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[1*]، زینب جعفریان[2]، رضا تمرتاش[3]

[1] دانشجوی دکتری علوم مرتع، گروه مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری،
[2] دانشیار و [3] 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

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

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). به‌دلیل 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 نظام‌مندکردن 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 شاوور استان خوزستان بررسی نمودند. نتایج نشان داد که ۵۱، ۲۶، ۱۲ و ۱۱ درصد از منطقه مورد مطالعه به‌ترتیب 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، به‌ترتیب با درجه اهمیت ۰/۲۰۷ و ۰/۲۱۵ سریع ترین و کم هزینه‌ترین 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 تصمیم راهبردی برای مدیریت سیستم‌های چرایی 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 بوم شناختی بالاتری نسبت به توده‌های دیگر می‌باشد و توده‌های بلند مازو، کاج و توده آمیخته به‌ترتیب 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) گاویلی و همکاران (Gavili *et al*.,

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

2011) و مهدوی و همکاران (Mahdavi *et al*., 2013) اشـاره کرد. حسـینی و همکاران (Hosseini *et al*., 2004) در بررسـی اولویت‌بندی معیارهای موثر در مسـیریابی جاده‌های جنگلی بر اساس ملاحظات زیسـت محیطی بیان داشـتند که شیب دارای بیشترین وزن و چشم‌انداز دارای کمترین وزن می‌باشد. از آنجـایی کـه دو گونه درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) و علف بره (*Festuca ovina*) از گونه‌های با ارزش مراتع ایران بوده کـه از نظر عنـاصـــر غذایی غنی و قادر به تامین جیره غذایی دام هســـتند، لذا شـناخت بسـتر حیات آنها یعنی خاک ضـروری اسـت. از طرفی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک با نوع پوشـــش گیاهی که در آن به وجود می‌آید، تغییر می‌کند. بکارگیری تحلیل فرآیند ســـلســـله مراتبی می‌تواند دیدی وســـیع را در ارتباط با ارزیابی توده‌های مرتعی و جنگلی مطرح نماید و می‌تواند راه کار مناسـبی برای این امر تلقی شـود. کلیه ارزیابی‌هایی که در ارتباط با گونه‌های مرتعی تا به امروز صورت گرفتـه برپایه داده‌های کمی و کیفی توده و با بهره‌گیری از روش‌های کلاســـیک آماری بوده که در آن میزان اهمیت مشخصه‌های مورد ارزیابی مد نظر قرار نمی‌گرفته است. بهره‌گیری از این روش این امکان را فراهم می‌سـازد که بتوان با ارزش دهی و اولویت‌بندی مشـخصـه‌های مورد بررسی توان بوم شناختی توده‌های مورد بررسـی توان بوم‌شـناختی توده‌های مورد بررسـی را مورد ارزیابی قرار داد و بویژه امکان گزینش بهترین رویشـگاه‌های مناسـب را برای اسـتقرار گونه‌های گیاهی مناسـب با شرایط بوم شناختی منطقه پیشـــنهاد داد. در این تحقیق ســـعی شـــد 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 اسـتفاده از روش AHP ارزیابی نموده تا بتوان بر اسـاس آن توان اکولوژیک این گونه‌ها را تعیین و از آن در ارزیابی و برنامه‌ریزی‌های آینده اسـتفاده 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 شـــود که برای این منظور در این تحقیق از فرآیند تحیلی ســـلســـله مراتبی (AHP) اســـتفاده گردید. هم‌چنین تحلیل سـلسله مراتبی مزایای پرشماری را از نقطه نظر طراحی‌های چند معیاره به همراه دارد. در این روش هدف‌های اصـلی دیدگاه‌های کارشـناسی و اهمیت‌ها با یکدیگر لحاظ می‌شوند و معیارهای کیفی نیز می‌توانند در ارزیابی گزینه‌های مختلف بکار گرفته می‌شوند.

