

## رویکردهای مختلف تعیین شایستگی مرتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی (مطالعه موردی: مراتع کوهستانی ارشدچمن، سهند، آذربایجان شرقی)

محمدحسن پزشکی<sup>۱</sup>، جواد معتمدی<sup>۲\*</sup>، احمد علیجانپور<sup>۳</sup>، مهشید سوری<sup>۴</sup>، محمدرضا نجیب‌زاده<sup>۵</sup> و حسین ارزانی<sup>۶</sup>

۱- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

۲\* - نویسنده مسئول، دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران  
پست الکترونیک: motamedi@rifr-ac.ir

۳- دانشیار، گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۴- استادیار، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۵- مربی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

۶- استاد، دانشکده منابع طبیعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۸

تاریخ اصلاح نهایی: مهر ۱۳۹۸

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۸

### چکیده

تعیین شایستگی مرتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی، از اهمیت خاصی برخوردار است. این مطالعه با هدف معرفی برخی از معیارها و شاخص‌های مؤثر بر تعیین شایستگی مرتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی و بررسی تفاوت بین نتایج استفاده از رویکردهای مختلف تعیین شایستگی انجام شد. بدین منظور، شایستگی مراتع کوهستانی ارشدچمن سهند، از لحاظ بهره‌برداری گیاهان دارویی ارزیابی شد. نتایج نشان داد که براساس روش عامل محدودکننده (روش رایج تعیین شایستگی مرتع)، ۲٪ از مراتع دارای شایستگی خوب، ۶٪ دارای شایستگی متوسط، ۷۷٪ دارای شایستگی کم و ۱۵٪ غیرشایسته برای بهره‌برداری بودند. بر مبنای روش ریاضی (استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی)، ۴٪ از مراتع دارای شایستگی خوب، ۲۶٪ دارای شایستگی متوسط، ۴۵٪ دارای شایستگی کم و ۲۵٪ غیرشایسته برای بهره‌برداری بودند. کاربرد روش تلفیق نظری (دستورالعمل پیشنهادی) نیز نشان داد که ۳۹٪ از مراتع دارای شایستگی خوب و ۶۱٪ دارای شایستگی متوسط بودند. به طور کلی، مشاهده شد که بین طبقات شایستگی حاصل از روش عامل محدودکننده با روش ریاضی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ولی بین طبقات روش مذکور با دستورالعمل پیشنهادی، تفاوت وجود دارد و کلاس‌های شایستگی متفاوتی برای مساحت مشخصی از مرتع حاصل می‌شود. از این رو، پیشنهاد می‌شود میزان صحت یافته‌های این مطالعه، به منظور دستیابی به نتیجه کاربردی، در سال‌های متفاوت از نظر وقایع آب و هوایی و مکان‌های دیگر با خصوصیات فیزیکی متفاوت نیز آزمون شود. در مجموع، بر مبنای تلفیق نتایج رویکردهای مختلف و به لحاظ محدودیت‌های فیزیکی و محیطی، محدوده مورد پژوهش شایستگی اندکی برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی دارد. بر همین اساس و با هدف کاهش فشار دام بر مراتع و افزایش تنوع گیاهان دارویی، باید در چارچوب استفاده چندمنظوره از مرتع بر دیگر جنبه‌های استفاده از مراتع منطقه مانند زنبورداری و گردشگری آزاد در مرتع توجه بیشتری باید بشود.

واژه‌های کلیدی: استفاده چندمنظوره، شایستگی مرتع، گیاهان دارویی، محصولات فرعی مرتع.

## مقدمه

اکوسیستم‌های مرتعی، خدمات متنوعی به جوامع بشری ارائه می‌دهند ولی تاکنون به مراتب تنها از دید تولید علوفه برای چرای دام‌های اهلی و حیات وحش توجه شده است. مراتع زمانی دارای بیشترین درآمد و سود هستند که برای چندین نوع بهره‌برداری متناسب (استفاده چندمنظوره)، برنامه‌ریزی و مدیریت شوند (Holechek *et al.*, 2004).

تقریباً تاکنون در تمامی مطالعات، شایستگی مرتع از جنبه‌های مختلف، براساس روش عامل محدودکننده با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام شده است (Abebe, 2006; F.A.O., 1991; San, 2010). در تعیین شایستگی مرتع براساس عامل محدودکننده (روش رایج تعیین شایستگی)، وزن تمامی معیار و شاخص‌های مؤثر در تعیین طبقات شایستگی یکسان در نظر گرفته می‌شود و عاملی که کمترین مطلوبیت (امتیاز) را در ارزیابی کسب کرده است، به‌عنوان تعیین‌کننده طبقه‌بندی نهایی در نظر گرفته می‌شود. این امر در شرایطی است که نقش و اهمیت هر یک از معیارها و شاخص‌ها، به‌طور طبیعی متفاوت از همدیگر می‌باشد. از این‌رو، استفاده از روش‌های ریاضی مطرح می‌گردد. به‌دلیل تعدد معیارها و شاخص‌های مورد بررسی در روش عامل محدودکننده و اینکه برای اطلاع از مقادیر آنها، در برخی از موارد نیاز به عملیات آزمایشگاهی و تهیه نقشه است؛ کاربرد این روش زمانبر ذکر شده و امکان قابلیت کاربرد آن توسط تمامی کارشناسان وجود ندارد. بنابراین روش تلفیق نظری (Manual of Suitability for Medicinal Plants; MSMP) (Arzani *et al.*, 2008)، برای تعیین شایستگی پیشنهاد شده است. این روش، ضمن علمی بودن، ساده و کم‌هزینه است و برای تعیین شایستگی مرتع برای انواع استفاده و به‌ویژه چرای انواع دام، به دفتر فنی مرتع پیشنهاد شده است.

در این ارتباط، با ارزیابی قابلیت دستورالعمل طبقه‌بندی شایستگی مرتع برای چرای گوسفند در مراتع

کوهستانی هندوان آذربایجان غربی و مقایسه نتایج آن با تعیین شایستگی مرتع بر مبنای روش رایج تعیین شایستگی (روش عامل محدودکننده)، گزارش شد که تفاوت معنی‌داری بین دو روش از نظر طبقات شایستگی، نهایی وجود ندارد و در هر دو روش تعیین شایستگی، تولید علوفه محدودیت بیشتری برای شایستگی ایجاد کرده و حساسیت خاک به فرسایش در درجه دوم اهمیت قرار دارد (Motamedi & Tupchizadeghan, 2014). همچنین با ارزیابی تعیین شایستگی مرتع برای چرای گوسفند براساس دستورالعمل مذکور در مراتع طالقان میانی و مقایسه آن با روش عامل محدودکننده، گزارش شد که اختلاف معنی‌داری بین دو روش وجود ندارد و کم بودن نسبت علوفه قابل دسترس، پایین بودن حد بهره‌برداری مجاز، فرسایش و سازند حساس خاک نسبت به فرسایش (مارن)، وضعیت فقیر و گرایش منفی در بعضی از تیپ‌ها، کوهستانی بودن و شیب زیاد برخی از تیپ‌های گیاهی را از عوامل محدودکننده شایستگی مراتع منطقه از نظر چرای گوسفند بیان کرده‌اند (Sanaei *et al.*, 2015). با ارزیابی قابلیت دستورالعمل طبقه‌بندی شایستگی برای چرای گوسفند در مراتع کوهستانی امام‌کندی ارومیه، گزارش شد که تفاوت معنی‌داری بین دو روش از نظر طبقات شایستگی وجود ندارد و بیش از ۸۵٪ از مراتع در دو روش به‌صورت یکسان طبقه‌بندی شدند. در این ارتباط، گزارش شد که دستورالعمل پیشنهادی قادر به شناسایی و تفکیک مناطق مستعد و غیرمستعد از نظر چرای گوسفند می‌باشد و کارایی آن در مقایسه با روش عامل محدودکننده، با توجه به صرفه‌جویی در هزینه و سادگی قابل توجه است (Motamedi *et al.*, 2018). در این راستا، با ارزیابی قابلیت دستورالعمل طبقه‌بندی شایستگی مرتع برای زنبورداری، گزارش شد که دستورالعمل پیشنهادی، کارشناسان را قادر خواهد نمود تا در عرصه به تناسب شایستگی مرتع برای زنبورداری بپردازند (Sour *et al.*, 2013).

دارویی، مقبولیت بازاریابی، مقدار مصرف و بازار فروش آنها جمع‌آوری و به‌هنگام شد. سپس در هر یک از تیپ‌های گیاهی، با توجه به وسعت و پراکنش آن، یک یا چند توده معرف در نظر گرفته و از پوشش گیاهی در فصل رویش ۱۳۹۴ آماربرداری شد. مقدار تولید، پوشش تاجی، تراکم گونه‌های دارویی و سهم هر یک از گونه‌های دارویی در ترکیب گیاهی، در ۳۰ پلات یک مترمربعی که به‌فواصل ۱۰ متر از یکدیگر در امتداد ترانسکت‌های ۱۰۰ متری مستقر شده بودند، اندازه‌گیری شد. با دستورالعمل روش چهارفاکتوری، وضعیت مراتع و با ترازوی گرایش، گرایش پوشش گیاهی و خاک مشخص شد. پوشش تاجی گونه‌ها، از طریق تخمین نظری و تولید آنها به روش قطع و توزین اندازه‌گیری گردید (Arzani & Abedi, 2015).

