Spatial distribution of soil and land use statistics Rineh rangelands, *Journal of Range*, 3 (1):107-120. (In Persian).
- Jafari M., Azarnivand H., Tavakoli H., Zehtabian GH.R., Esmailzadeh H. 2004. Impact of *Haloxylon* species and *Calligonum* sand dunes on the chemical and physical properties of the sand long Kashan. *Journal of Research and Development of Natural Resources*, 64 (2): 24-32. (In Persian).

- Kooch Y., Najafi A. 2010. Examine how the AHP method to evaluate the ecological potential of forest biomass in the region Drabkla, Journal of Forest and Wood Products, 63 (2): 161-175. (In Persian).
- Mahdavi A., Marzban F., Karami O. 2013. ANP application in evaluating ecological capability of range management (case study: Badreh region, Ilam province. Journal of rangeland science. 3 (2): 95-107. (In Persian).
- Mirdavoudi H., and Zahedipoor H. 2005. Determine the appropriate model for the relationship between species diversity and the effects of some factors lowland ecological diversity on changes Mygan, Journal of Research and Development, 2 (68): 56-65. (In Persian).
- McGill W.B., Figueiredo C.T. 1993 Total nitrogen. In Carter, M.R. (Ed.), Soil Sampling and Methods of Analysis. Lewis Publishers, Boca Rton, FL, pp: 201-211.
- Mclean E.O. 1988. Soil pH and lime requirement. In: page, A.L. (Ed.), Methods of Soil an analysis Part, American Society of Agronomy, vol.2. Soil Science Society of America, Madison, Wis. 199-224.
- Nelson D.W., Sommers, L.E. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. In: Page, A.L. (Ed), Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties, seconded. Agronomy Monographs, 9. ASA-SSA, Madison, WI. 539-579.
- Roberston G.P., Gross K.L. 1994. Assessing the heterogeneity of belowground Resources: quantifying pattern and scale. In: Calwell, M.M., Percy, R.W. (Eds.), Exploitation of Environmental Heterogeneity by Plants. Academic press, San Diego, CA.
- Saaty T.L. 1980. The analytic Hierarchy Process. Mc Graw-Hill, New York, 460p.
- Schlesinger W.H., Raikes J.A., Hartley A.E., Cross, A.F. 1996. On the spatial pattern of soil nutrients in desert ecosystems. Ecology, 2: 364-374.
- Yue Dong Xia li., Wenlong Zizhen Li. 2004. Analysis of AHP strategic decision for grazing management system and ecological restoration in alpine wetland of Gannan. Acta-Boreali-Occidentalia-Sinica, 24 (2): 248-253.
- Wang Z., Zhang B., Song K., Liu D., Ren CH. 2010. Spatial Variability of Soil Organic Carbon under Maize Monoculture in the Song-NenPlain, Northeast China. Pedosphere 20 (1): 80-89.
- Whitford W.G., Anderson J., Rice P.M. 1997. Stem flow contribution to the fertile island effect in creosote bush, Larrea tridentate. Journal of Arid Environment, 35: 450-457.
- Yang L., Changfa G. 2003. The method of AHP for choosing the best plan of forest region highway route. J. Northeast Forestry University. 31 (1): 51-52.

Zheng J., He M., Li X., Chen Y., Li X., Liu L. 2008. Effect of *Salsola passerina* shrub patches on the micro scale heterogeneity of soil in montane grassland, China. *Journal of Arid Environment*, 72: 150-161.