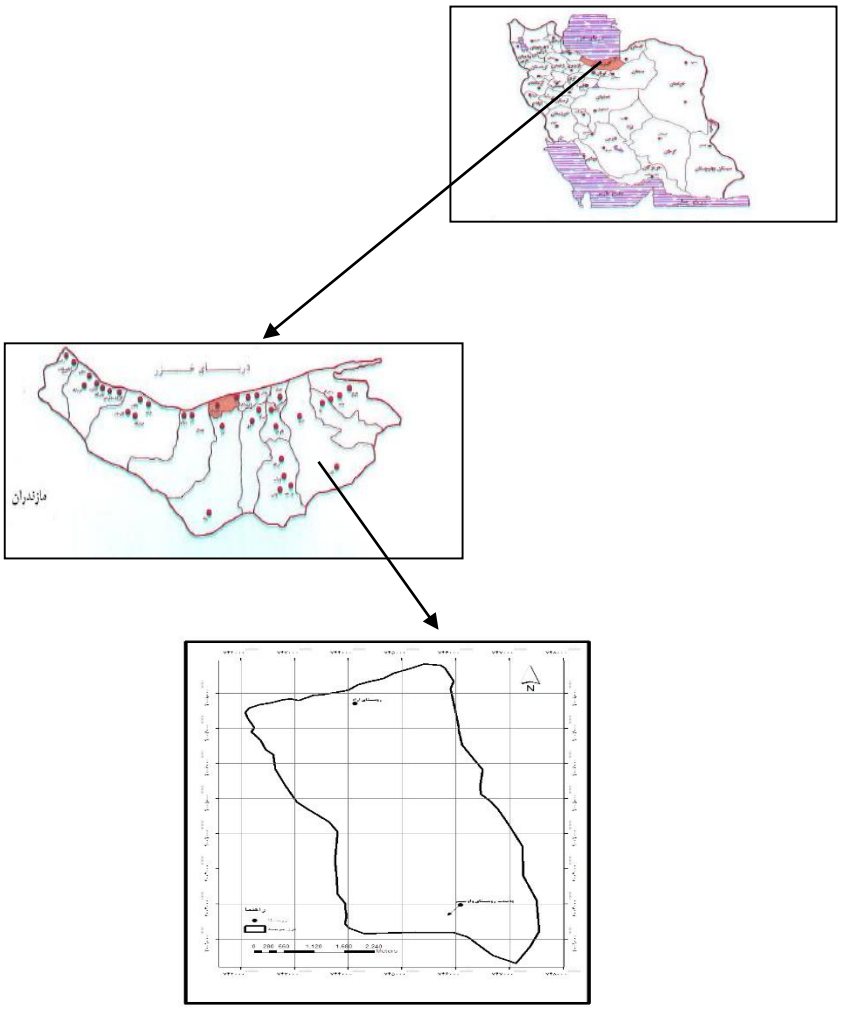
مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه واوسـر در ۱۲۵ کیلومتری جنوب ساری در طول جغرافیایی ″۴۵ ′۴۳ °۵۳ – ″۳۵ ′۳۷ °۵۳ و عرض جغرافیایی ″۱۳ ′۱۰ °۳۶ – ″۴۰ ′۵ °۳۶ واقع شـده اسـت. وسـعت این منطقه ۲۴۱۳ هکتار می‌باشـد. حداقل ارتفاع منطقه ۱۷۰۰ متر و حداکثر آن ۲۶۰۰ متر می‌باشـد. میانگین بارندگی سـالانه

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

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 زمین شناسی 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 (شکل۱) (Fathi vavsari *et al.*, 2004).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

جمع‌آوری داده‌ها

دو سایت نمونه‌برداری با غالبیت دو گونه *Artemisia aucheri* و *Festuca ovina* در مراتع واوسر انتخاب شد سپس در هر سایت، نمونه‌برداری به‌صورت تصادفی سیستماتیک و با استقرار ۵ ترانسکت ۱۰۰ متری انجام شد (Aerts *et al*., 2006). در روی هر ترانسکت به فاصلهٔ ۱۰ متر از هم یک پلات ۴ مترمربعی مستقر شد (Mirdavoodi and Zahedipoor, 2005). در هر پلات، درصد تاج پوشش درمنهٔ کوهی یا فستوکا یادداشت شد. در هر پلات از عمق ۱۵-۰ سانی‌متری 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 الکترود 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 کجلدال (McGill and Figueiredo, 1993) به‌دست آمد.