تعیین شایستگی مراتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی

رویکرد اول- تعیین شایستگی مراتع به روش عامل محدودکننده

برای این منظور، بر مبنای رویکرد عامل محدودکننده و با مورد توجه قراردادان پیشنهادهای پژوهش‌های انجام‌شده (Arzani *et al.*, 2008)، شایستگی تیپ‌های گیاهی تعیین گردید. در این ارتباط، از میان عوامل مختلف مؤثر بر شایستگی مراتع برای گیاهان دارویی، دو عامل پوشش گیاهی و خصوصیات فیزیکی، به‌عنوان معیارهای مؤثر در نظر گرفته شد. شاخص‌های مرتبط با هر یک از معیارها، بر مبنای بررسی منابع، دانش بومی و تجربه مدیریتی تعریف و زیرمدل‌های مفهومی به‌منظور تهیه نقشه شایستگی بهره‌برداری از گیاهان دارویی طراحی گردید (شکل ۱).

همانطور که ذکر گردید، تعیین شایستگی مراتع برای بهره‌برداری گیاهان دارویی، یکی از عوامل مهم در مدیریت صحیح و استفاده بهینه و پایدار از این منابع ارزشمند طبیعی می‌باشد. با توجه به تفاوت در خصوصیات فیزیکی مراتع نسبت به همدیگر، لازم است معیارها و شاخص‌های مؤثر برای تعیین شایستگی مراتع در هر منطقه آب و هوایی مورد آزمون قرار گیرند و بر مبنای نتایج، عوامل محدودکننده و کاهش‌دهنده بهره‌برداری از گیاهان دارویی، برای استفاده بهینه از مراتع معرفی شود.

هدف از این پژوهش، ضمن معرفی معیارها و شاخص‌های مؤثر بر تعیین شایستگی مراتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی، بررسی تفاوت بین رویکردهای مختلف تعیین شایستگی مراتع در مراتع کوهستانی ارشدچمن می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

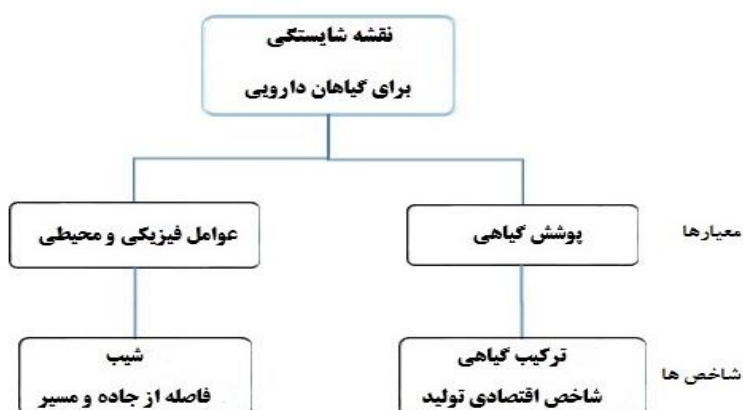
### معرفی مراتع مورد پژوهش

مراتع ارشدچمن، در ۶۰ کیلومتری جنوب‌غربی تبریز، در دامنه شمالی کوه‌های سهند در موقعیت جغرافیایی  $27^{\circ} 44' 37''$  عرض شمالی و  $46^{\circ} 20' 21''$  طول شرقی و در دامنه ارتفاعی ۲۸۰۰ تا ۳۴۰۰ متری پراکنش دارد. میانگین بلندمدت بارش و دمای سالانه به‌ترتیب ۳۰۱/۳۴ میلی‌متر و ۱۱/۹۸ سانتی‌گراد است و بر مبنای طبقه‌بندی اقلیمی آمبرژه، دارای اقلیم نیمه‌خشک سرد می‌باشد (Comprehensive Agricultural Development Studies, 1993).

### روش بررسی

### نحوه مطالعه پوشش گیاهی

برای این منظور، ابتدا اطلاعات مربوط به نوع گونه



شکل ۱- معیارها و شاخص‌های مؤثر در تعیین شایستگی مرتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی (Arzani et al., 2008)

$$PC_i = \frac{\bar{P}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{P}_i} \times 100 \quad \text{رابطه ۱}$$

معیار پوشش گیاهی

الف- شاخص ترکیب گیاهی

که  $PC_i$  ترکیب گیاهی،  $\bar{P}_i$  میانگین درصد پوشش تاجی هر گونه در تیپ گیاهی و  $\sum_{i=1}^n \bar{P}_i$  مجموع میانگین درصد پوشش تاجی هر گونه در تیپ گیاهی می‌باشد.

برای این منظور، ابتدا سهم گونه‌های دارویی در ترکیب گیاهی محاسبه گردید (رابطه ۱) و بر مبنای اطلاعات ارائه‌شده (جدول ۱)، طبقه شایستگی تیپ‌های گیاهی از نظر ترکیب گیاهی مشخص و نقشه شایستگی ترکیب گیاهی تهیه شد.

جدول ۱- طبقات شایستگی ترکیب گیاهی برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی (Arzani et al., 2008)

طبقه شایستگی	ترکیب گیاهی
S <sub>1</sub>	گونه‌های دارویی که بیش از ۶۰٪ ترکیب گیاهی را به خود اختصاص می‌دهند.
S <sub>2</sub>	گونه‌های دارویی که ۳۰-۶۰٪ ترکیب گیاهی را به خود اختصاص می‌دهند.
S <sub>3</sub>	گونه‌های دارویی که ۱۵-۳۰٪ ترکیب گیاهی را به خود اختصاص می‌دهند.
N	گونه‌های دارویی که کمتر از ۱۵٪ ترکیب گیاهی را به خود اختصاص می‌دهند.

تیپ از نظر تولید گیاهان دارویی غیرشایسته در نظر گرفته شد. در گام بعد، با استفاده از بررسی منابع، دانش‌بومی و پرسش‌های انجام شده و در نظر گرفتن مقبولیت بازارپسندی گونه‌ها، کلاس مصرفی هر یک از گونه‌های دارویی تعیین گردید. در این رابطه، گونه‌های جمع‌آوری شده از سطح منطقه، به سه کلاس پرمصرف، مصرف متوسط و کم مصرف طبقه‌بندی شد. در مرحله آخر، با اعمال شاخص جاذبه بازار گونه‌ها در

ب- شاخص اقتصادی تولید گیاهان دارویی

برای محاسبه شاخص اقتصادی تولید، مقدار تولید اندام مورد استفاده گونه‌های دارویی اندازه‌گیری شد. در این مورد، با توجه به نتایج طرح‌های مرتع‌داری و بهره‌برداری از محصولات فرعی، حداقل مقدار تولید گونه‌های دارویی، ۵۰ کیلوگرم در نظر گرفته شد. بنابراین، اگر تولید گیاهان دارویی هر تیپ گیاهی کمتر از ۵۰ کیلوگرم علوفه خشک در هکتار بود، آن

بهره‌برداری از گیاهان دارویی مناسب ذکر می‌شوند (Movaghari et al., 2013). اگرچه در این مورد، تفاوت دیدگاه وجود دارد و اینگونه مطرح می‌گردد که هرچه شیب منطقه بیشتر باشد، گونه‌های دارویی از برداشت بی‌رویه مصون می‌ماند (Fadai et al., 2014). در این پژوهش، با توجه به وضعیت مطلوب پوشش گیاهی و خاک و اینکه تخریب مراتع و تبدیل آنها به دیمزارهای کم‌بازده کمتر مطرح می‌باشد، مکان‌هایی که دارای شیب بیشتر می‌باشند، از لحاظ بهره‌برداری از گیاهان دارویی نامناسب در نظر گرفته شد (جدول ۳). براساس اطلاعات ارائه شده، نقشه شایستگی شیب برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی تهیه شد.

جدول ۳- طبقات شایستگی شیب برای بهره‌برداری از گیاهان

دارویی (Arzani et al., 2008)

شاخص شیب (میزان صعب‌العبور بودن منطقه)	طبقه شایستگی
اگر شیب متوسط کمتر از ۲۵٪ باشد	S <sub>1</sub>
اگر شیب متوسط بین ۲۵-۵۰٪ باشد	S <sub>2</sub>
اگر شیب متوسط ۷۵-۵۰٪ باشد	S <sub>3</sub>
اگر شیب متوسط بیشتر از ۷۵٪ باشد	N

ب- شاخص جاده‌ها و مسیرهای دسترسی به منطقه

وجود جاده‌ها و مسیرهای دسترسی، از اهمیت ویژه‌ای در دسترسی آسان به منطقه برخوردارند. به همین جهت، این شاخص می‌تواند از عوامل محدودکننده برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی محسوب شود. به منظور شناخت مسیرهای دسترسی در منطقه، تهیه نقشه مربوطه تهیه شد. برای اینکار، در محیط نرم‌افزار Arc GIS نقشه جاده‌ها و مسیرها از نقشه رقومی شده توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ استخراج و اصلاحات لازم در این محیط انجام گردید و فواصل هر یک از تیپ‌های گیاهی از جاده تعیین شد و در نهایت نقشه طبقات شایستگی شاخص جاده‌ها و مسیرهای دسترسی به منطقه با توجه به طبقات شایستگی ارائه شده (جدول ۴) تهیه گردید.