آمار کلاسیک

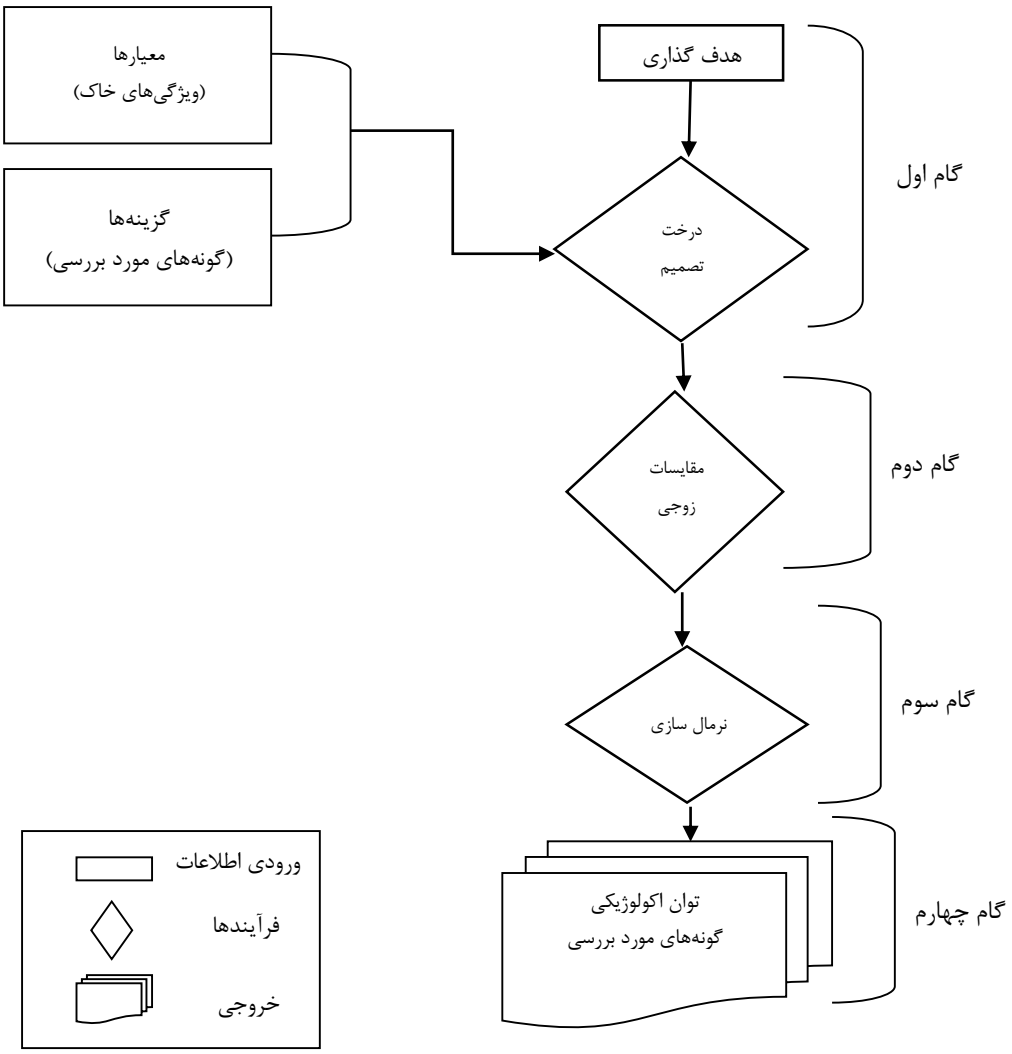
برای مقایسه میانگین خصوصیات خاک بین دو گونه مرتعی مورد مطالعه از آزمون T-Student استفاده شد. برای بررسی دقیق‌تر ارتباط بین ویژگی‌های خاک زیر پای هر دو گونه مرتعی مورد مطالعه، همبستگی پیرسون بین ویژگی‌های خاک محاسبه گردید. برای آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار SPSS $_{16}$ استفاده شد.

تحلیل سلسله مراتبی

یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره است که 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 (Ghodsipoor, 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

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

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

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

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



شکل۴- 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

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]



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



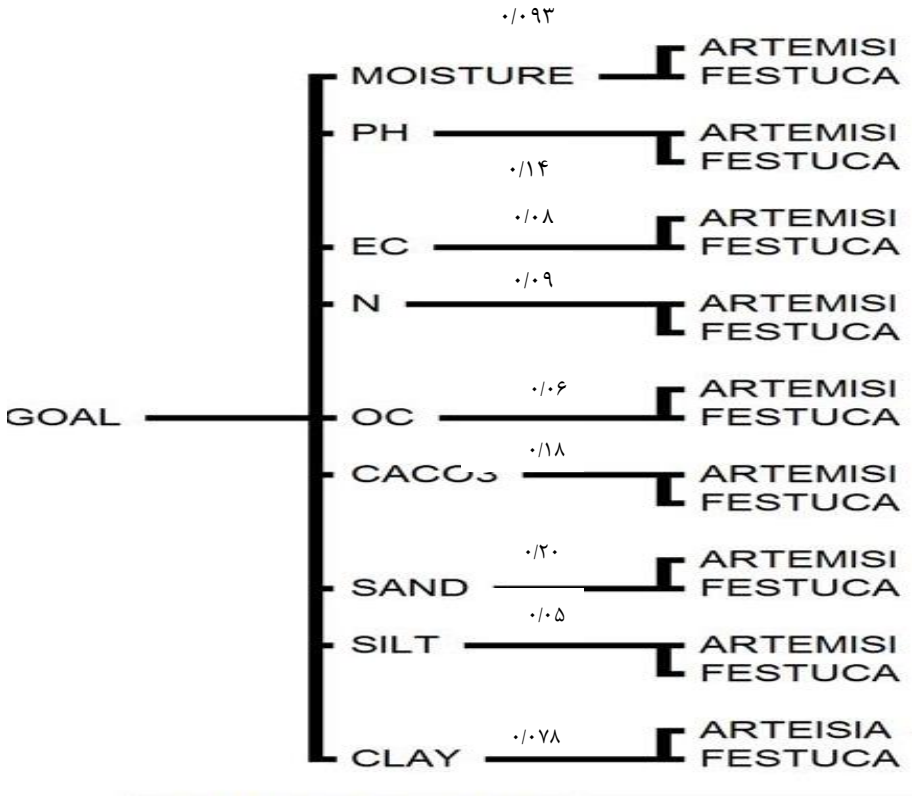
شکل۱۰- وزن نسبی گونه‌های مرتعی از نظر درصد آهک خاک
میزان ناسازگاری=۰/۱

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]



شکل۱۱- وزن نسبی گونه‌های مرتعی از نظر درصد رطوبت خاک

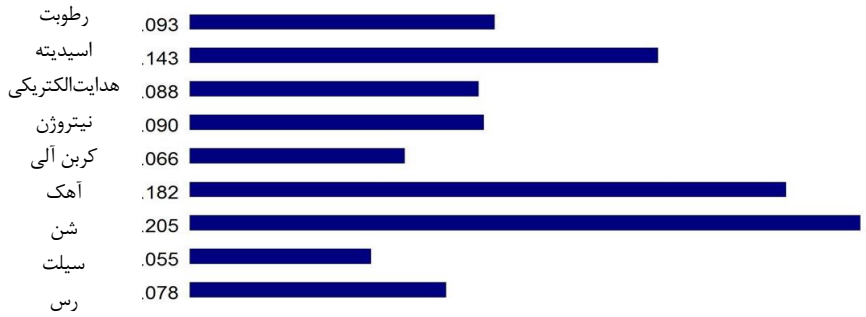
میانگین وزن نسبی گونه‌های مرتعی بر پایه ویژگی‌های مورد بررسی نشان داد که گونه *Artemisia aucheri* دارای توان بوم‌شناختی بالاتری نسبت *Festuca ovina* می‌باشد (شکل ۱۲).