مقدار تولید آنها، تولید در دسترس و تولید گونه‌های دارویی براساس کلاس مصرفی محاسبه گردید (رابطه ۲) و بر مبنای اطلاعات ارائه شده (جدول ۲)، طبقه شایستگی تیپ‌های گیاهی از نظر شاخص اقتصادی تولید مشخص و نقشه شایستگی مربوطه تهیه گردید. در این راستا، به لحاظ اینکه گونه‌های مرغوب و پرمصرف محافظت شوند، برای گونه‌های با کلاس مصرفی زیاد، متوسط و کم به ترتیب شاخص جاذبه بازار ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱/۰ در نظر گرفته شد (Arzani et al., 2008). به‌عنوان مثال اگر در یک تیپ گیاهی تولید گونه مورد بررسی براساس کلاس مصرفی (متوسط) برابر ۲۰ کیلوگرم باشد و شاخص جاذبه بازار که بر مبنای مقبولیت یا مصرف حاصل شده است، برابر ۰/۷۵ باشد، در نتیجه شاخص اقتصادی تولید برابر ۱۵ کیلوگرم خواهد بود.

$$\text{رابطه ۲} \quad Pe_i = Pc_i * Ma_i$$

که  $Pe_i$  شاخص اقتصادی تولید،  $Pc_i$  تولید براساس کلاس مصرفی و  $Ma_i$  شاخص جاذبه بازار می‌باشد.

جدول ۲- طبقات شایستگی شاخص اقتصادی تولید ترکیب گیاهی

برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی (Arzani et al., 2008)

شاخص اقتصادی تولید	طبقه شایستگی
اگر شاخص اقتصادی تولید بیش از ۳۰ باشد	S <sub>1</sub>
اگر شاخص اقتصادی تولید بین ۱۵-۳۰ باشد	S <sub>2</sub>
اگر شاخص اقتصادی تولید بین ۱۵-۵ باشد	S <sub>3</sub>
اگر شاخص اقتصادی تولید کمتر از ۵ باشد	N

معیار خصوصیات فیزیکی منطقه

الف- شاخص شیب (میزان صعب‌العبور بودن منطقه)

هرچه شیب منطقه بیشتر باشد، باعث صعب‌العبور بودن خواهد شد و برداشت گیاهان دارویی را هزینه‌بر خواهد کرد. از این‌رو، مناطقی که دارای شیب ملایم می‌باشند، برای

جدول ۴- طبقات شایستگی فاصله از جاده‌ها و مسیرهای دسترسی به منطقه برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی (Arzani et al., 2008)

طبقه شایستگی	فاصله از جاده
S <sub>1</sub>	اگر فاصله تیپ گیاهی نسبت به جاده ۱/۵-۰/۵ کیلومتر باشد
S <sub>2</sub>	اگر فاصله تیپ گیاهی نسبت به جاده ۲/۵-۱/۵ کیلومتر باشد
S <sub>3</sub>	اگر فاصله تیپ گیاهی نسبت به جاده ۳/۵-۲/۵ کیلومتر باشد
N	اگر فاصله تیپ گیاهی نسبت به جاده بیش از ۳/۵ کیلومتر باشد

عوامل محیطی در نظر گرفته شد. به منظور تعیین وزن و اهمیت معیارها و زیرمعیارها نسبت به هم و مقایسه زوجی آنها، ماتریس‌های مورد نیاز در قالب پرسشنامه‌های زوجی طراحی شد و بعد از نظر کارشناسی ۱۵ نفر خبره که دارای سوابق علمی و پژوهشی در زمینه هدف تحقیق بودند، استفاده گردید. ساختار سلسله مراتب تصمیم‌گیری براساس هدف، معیارها و شاخص‌های مطرح در تصمیم‌گیری در محیط نرم‌افزار Expert choice در شکل ۲ ارائه شده است.

امتیاز مرتبط با هر یک از زیرمعیارها، بر مبنای اطلاعات مستخرج از پرسش‌نامه‌ها، در جدول ۵ ارائه شده است.

تهیه نقشه نهایی شایستگی بهره‌برداری از گیاهان دارویی بر مبنای روش عامل محدودکننده

در این مرحله، از تلفیق نقشه‌های حاصل از شاخص‌های ذکرشده، نقشه نهایی شایستگی مرتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی براساس درجات شایستگی خوب (S<sub>1</sub>)، متوسط (S<sub>2</sub>)، کم (S<sub>3</sub>) و غیرشایسته (N) تهیه گردید.

رویکرد دوم- تعیین شایستگی به روش ریاضی (استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی)

در این روش، بر خلاف روش عامل محدودکننده، شاخص دسترسی به منطقه نیز به عنوان معیاری جداگانه از



شکل ۲- دیاگرام سلسله مراتب تصمیم‌گیری، به منظور تعیین شایستگی تیپ‌های گیاهی برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی

جدول ۵- امتیازدهی به شاخص‌های مؤثر در تعیین شایستگی مرتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی (Arzani et al., 2008)

امتیاز	طبقه	زیرمعیار	معیار
۹	گونه‌های دارویی که بیش از ۶۰٪ ترکیب گیاهی را به خود اختصاص می‌دهند	ترکیب گیاهی	پوشش گیاهی
۷	گونه‌های دارویی که ۶۰-۳۰٪ ترکیب گیاهی را به خود اختصاص می‌دهند		
۵	گونه‌های دارویی که ۳۰-۱۵٪ ترکیب گیاهی را به خود اختصاص می‌دهند		
۱	گونه‌های دارویی که کمتر از ۱۵٪ ترکیب گیاهی را به خود اختصاص می‌دهند	تنوع گونه‌ای تیپ گیاهی	پوشش گیاهی
۹	مقدار عددی شاخص تنوع گونه‌ای تیپ گیاهی، بیش از ۲ باشد		
۷	مقدار عددی شاخص تنوع گونه‌ای تیپ گیاهی، بین ۲-۱/۷ باشد		
۵	مقدار عددی شاخص تنوع گونه‌ای تیپ گیاهی، بین ۱/۷-۱/۵ باشد	تولید گیاهان دارویی	پوشش گیاهی
۱	مقدار عددی شاخص تنوع گونه‌ای تیپ گیاهی، کمتر از ۱/۵ باشد		
۹	تولید گونه‌های دارویی بیش از ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار باشد		
۷	تولید گونه‌های دارویی بین ۱۵۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار باشد	فاصله از جاده	دسترسی به منطقه
۵	تولید گونه‌های دارویی بین ۱۰۰-۵۰ کیلوگرم در هکتار باشد		
۱	تولید گونه‌های دارویی کمتر از ۵۰ کیلوگرم در هکتار باشد		
۹	فاصله تیپ گیاهی از جاده، کمتر از ۳۰۰ متر باشد	فاصله از روستا	دسترسی به منطقه
۷	فاصله تیپ گیاهی از جاده، بین ۳۰۰-۷۰۰ متر باشد		
۵	فاصله تیپ گیاهی از جاده، بین ۷۰۰-۱۳۰۰ متر باشد		
۱	فاصله تیپ گیاهی از جاده، بیشتر از ۱۳۰۰ متر باشد	شیب	خصوصیات فیزیکی مرتع
۹	فاصله تیپ گیاهی از روستا، کمتر از ۸ کیلومتر باشد		
۷	فاصله تیپ گیاهی از روستا، بین ۸-۹ کیلومتر باشد		
۵	فاصله تیپ گیاهی از روستا، بین ۹-۱۰ کیلومتر باشد	ارتفاع	خصوصیات فیزیکی مرتع
۱	فاصله تیپ گیاهی از روستا، بیشتر از ۱۰ کیلومتر باشد		
۹	شیب غالب تیپ گیاهی کمتر از ۲۵٪ باشد		
۷	شیب غالب تیپ گیاهی بین ۲۵-۵۰٪ باشد	ارتفاع	خصوصیات فیزیکی مرتع
۵	شیب غالب تیپ گیاهی بین ۵۰-۷۵٪ باشد		
۱	شیب غالب تیپ گیاهی بیشتر از ۷۵٪ باشد		
۹	کمتر از ۰/۵ باشد	جهت اصلاح شده	خصوصیات فیزیکی مرتع
۷	بین ۰/۵-۱ باشد		
۵	بین ۱-۱/۵ باشد		
۱	بیشتر از ۱/۵ باشد	ارتفاع	خصوصیات فیزیکی مرتع
۹	ارتفاع تیپ گیاهی کمتر از ۲۹۰۰ متر باشد		
۷	ارتفاع تیپ گیاهی بین ۲۹۰۰-۳۰۰۰ متر باشد		
۵	ارتفاع تیپ گیاهی بین ۳۰۰۰-۳۱۰۰ متر باشد	ارتفاع	خصوصیات فیزیکی مرتع
۱	ارتفاع تیپ گیاهی بیشتر از ۳۱۰۰ متر باشد		

عوامل زیادی در مدل شایستگی مرتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی مؤثرند که در این روش از مجموع امتیازات دو معیار پوشش گیاهی (۳۰ امتیاز) و میزان دسترسی به منطقه (۱۵ امتیاز)، درجه شایستگی هر یک از تیپ‌های گیاهی مشخص می‌گردد (جدول ۶ و ۷). اگر امتیاز هر یک از معیارها صفر شود، در این صورت معیار مربوطه وارد مدل نمی‌شود و مرتع غیرشایسته تلقی می‌گردد، مگر آنکه عامل محدودکننده قابل رفع باشد.

جدول ۶- امتیاز معیارهای مؤثر تعیین شایستگی مرتع برای

بهره‌برداری از گیاهان دارویی در مراتع نیمه‌استپی

(Arzani et al., 2008)

امتیاز	معیار	ردیف
۳۰	درصد گیاهان دارویی در ترکیب گیاهی	۱
۱۵	میزان دسترسی به منطقه	۲
۴۵	-	جمع

با مقایسه زوجی عوامل مؤثر، درجه اهمیت معیارها و زیرمعیارهای مؤثر در تصمیم‌گیری تعیین گردید. وزن معیار و زیرمعیار بدست‌آمده از نرم‌افزار، در محیط GIS در اطلاعات آن لایه ضرب و برای هر تیپ گیاهی از طریق جمع امتیازات همه عوامل، یک وزن نهایی بدست آمد. با کلاسه‌بندی مجموع ارزش وزنی تیپ‌های گیاهی براساس تجزیه و تحلیل خوشه‌ای که شامل طبقات اولویت بالا، متوسط، کم و غیرمطلوب بود، نقشه شایستگی تیپ‌های گیاهی برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی تهیه گردید.

رویکرد سوم- تعیین شایستگی به روش تلفیق نظری

(دستورالعمل پیشنهادی)

در این دستورالعمل، به جای طبقه‌بندی زیرعامل‌های هر مدل استفاده شده در روش عامل محدودکننده به طبقات  $S_1$ ،  $S_2$ ،  $S_3$  و  $N$ ، همه عوامل موجود شناسایی و براساس دستورالعمل پیشنهادی امتیازدهی می‌شود و در آخر براساس مجموع امتیازات، درجه شایستگی آن نوع کاربری به طبقات  $S_1$ ،  $S_2$ ،  $S_3$  و  $N$  تعیین می‌گردد.

جدول ۷- امتیاز شاخص‌های مؤثر شایستگی مرتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی در مراتع نیمه‌استپی (Arzani et al., 2008)

امتیاز	شاخص	ردیف
معیار درصد گیاهان دارویی در ترکیب گیاهی		
۳۰	بیش از ۵۰٪ ترکیب گیاهی تیپ را گیاهان دارویی تشکیل می‌دهند	۱
۲۰-۲۹	بین ۲۶-۵۰٪ ترکیب گیاهی تیپ را گیاهان دارویی تشکیل می‌دهند	۲
۱۰-۱۹	بین ۱۰-۲۵٪ ترکیب گیاهی تیپ را گیاهان دارویی تشکیل می‌دهند	۳
۱-۹	کمتر از ۱۰٪ ترکیب گیاهی تیپ را گیاهان دارویی تشکیل می‌دهند	۴
معیار میزان دسترسی به منطقه		
۱۵	میزان دسترسی به تیپ گیاهی عالی بوده و بیش از ۷۵٪ ترکیب گیاهی دارویی تیپ به آسانی قابل دسترسی است	۱
۱۰-۱۴	میزان دسترسی به تیپ گیاهی خوب بوده و بین ۷۵-۵۱٪ ترکیب گیاهی دارویی تیپ به آسانی قابل دسترسی است	۲
۵-۹	میزان دسترسی به تیپ گیاهی متوسط بوده و بین ۵۰-۲۵٪ ترکیب گیاهی دارویی تیپ به آسانی قابل دسترسی است	۳
۱-۴	میزان دسترسی به تیپ گیاهی ضعیف بوده و کمتر از ۲۵٪ ترکیب گیاهی دارویی تیپ به آسانی قابل دسترسی است	۴



و در شرایطی که مجموع امتیازات کمتر از ۱۵ باشد، تیپ گیاهی غیرشایسته برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی در نظر گرفته می‌شود (جدول ۸).

اگر مجموع امتیازات، بیش از ۴۰ باشد، درجه شایستگی تیپ گیاهی خوب، اگر مجموع امتیازات بین ۲۵-۳۹ باشد، درجه شایستگی تیپ گیاهی متوسط، در صورتی که مجموع امتیازات بین ۱۵-۲۴ باشد، درجه شایستگی تیپ گیاهی، کم

جدول ۸- طبقات شایستگی مرتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی در مراتع نیمه‌استپی (Arzani et al., 2008)

درجه شایستگی	امتیاز	ردیف
شایستگی خوب (S <sub>1</sub> )	مجموع امتیازات بیش از ۴۰	۱
شایستگی متوسط (S <sub>2</sub> )	مجموع امتیازات بین ۲۵-۳۹	۲
شایستگی کم (S <sub>3</sub> )	مجموع امتیازات بین ۱۵-۲۴	۳
غیرشایسته (N)	مجموع امتیازات کمتر از ۱۵	۴

شایستگی خوب، ۶٪ (۳۴ هکتار) شایستگی متوسط، ۷۷٪ (۴۴۱ هکتار) شایستگی کم و ۱۵٪ (۸۶ هکتار) غیرشایسته برای بهره‌برداری می‌باشند (جدول ۹).

نحوه مقایسه طبقات شایستگی حاصل از رویکردهای مختلف تعیین شایستگی

تعیین شایستگی به روش ریاضی (استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی)

بر مبنای نتایج حاصل از وزن هر یک از معیارها و شاخص‌های مؤثر، وزن تیپ‌های گیاهی از جنبه بهره‌برداری از گیاهان دارویی در جدول ۱۰ ارائه شده است.

در این رابطه، ابتدا داده‌های کیفی طبقات شایستگی تیپ‌های گیاهی به داده‌های کمی تبدیل شدند. برای این منظور، براساس ارزش نسبی هر یک از طبقات، به طبقه شایستگی خوب (S<sub>1</sub>)، ارزش ۴، به طبقه شایستگی متوسط (S<sub>2</sub>)، ارزش ۳ و برای طبقات شایستگی کم (S<sub>3</sub>) و غیرشایسته (N)، به ترتیب ارزش ۲ و ۱ داده شد. سپس با آزمون غیرپارامتری ویلکاکسون، هر یک از روش‌ها به صورت دو به دو مقایسه و اختلاف معنی‌دار هر یک از آنها نسبت به روش دیگر، مورد آزمون قرار گرفت و ضمن معرفی معیارها و شاخص‌های کاهش‌دهنده و محدودکننده شایستگی، مناسب‌ترین روش به منظور تعیین شایستگی مرتع معرفی گردید. در آخر، نقشه نهایی شایستگی بهره‌برداری از گیاهان دارویی، از تلفیق سه روش تهیه گردید.

## نتایج

تعیین شایستگی مرتع به روش عامل محدودکننده

بر مبنای نتایج، ۲٪ (۱۱ هکتار) از مراتع دارای

تعیین شایستگی به روش تلفیق نظری (دستورالعمل پیشنهادی) بر مبنای نتایج حاصل، ۳۹/۵٪ (۲۲۵/۲۷ هکتار) از مراتع دارای شایستگی متوسط و ۶۰/۵٪ (۳۴۶/۹۶ هکتار) دارای شایستگی خوب می‌باشند. البته هیچ‌یک از تیپ‌های گیاهی به‌عنوان غیرشایسته و شایستگی کم برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی تشخیص داده نشد (جدول ۱۱).

جدول ۹- شایستگی مراتع کوهستانی ارشدچمن برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی به روش عامل محدودکننده

تیپ گیاهی	مساحت (هکتار)	تولید گونه‌های دارویی (کیلوگرم در هکتار)	معیار پوشش گیاهی		معیار خصوصیات فیزیکی		طبقه‌نهایی شایستگی	درصد مساحت از کل منطقه	معیار کاهش‌دهنده شایستگی تیپ گیاهی	شاخص محدودکننده شایستگی تیپ گیاهی
			معیار پوشش گیاهی	شاخص اقتصادی تولید	شیب	دسترسی به منطقه	براساس نماد محدودکننده	عوامل فیزیکی	عوامل فیزیکی	ترکیب گیاهی
<i>Delphinium speciosum</i> -	۲۴/۴۴	۲۶۶/۷۴	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	۴	عوامل فیزیکی	شیب
<i>Cirsium haussknechtii</i>			S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	N	S <sub>1</sub>	N	۰/۳	عوامل فیزیکی	شیب
<i>Onobrychis cornuta</i> - <i>Astragalus microcephalus</i> - <i>Bromus tomentellus</i>	۹۷/۷۸	۶۴/۲۳	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	۱/۱	پوشش گیاهی	ترکیب گیاهی
			S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	۰/۸	پوشش گیاهی	ترکیب گیاهی
			S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	۱۴/۱	عوامل فیزیکی - پوشش گیاهی	شیب - ترکیب گیاهی
			S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	N	S <sub>1</sub>	N	۱	عوامل فیزیکی	شیب
<i>Festuca rubra</i> - <i>Astragalus microcephalus</i>	۴۱/۷۹	۱۲۲/۳۵	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	۰/۷	پوشش گیاهی	ترکیب گیاهی
			S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	۶/۶	عوامل فیزیکی - پوشش گیاهی	شیب - ترکیب گیاهی
<i>Onobrychis cornuta</i> - <i>Alopecurus textilis</i> - <i>Acantholimon bracteatum</i>	۴۰/۹۹	۲۰۵/۶۳	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	۷/۲	عوامل فیزیکی	شیب
<i>Onobrychis cornuta</i> - <i>Astragalus aureus</i> - <i>Bromus tomentellus</i>	۱۱۱/۵۰	۳۱۰/۳۹	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	۲/۶	عوامل فیزیکی - پوشش گیاهی	شیب - ترکیب گیاهی
			S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	۱۵/۸	عوامل فیزیکی	شیب