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

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

به‌منظور تعیین سهم هر یک از معیارها (ویژگی‌های خاک) در ارزیابی گونه‌های مرتعی مختلف و تعیین مناسب‌ترین گونه مرتعی، وزن معیارها نیز مشخص شد. به این منظور مقایسه زوجی معیارها تشکیل داده شد و وزن معیارها با بهره‌گیری از روش میانگین حسابی محاسبه شد. نتایج حاکی از آن است که از نظر درجه اهمیت درصد شن بیشترین وزن را به خود اختصاص می‌دهد (۰/۲۰)، بنابراین بیشترین اهمیت را در گونه‌های مورد مطالعه دارد و به ترتیب درصد آهک با وزن (۰/۱۸) و pH با وزن (۰/۱۴) در اولویت‌های 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 گونه‌های مرتعی در ارتباط با معیارهای نه گانه

گونه‌های مرتعی	وزن نهایی	ارزیابی توان بوم شناختی
Artemisia aucheri	۰/۶۶۷	۱
Festuca ovina	۰/۳۳۳	۲

نتایج حاصل از مقایسه میانگین بین خصوصیات خاک پای دوگونه مرتعی نشان می‌دهد که بین درصد آهک، درصد سیلت، درصد شن، درصد کربن آلی و هدایت‌الکتریکی اختلاف معنی‌داری مشاهده شده است. ولی بین سایر ویژگی‌های عمق اول خاک در پای گونه‌های مرتعی اختلاف معنی‌داری دیده نشده است (جدول ۲).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

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
Festuca ovina	۷/۵۵ a	۴/۰۲a	۲۷۹a	۲۹/۳۵a	۰/۱۴a	۱/۵۳a	۳۴/۱۳a	۴/۷۴a	۵۹/۹۶a
Artemisia aucheri	۷/۵۷ a	۴/۴۰a	۴۱۷/۵ b	۱۴/۲۴b	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	هدایت‌الکتریکی	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
هدایت‌الکتریکی				۱	۰/۱۹۸	-۰/۰۴۰	-۰/۲۶۲*	۰/۴۵۶**	۰/۳۰۸**
شن (٪)					۱	-۰/۶۳۸**	-۰/۵۹۴**	۰/۳۱۲**	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. هم چنین 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).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

جدول۴- ماتریس همبستگی پیرسون بین خصوصیات خاک در گونه مرتعی علف بره

عوامل خاکی	رطوبت (٪)	آهک (٪)	اسیدیته	هدایت الکتریکی	شن (٪)	سیلت (٪)	رس (٪)	کربن آلی (٪)	نیتروژن (٪)
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**
هدایت‌الکتریکی				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*
نیتروژن(٪)									۱

** معنی‌داری در سطح یک درصد، * معنی‌داری در سطح ۵ درصد

بحث و نتیجه‌گیری

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 نیتروژن بیشتر از خاک *Festuca ovina* بوده است. این نتایج با تحقیق قربانیان و جعفری (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