جدول ۱۰- اولویت تیپ‌های گیاهی برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی

تیپ گیاهی	مساحت (هکتار)	وضعیت مرتع	گرایش مرتع	ارزش وزنی	اولویت خوشه‌ای	طبقه اولویت	طبقه شایستگی
<i>Onobrychis cornuta</i> – <i>Alopecurus textilis</i>	۴۰/۹۹	متوسط	ثابت	۰/۷۶	۱۰	بدون اولویت	N
<i>Acantholimon bracteatum</i>							
<i>Astragalus microcephalus</i> - <i>Tanacetum chiliophyllum</i>	۶۲/۲۰	خوب	ثابت	۰/۰۸۵	۹	بدون اولویت	N
<i>Festuca rubra</i> - <i>Astragalus microcephalus</i>	۴۱/۷۹	خوب	ثابت	۰/۰۸۶	۸	بدون اولویت	N
<i>Onobrychis cornuta</i> – <i>Astragalus microcephalus</i>	۹۷/۷۸	متوسط	ثابت	۰/۰۹۶	۷	اولویت کم	S <sub>3</sub>
- <i>Bromus tomentellus</i>							
<i>Onobrychis cornuta</i> - <i>Astragalus aureus</i> - <i>Bromus tomentellus</i>	۱۱۱/۵۰	خوب	ثابت	۰/۱۰۰	۶	اولویت کم	S <sub>3</sub>
<i>Bromus tomentellus</i> - <i>Festuca rubra</i> - <i>Astragalus microcephalus</i>	۴۷/۲۴	خوب	ثابت	۰/۱۰۲	۵	اولویت کم	S <sub>3</sub>
<i>Festuca ovina</i> - <i>Festuca rubra</i> - <i>Astragalus aureus</i>	۴۶/۸۳	خوب	ثابت	۰/۱۰۶	۴	اولویت متوسط	S <sub>2</sub>
<i>Astragalus microcephalus</i> - <i>Festuca rubra</i>	۵۶/۹۶	خوب	ثابت	۰/۱۰۷	۳	اولویت متوسط	S <sub>2</sub>
Meadow	۴۲/۵۰	عالی	مثبت	۰/۱۱۱	۲	اولویت متوسط	S <sub>2</sub>
<i>Delphinium speciosum</i> – <i>Cirsium haussknechtii</i>	۲۴/۴۴	خوب	ثابت	۰/۱۳۰	۱	اولویت بالا	S <sub>1</sub>

ارزش وزنی ۰/۰۷۶ تا ۰/۰۸۶ = بدون اولویت؛ ارزش وزنی ۰/۰۹۶ تا ۰/۱۰۲ = اولویت کم؛ ارزش وزنی ۰/۱۰۶ تا ۰/۱۱۱ = اولویت متوسط؛ ارزش وزنی ۰/۱۳۰ = اولویت بالا

جدول ۱۱- امتیاز معیارهای مؤثر در ارزیابی شایستگی مرتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی بر مبنای دستورالعمل پیشنهادی

تپ گیاهی	مساحت (هکتار)	معیار درصد گیاهان دارویی در ترکیب گیاهی	معیار میزان دسترسی به منطقه	جمع امتیازات	طبقه شایستگی براساس دستورالعمل پیشنهادی
<i>Delphinium speciosum-Cirsium haussknechtii</i>	۲۴/۴۴	۲۷/۶	۱۵	۴۲/۶	S <sub>1</sub>
<i>Onobrychis cornuta-Astragalus microcephalus - Bromus tomentellus</i>	۹۷/۷۸	۲۰/۴	۱۵	۳۵/۴	S <sub>2</sub>
<i>Festuca rubra - Astragalus microcephalus</i>	۴۱/۷۹	۲۰	۱۵	۳۵	S <sub>2</sub>
<i>Onobrychis cornuta-Alopecurus textilis- Acantholimon bracteatum</i>	۴۰/۹۹	۲۳/۶	۶/۵۴	۳۰/۱۴	S <sub>2</sub>
<i>Onobrychis cornuta-Astragalus aureus-Bromus tomentellus</i>	۱۱۱/۵۰	۲۸	۱۵	۴۳	S <sub>1</sub>
Meadow	۴۲/۵۰	۳۰	۱۵	۴۵	S <sub>1</sub>
<i>Astragalus microcephalus- Festuca rubra</i>	۵۶/۹۶	۱۹	۱۵	۳۴	S <sub>2</sub>
<i>Astragalus microcephalus-Tanacetum chiliophyllum</i>	۶۲/۲۰	۲۷/۶	۱	۲۸/۶	S <sub>2</sub>
<i>Bromus tomentellus-Festuca rubra-Astragalus microcephalus</i>	۴۷/۲۴	۲۰/۷	۱۵	۳۵/۷	S <sub>2</sub>
<i>Festuca ovina-Festuca rubra- Astragalus aureus</i>	۴۶/۸۳	۳۰	۱۵	۴۵	S <sub>1</sub>

محدودکننده با روش استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ولی بین روش مذکور با دستورالعمل پیشنهادی، تفاوت معنی‌دار وجود دارد. ضمن اینکه بین روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی با دستورالعمل پیشنهادی، اختلاف معنی‌داری مشاهده شد.

نتایج مقایسه شایستگی تیپ‌های گیاهی بر مبنای رویکردهای مختلف

نتایج حاصل از مقایسه شایستگی تیپ‌های گیاهی در جدول ۱۲ ارائه شده است. براساس نتایج آزمون ویلکاکسون (جدول ۱۳)، به لحاظ آماری بین روش عامل

جدول ۱۲- طبقه شایستگی تیپ‌های گیاهی براساس رویکردهای مختلف تعیین شایستگی

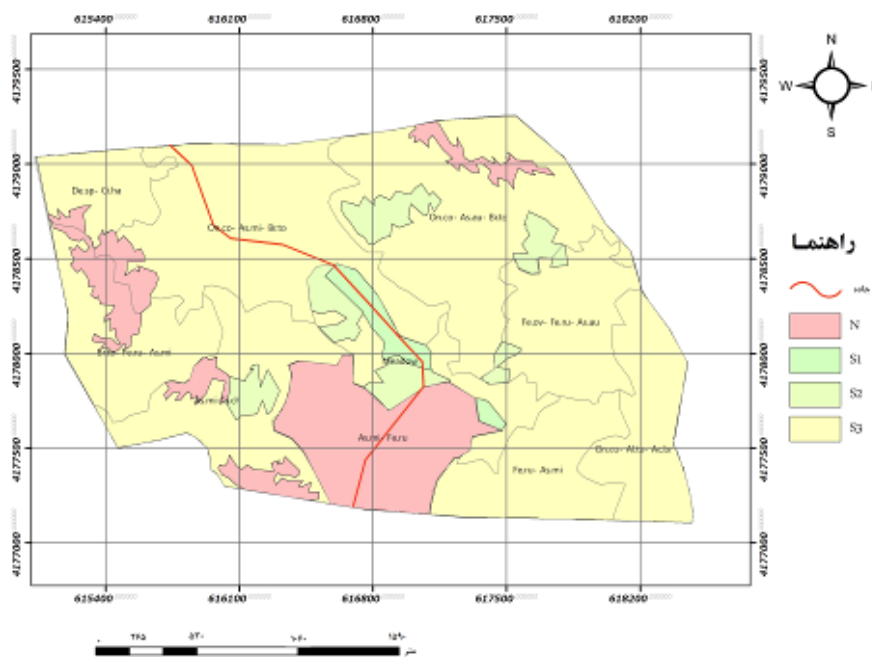
تیپ گیاهی	مساحت (هکتار)	طبقه شایستگی براساس عامل محدودکننده (با در نظر گرفتن مساحت نماد غالب)	طبقه شایستگی براساس فرایند تحلیل سلسله مراتبی	طبقه شایستگی براساس دستورالعمل پیشنهادی
<i>Delphinium speciosum-Cirsium Haussknechtii</i>	۲۴/۴۴	S3	S1	S <sub>1</sub>
<i>Onobrychis cornuta- Astragalus microcephalus- Bromus tomentellus</i>	۹۷/۷۸	S3	S3	S <sub>2</sub>
<i>Festuca rubra- Astragalus microcephalus</i>	۴۱/۷۹	S3	N	S <sub>2</sub>
<i>Onobrychis cornuta- Alopecurus textilis- Acantholimon bracteatum</i>	۴۰/۹۹	S3	N	S <sub>2</sub>
<i>Onobrychis cornuta-Astragalus aureus-Bromus tomentellus</i>	۱۱۱/۵۰	S3	S3	S <sub>1</sub>
Meadow	۴۲/۵۰	S3	S2	S <sub>1</sub>
<i>Astragalus microcephalus - Festuca rubra</i>	۵۶/۹۶	N	N	S <sub>2</sub>
<i>Astragalus microcephalus- Tanacetum chiliophyllum</i>	۶۲/۲۰	S3	N	S <sub>2</sub>
<i>Bromus tomentellus-Festuca rubra-Astragalus microcephalus</i>	۴۷/۲۴	S3	S3	S <sub>2</sub>
<i>Festuca ovina-Festuca rubra- Astragalus aureus</i>	۴۶/۸۳	S3	S2	S <sub>1</sub>

جدول ۱۳- مقایسه بین رویکردهای مختلف تعیین شایستگی توسط آزمون غیرپارامتری ویلکاکسون

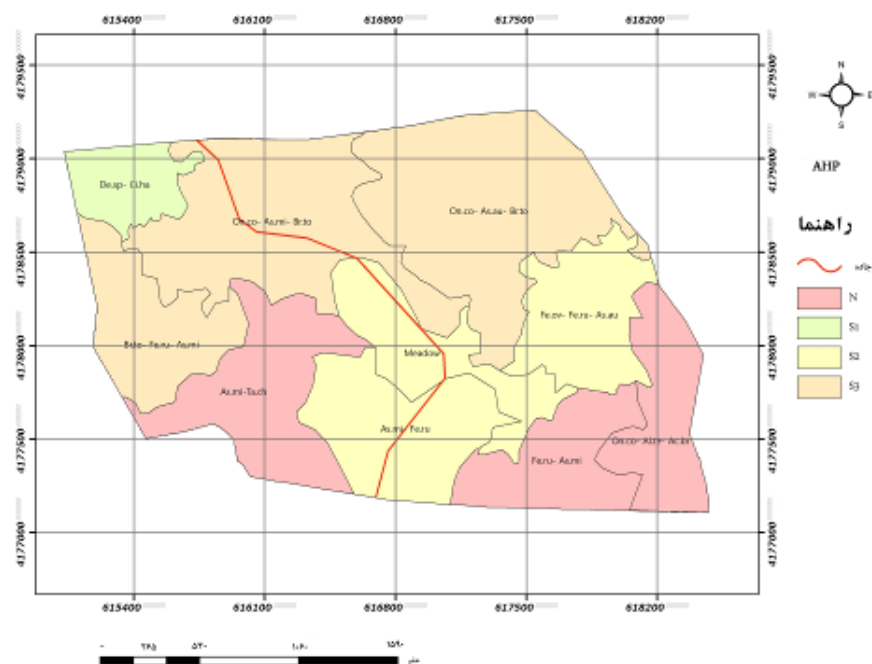
سطح معنی‌داری	آماره Z	تعداد مشاهدات	متغیر
۰/۷۹۳n.s	۰/۳۳۳	۹	شایستگی بهره‌برداری از گیاهان دارویی براساس روش عامل محدودکننده
	-		شایستگی بهره‌برداری از گیاهان دارویی براساس فرایند تحلیل سلسله مراتبی
۰/۰۰۴*	۲/۸۷۹	۹	شایستگی بهره‌برداری از گیاهان دارویی براساس روش عامل محدودکننده
	-		شایستگی بهره‌برداری از گیاهان دارویی براساس دستورالعمل پیشنهادی
۰/۰۰۶*	۲/۷۳۹	۹	شایستگی بهره‌برداری از گیاهان دارویی براساس فرایند تحلیل سلسله مراتبی
	-		شایستگی بهره‌برداری از گیاهان دارویی براساس دستورالعمل پیشنهادی

بهربرداری از گیاهان دارویی که از تلفیق رویکردهای مختلف تعیین شایستگی حاصل شده (شکل ۶)، در ادامه ارائه گردیده است.

نقشه شایستگی تیپ‌های گیاهی برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی بر مبنای هر یک از رویکردهای تعیین شایستگی (شکل‌های ۳، ۴ و ۵) و نقشه نهایی شایستگی

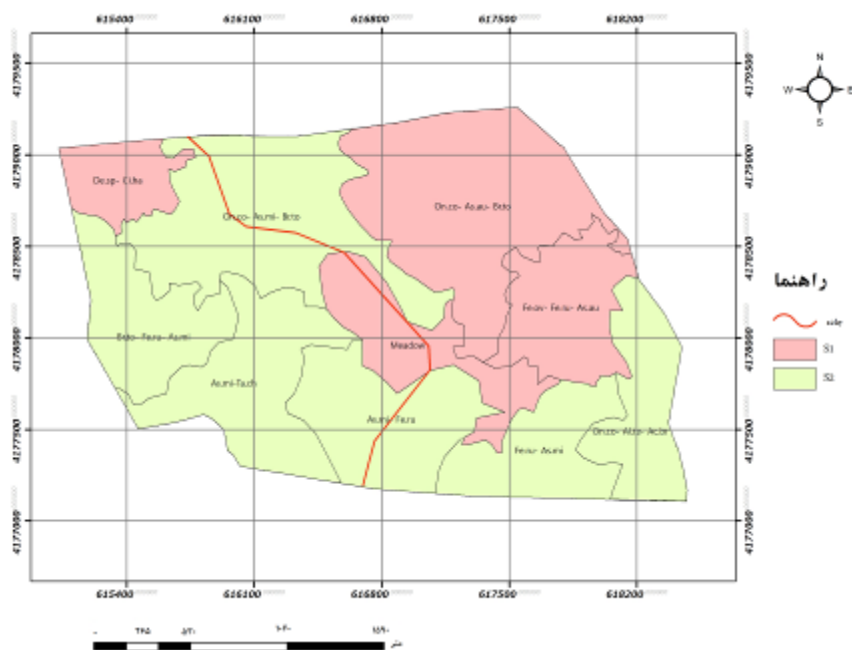


شکل ۳- نقشه شایستگی به روش عامل محدودکننده

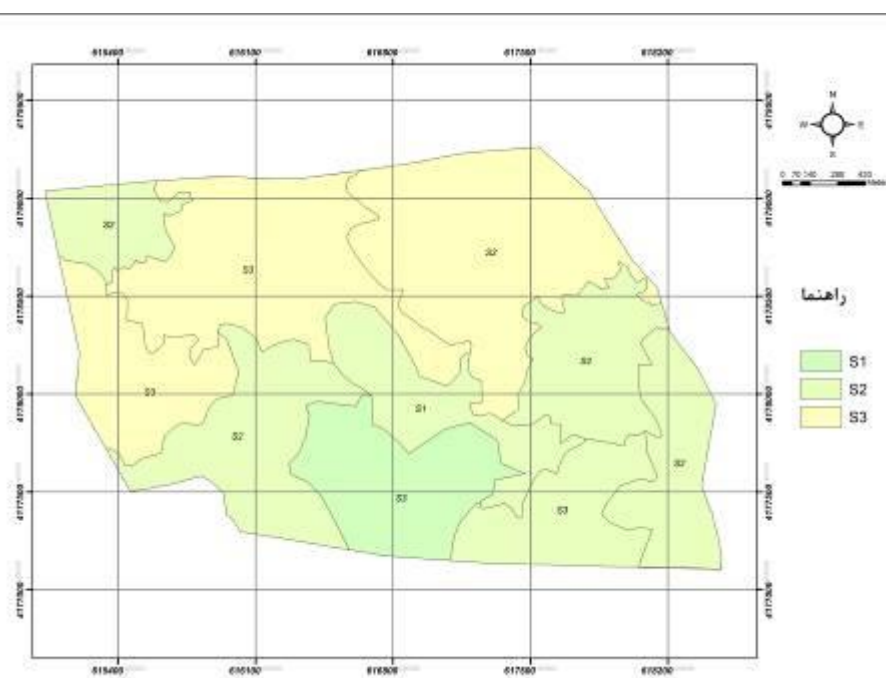


شکل ۴- نقشه شایستگی با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی

رویکردهای مختلف تعیین شایستگی مرتع...



شکل ۵- نقشه شایستگی بر مبنای دستورالعمل پیشنهادی



شکل ۶- نقشه نهایی شایستگی بهره‌برداری از گیاهان دارویی از تلفیق رویکردهای مختلف تعیین شایستگی



## بحث

کاهش دهنده شایستگی خواهند بود. در این پژوهش، عامل شیب به لحاظ عدم امکان دسترسی، کاهش دهنده شایستگی مراتع منطقه است. در مجموع، با توجه به غالب بودن طبقه شایستگی  $S_3$  (شایستگی کم) در مراتع مورد پژوهش، تیپ‌های گیاهی مطلوبیت کمی برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی دارند. اما با توجه به اینکه از نظر ترکیب گیاهی و شاخص فاصله از جاده و مسیر دسترسی، مطلوبیت نسبتاً خوبی دارند، برای کاهش فشار دام بر مراتع و افزایش تنوع گیاهان دارویی، باید شایستگی مراتع منطقه برای دیگر جنبه‌های استفاده از مراتع مانند پرورش زنبورعسل و گردشگری آزاد در مراتع بررسی و نسبت به نوع استفاده در چارچوب استفاده چندمنظوره از مراتع تصمیم گرفته شود. نتایج بررسی‌های انجام شده در مراتع بیلاقی طالقان در مورد مدیریت بهینه اراضی با تأکید بر ارزش اقتصادی کارکردهای اکوسیستمی (Mousavi, 2011) بر این موضوع تأکید دارد که تنوع استفاده از مراتع، علاوه بر تأمین نیاز بهره‌برداران، سبب حفظ اکوسیستم و ارتقاء خدمات اکوسیستمی مرتبط با آنها خواهد شد.