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

حاصل از تجزیه بقایای گیاهی باشد که با نتیجه جعفری و همکاران (Jafari *et al*., 2004) مطابقت دارد. نتایج شـکل (۹) نشـان داد که کربن آلی در مورد گونه درمنه کوهی موثرتر بوده و دلیل آن را می‌توان چنین توجیه نمود که وجود لاشـبرگ بوته‌ای‌ها باعث بهبود بخشـیدن به سـاختار خاک، افزایش میزان آب در خاک، حاصـلخیزی و میزان هوا در خاک می‌شـود که میزان ماده آلی را هم بالا می‌برد. هم‌چنین زیاد بودن میزان کربن آلی در گونه *Artemisia aucheri* نسـبت به *Festuca ovina* به‌دلیل وجود ذرات رس در خاک رویشـگاه *Festuca ovina* است که از ته نشست ماده آلی به افق پایین جلوگیری می‌کند. کمترین میزان اسیدیته مربوط به گونه درمنه کوهی بوده است که این امر می‌تواند ناشی از سبکی بافت تپه‌های ماسـه‌ای و شسـت و شـوی املاح و انتقال آنها به لایه‌های زیرین باشد یا ناشی از تجمع بیشتر املاح قلیایی حاصـل از تجزیه بقایای گیاهی باشـد. در واقع بوته‌ها توزیع منابع خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهند (Schlesinger *et al*., 1996) و نفوذ و ذخیره آب را در خاک بهبود می‌بخشـند (Whitford *et al*., 1997). نتایج شـکل (۹) نشـان داد که خاک بوته درمنه ساختمان بهتری دارد. دلیل آن را می‌توان چنین توجیه کرد که فعالیت بوته‌ها باعث چسـبندگی ذرات خاک و در نتیجه بهبود سـاختمان فیزیکی شـده اسـت.. نتایج حاصل از ماتریس همبستگی پیرسون بین خصوصیات خاک نشان داد که بین کربن آلی خـاک و نیتروژن و هم چنین اسـیـدیتـه بـا کربن آلی معنی‌داری وجود دارد کـه بـا نتایج وانگ و همکاران (Vang *et al*., 2010) هم‌خوانی دارد. هم چنین نتایج حاصل از همبستگی نشان داد که بعضی از فاکتورها دارای همبسـتگی مناسبی با یکدیگر بوده در صورتی که بعضی از فاکتورها دارای همبستگی کمی با یکدیگر می‌باشـند. این امر می تواند ناشـی از اثر صـفات و پارامترهایی باشـد که در این تحقیق بررسـی نشـده‌اند و یا ناشـی از مستقل بودن صفات از یکدیگر و یا اثرات متقابل مناسب با یکدیگر باشد که با نتایج حسـینی توسـل و همکاران (Hosseini tavasol *et al*., 2010) مطابقت دارد. تصـور می‌شود بکارگیری تحلیل فرآیند سـلسـله مراتبی می‌تواند دید وسـیعی را در ارتباط با ارزیابی گونه‌های مرتعی مطرح نماید. کلیه ارزیابی‌هایی که در ارتباط با گونه‌های مرتعی تا به امروز صـورت گرفته اسـت بر پایه داده‌های کمی و کیفی بوده و با بهره‌گیری از روش‌های کلاسـیک آماری بوده که در آن میزان اهمیت مشـخصـه‌های مورد ارزیابی مدنظر قرار نمی‌گرفته است. دراین مطالعه مشخص شد بهره‌گیری از AHP این امکان را فراهم می‌سـازد که بتوان با ارزش‌دهی و اولویت‌بندی مشـخصـه‌های مورد بررسـی، توان بوم‌شناختی گونه‌های مرتعی را مورد ارزیابی قرار داد و بویژه امکان گزینش بهترین رویشگاه‌های مناسب را برای اسـتقرار گونه‌های مرتعی مناسـب با شـرایط بوم شـناختی منطقه پیشـنهاد داد. از آنجایی که گسـترش گونه‌های طبیعی و تنوع گونه‌ای از نیازهای مباحث مدیریت بوم نظام‌های مرتعی می‌باشد. لذا بررسـی گونه‌های مرتعی از نظر توان اصـلاح کنندگی خاک در شـرایط رویشگاهی مختلف و طبقه‌بندی گونه‌های مرتعی بر اساس نتایج به‌دست آمده از آن، ضروری است.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

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 apan: 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 Vavsr 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 tavassol 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).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

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., Pearcy, 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.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

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.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]