نتایج رویکرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی در تعیین شایستگی مراتع (جدول ۱۰ و شکل ۴)، نشان داد که معیار دسترسی به منطقه دارای بیشترین درجه اهمیت و معیار خصوصیات فیزیکی، دارای کمترین درجه اهمیت برای اولویت‌بندی و تعیین شایستگی تیپ‌های گیاهیست. همچنین زیرمعیار (شاخصهای) فاصله از جاده، شیب و ترکیب گیاهی بیشترین درجه اهمیت را بدین‌منظور دارند که ضرورت دارد در طراحی دستورالعمل تعیین شایستگی مراتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی و ارزیابی قابلیت آن در منطقه مورد بررسی، به آنها اهمیت بیشتری داده شود. این موضوع تداعی‌کننده آن است، اگرچه بین نتایج حاصل از رویکرد مبتنی بر عامل محدودکننده با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ولی در نظر گرفتن وزن یکسان برای تمامی معیارها و شاخص‌های مؤثر به‌منظور تعیین شایستگی بهره‌برداری از گیاهان دارویی بر مبنای رویکرد عامل محدودکننده چندان منطقی نمی‌باشد. در

نتایج حاصل از تعیین شایستگی مراتع بر مبنای رویکرد عامل محدودکننده (جدول ۹ و شکل ۳)، نشان داد که شاخص‌های شیب، ترکیب گیاهی و شاخص اقتصادی تولید به‌ترتیب در ۴۹۰، ۲۵۰ و ۵۷ هکتار از مراتع، به‌عنوان عامل‌های محدودکننده عمل می‌کنند. به‌طور کلی، مهمترین عامل کاهش‌دهنده شایستگی مراتع منطقه، شیب اراضی می‌باشد. در این ارتباط، شیب تنها عامل محدودکننده شایستگی مراتع طالقان‌میانی برای چرای دام گزارش شد (Sanaei et al., 2015). شیب و ارتفاع نیز از عوامل کاهش‌دهنده شایستگی اراضی چانگ‌مای تابلند برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی ذکر شده‌اند (Shahzada & Tripathi, 2012). در پژوهش‌های دیگر، شاخص‌های مرتبط با پوشش گیاهی نقش محدودکننده‌تری در شایستگی اراضی دارند. به‌عنوان مثال، پایین بودن تولید گونه‌های پرمصرف، عامل اصلی کاهش شایستگی مراتع مرطوب و نیمه‌مرطوب مراتع کوهستانی لاسم هراز معرفی شده است (Movaghari et al., 2013). همچنین درصد ترکیب گیاهی، تنوع، تولید و عدم‌حضور گیاهان دارویی و صنعتی در ترکیب گیاهی، به‌عنوان عوامل محدودکننده شایستگی مراتع قره‌آقاج سمیرم برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی ذکر شده است (Amiri & Arzani, 2019). از بین عوامل مورد بررسی در شایستگی مراتع طالقان‌میانی از جنبه زنبورداری، کاهش پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زا، وجود گیاهان با کلاس‌های پایین جذابیت (III) و (IV) و کوتاهی طول دوره گلدهی، جاده و خاک از مهمترین عوامل محدودکننده شایستگی و پراکنش مناسب منابع آب، دما و ارتفاع در منطقه، مهمترین عوامل مطلوب و افزایش‌دهنده شایستگی مراتع برای زنبورداری در منطقه مورد مطالعه بودند (Fadai et al., 2014). شاخص شیب و دسترسی به منطقه، دارای تأثیر دو جانبه بر شایستگی مراتع برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی هستند. شیب زیاد و عدم‌دسترس‌ی به منطقه، از سویی می‌تواند عاملی برای حفظ گونه‌های دارویی باشند و از سوی دیگر، به لحاظ عدم دسترسی بهره‌برداران، از عوامل

ارزیابی شده و گزارش گردید که دستورالعمل پیشنهادی قادر به شناسایی و تفکیک مناطق مستعد و غیرمستعد از نظر چرای دام و زنبورداری می‌باشد و این دستورالعمل کارشناسان را قادر خواهد کرد که در هنگام تهیه طرح‌های مرتعداری چندمنظوره (تلفیقی)، با روشی ساده و کاربردی در عرصه، به تناسب استفاده از مراتع برای چرای دام و زنبورداری پی ببرند (Motamedi et al., 2018؛ Sour et al., 2013؛ Yari et al., 2016).

آنچه مسلم است، ضرورت دارد قبل از توصیه و درج دستورالعمل پیشنهادی، در شرح خدمات طرح‌های مرتعداری، کارایی آن در هر یک از مناطق آب و هوایی (بیابانی و کویری، خشک، نیمه‌خشک، مرطوب و نیمه‌مرطوب) مورد آزمون قرار گیرد. در حال حاضر، دفتر فنی مرتع طرح‌های مرتعداری چندمنظوره را در دستور کار دارد ولی تاکنون شرح خدمات مدونی برای این منظور تهیه نشده است. طبیعی است که نتوان برای تمامی مناطق آب و هوایی دستورالعمل واحدی تدوین کرد. ارائه چنین دستورالعملی و ارزیابی این موضوع که در هر منطقه آب و هوایی کدام معیار و شاخص باید امتیاز بیشتر و کدامیک باید امتیاز کمتر دریافت کند یا اینکه آیا امتیازات پیشنهادی در دستورالعمل مناسب به نظر می‌رسد و نیاز به تعدیل آنها نمی‌باشد؛ می‌تواند کمک مهمی به توسعه دستورالعمل مذکور و دستورالعمل‌های مشابه برای سایر استفاده‌های مرتع داشته باشد (Motamedi et al., 2018). از این رو در این پژوهش، شایستگی مراتع کوهستانی ارشدچمن، به‌عنوان مطالعه موردی و معرف مراتع نیمه‌خشک، بر مبنای روش عامل محدودکننده فائو تعیین و با نتایج حاصل از روش ریاضی (استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی) و تلفیق نظری (دستورالعمل پیشنهادی) مورد مقایسه قرار گرفت.

در مجموع، بر مبنای تلفیق نتایج رویکردهای مختلف (شکل ۶) و به لحاظ محدودیت‌های فیزیکی و محیطی، محدوده مورد پژوهش شایستگی اندکی برای بهره‌برداری از گیاهان دارویی دارد. بر همین اساس و با هدف کاهش فشار دام بر مراتع و افزایش تنوع گیاهان دارویی، باید در

این ارتباط، با بررسی پتانسیل مراتع طالقان برای زنبورداری با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی، گزارش شد که معیارهای مؤثر، دارای وزن‌های متفاوتی برای ارزیابی مطلوبیت رویشگاه در مورد زنبورداری می‌باشند. به‌گونه‌ای که معیار عوامل اجتماعی، دارای بیشترین وزن و معیار عوامل فیزیکی، کمترین سهم را شامل می‌شوند. برای رفع محدودیت‌های موجود در سامان‌های عرفی، می‌توان برخی معیارها و به تبع آن شاخص‌هایی را که در کنترل انسان هستند تغییر داد. به‌عنوان مثال و با توجه به نتایج تحلیل حساسیت، با افزایش وزن معیار فیزیکی متشکل از موقعیت منابع آب و جاده‌ها و مسیرهای دسترسی، شایستگی سامان‌های عرفی برای زنبورداری افزایش می‌یابد که بهبود راه‌های دسترسی با مطالعه علمی و فنی باعث افزایش وزن این معیار می‌شود. به‌طور کلی، برای دستیابی به کاربری زنبورداری در مراتع علاوه بر تقویت بخش فنی، باید میان نهادها و سازمان‌های مربوطه و بهره‌برداران هماهنگی ایجاد شود. در صورت تحقق این امر، می‌توان مدیریت مشارکتی موفق را در مراتع ساماندهی کرد و بر این اساس، گام‌های مؤثری در راستای توسعه اجتماعی و اقتصادی ساکنان منطقه و معیشت پایدار روستایی و سلامت اکولوژیکی مراتع برداشت (Salehi et al., 2017).

تفاوت معنی‌دار نتایج حاصل از تعیین شایستگی، بر مبنای دستورالعمل پیشنهادی با رویکردهای دیگر (جدول‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳)، تداعی‌کننده آن است که اگر روش ریاضی و به‌ویژه روش عامل محدودکننده مبنای تعیین شایستگی در نظر گرفته شود، دستورالعمل پیشنهادی به نظر خوشبینانه‌تر بوده و طبقات شایستگی را همواره مطلوب‌تر از دیگر رویکردها برآورد می‌کند. بنابراین ضرورت دارد به هنگام کاربرد دستورالعمل پیشنهادی برای تعیین شایستگی بهره‌برداری از گیاهان دارویی در مکان‌های مشابه مراتع مورد پژوهش، تعدیلاتی در امتیازات پیشنهادی مرتبط با هر یک از معیارها و شاخص‌ها بعمل آید. این موضوع در شرایطی است که قابلیت دستورالعمل پیشنهادی برای تعیین شایستگی مرتع از جنبه چرای گوسفند و زنبورداری، مناسب

شایستگی و اینکه عاملی که کمترین مطلوبیت (امتیاز) را در ارزیابی کسب کرده است، به عنوان تعیین کننده طبقه بندی نهایی در نظر گرفته می شود؛ این روش در وهله اول حائز اهمیت می باشد. با این حال، روش های ریاضی شامل فرایند تحلیل سلسله مراتبی و دیگر تکنیک های تصمیم گیری چندمتغیره بکار برده شده در پژوهش ها مانند روش فازی (Rouhi-Moghaddam *et al.*, 2017) نیز به دلیل امکان در نظر گرفتن معیارها و شاخص های بیشتر و دخیل نمودن وزن و اهمیت هر معیار در تعیین شایستگی، ضمن داشتن دقت بیشتر، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. ضمن اینکه با توجه به نتایج حاصل از دو روش قبلی، به نظر می رسد که با تجدیدنظر در امتیازدهی به معیارها و شاخص های کاهنده و افزایشده شایستگی و مدنظر قرار دادن شرایط آب و هوایی، می توان نتایج دستورالعمل پیشنهادی را واقعی تر کرد. اگرچه کارایی آن در مقایسه با روش عامل محدودکننده، با توجه به صرفه جویی در هزینه و سادگی قابل توجه است و کارشناسان را قادر خواهد نمود که در هنگام تهیه طرح های مرتع داری چندمنظوره (تلفیقی)، با روشی ساده و کاربردی در عرصه، به تناسب استفاده از مراتع پی ببرند. البته رویکردهای مختلف، به مقدار اندکی برای طبقه بندی شایستگی مرتع برای بهره برداری گیاهان دارویی مورد ارزیابی قرار گرفته است، بنابراین انجام پژوهش های مشابه برای بهره برداری گیاهان دارویی و دیگر جنبه های استفاده از مرتع مانند زنبورداری، گردشگری آزاد در مراتع و ... در مراتع مناطق مختلف آب و هوایی، به منظور دستیابی به نتایج مطمئن تر ضروریست.

### سیاسگزاری

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع داری در دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه است که در چارچوب طرح پژوهشی "شناخت و بهره برداری از محصولات فرعی مرتع" با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه ارومیه اجرا شده است. بدین وسیله از دست اندرکاران سیاسگزاری می شود.

چارچوب استفاده چندمنظوره از مرتع، بر دیگر جنبه های استفاده از مراتع منطقه مانند زنبورداری و گردشگری آزاد در مرتع، توجه بیشتری انجام شود.

انجام این پژوهش، تنها مبتنی بر یک سال آماربرداری از پوشش گیاهان دارویی منطقه بود. طبیعی است که مقدار تولید اندام مورد استفاده گونه های دارویی، با توجه به مقدار بارندگی و دمای سالانه متفاوت و متأثر از شرایط خشکسالی و ترسالی می باشد. از این رو پیشنهاد می شود میزان صحت یافته های این مطالعه، به منظور دستیابی به نتیجه کاربردی، در سال های متفاوت از نظر وقایع آب و هوایی و مکان های دیگر با خصوصیات فیزیکی متفاوت نیز مورد آزمون قرار گیرد. در این ارتباط، گزارش شده که به منظور ارزیابی اصولی ظرفیت چرا و شایستگی مرتع، ضرورت دارد که بجای یک سال اندازه گیری تولید، آمار اندازه گیری تولید مرتع در چندین سال و در طول دوره آماری منطقی از نظر تکرار وقایع آب و هوایی لازم می باشد. یعنی دوره ای که در آن سال های نرمال، خشکسالی و ترسالی اقلیمی در منطقه اتفاق افتاده است. معمولاً طول این دوره برای شرایط اقلیمی کشور، ۱۰ سال توصیه می شود و فرض بر این است که در این دوره ۱۰ ساله، سال های نرمال از نظر بارندگی، خشکسالی و ترسالی اتفاق می افتد، در غیر این صورت می توان دوره زمانی طولانی تری را در نظر گرفت (Motamedi *et al.*, 2019).

بر مبنای نتایج، فرضیه پژوهش با این عنوان که شایستگی تیپ های گیاهی برای بهره برداری از گیاهان دارویی یکسان است، رد می شود. همچنین فرضیه ای مبنی بر اینکه اولویت تیپ های گیاهی به منظور بهره برداری از گیاهان دارویی یکسان است، تأیید نمی گردد.

به عنوان نتیجه گیری کلی باید گفت که هر یک از رویکردهای تعیین شایستگی مراتع برای بهره برداری از گیاهان دارویی، دارای اختصاصات و ویژگی های خاص و نیز مزایا و معایبی می باشند. روش عامل محدودکننده، به علت تأکید بیشتر بر جنبه حفاظتی در نتایج درجه بندی های شایستگی اراضی، بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. از این رو، به دلیل اعمال محدودیت انتخاب در تعیین

## منابع مورد استفاده

- Urmia). *Journal of RS & GIS for Natural Resources*, 9(3): 33-52.
- Mousavi, S.A., 2011. Apt management of lands by designing a planning support system based on economic values of ecosystem functions (Case study: Mid-Taleghan sub-basin). Ph.D. thesis, Tehran University, 318p.
  - Movaghari, M., Arzani, H., Tavili A., Azarnivand, H., Saravi, M. and Farahpour, M., 2013. Identifying and determining the suitability of medicinal plants in the rangelands of Lasam, Haraz, Amol, Mazandaran province. *Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 30(6): 898-914.
  - Rouhi-Moghaddam, E., Joloro, H. and Memarian, H., 2017. Determining range suitability using fuzzy and hierarchical method (Case study: Bagheran Birjand watershed, South Khorasan province, Iran). *Journal of Rangeland Science*, 7(3): 232-241.
  - Salehi, M., Arzani, H., Tavili, A. and Ghorbani, M., 2017. Investigation of rangeland potential for apiculture by using analytical hierarchy process (AHP) technique. *Journal of Range and Watershed Management*, 70(3): 711-722.
  - San, C., 2010. Rangeland suitability for livestock grazing at the forest plan level and standards for NEPA display, appendix 4, Rangeland suitability. United States Department of Agriculture, 1-10.
  - Sanaie, A., Arzani, H., Tavili, A. and Farahpour, M., 2015. Assessment of rangeland suitability determination for sheep grazing based on guideline (MSSG) (Case study: Middle Taleghan). *Journal of Range and Desert Research*, 22(2): 275-288.
  - Shahzada, H. and Tripathi, N., 2012. Geospatial site suitability of medicinal plants in Chang Mai province, Thailand. *Journal of Himalayan Earth Science*, 45(2): 13-17.
  - Sour, A., Arzani, H., Tavili, A., Farahpour, M. and Alizadeh, E., 2013. Assessing rangeland suitability guidelines for apiculture (Case study: Middle Taleghan). *Journal of Rangeland*, 7(2): 110-123.
  - Yari, R., Heshmati, Gh.A. and Rafiei, H., 2016. Assessing the potential of beekeeping and determination of attractiveness range plants used bee by using geographic information system in Char-Bagh summer rangelands, Golestan. *Journal of RS & GIS for Natural Resources*, 7(3): 1-17.
  - Abebe, A., 2006. Gis application in suitability modeling for livestock production in Tana sub basin Blue Nile river basin, Ethiopia. M.Sc. thesis, Department of Earth Science, Addis Ababa University, 70p.
  - Amiri, F. and Arzani, H., 2019. Suitability model of medical and industrial plants of Semirrom rangelands in Isfahan. *Journal of Rangeland Watershed Management*, 72(1): 15-28.
  - Arzani, H. and Abedi, M., 2015. Rangeland Assessment (Vegetation Measurement). University of Tehran Press, 304p.
  - Arzani, H., Amadi, H., Jafari, M., Azarnivand, H., Salajegheh, A. and Tavili, A., 2008. Manual of determination criteria and index rangeland suitability. Forests, Range and Watershed Management Organization, 36p.
  - Comprehensive Agricultural Development Studies, 1993. Report of Weather and Climate. West Azerbaijan Governor's Office, 230p.
  - F.A.O., 1991. Guidelines: land evaluation for extensive grazing, soil resource management and conservation service. *Soil Bull.*, No. 58, Rome, Italy. 158.
  - Fadaei, Sh., Arzani, H., Azarnivand, H., Nehzati, Gh.A., Kaboli, H. and Amiri, F., 2014. A study of range suitability model for apiculture by using GIS (Case study: Taleghan rangelands). *Journal of RS & GIS for Natural Resources*, 5(3): 29-44.
  - Holechek, J.L., Pieper, R.D. and Herbel, C.H., 2004. Range management (principles and practices). Prentice Hall, Englewood Cliff, 587p.
  - Motamedi, J., Arzani, H., Jafari, M., Farahpour, M. and Zare Chahouki, M.A., 2019. A model for estimating long-term grazing capacity. *Journal of Range and Desert Research*, 26(1): 241-259.
  - Motamedi, J. and Tupchizadeghan, S., 2014. Assessing rangeland suitability guidelines for sheep grazing in the mountainous rangelands of Hendovan, West Azarbaijan. *Journal of Rangeland*, 8(2): 134-178.
  - Motamedi, J., Arzani, H. and Sheidaei Karkaj, E., 2018. Rangeland suitability guidelines for sheep grazing (Case study: The mountainous rangelands of

## Different approaches to determine the suitability of rangelands for medicinal plants exploitation (Case study: Mountain rangeland of Arshad Chaman, Sahand, East Azarbaijan)

M.H. Pezeshki<sup>1</sup>, J. Motamedi<sup>2\*</sup>, A. Alijanpour<sup>3</sup>, M. Souri<sup>4</sup>, M.R. Najibzadeh<sup>5</sup>  
and H. Arzani<sup>6</sup>

1- Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azarbaijan, Tabriz, Iran

2\*- Corresponding author, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, E-mail: motamedi@rifr-ac.ir

3- Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran

4- Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

5- Natural Resources Research Division, Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azarbaijan, Tabriz, Iran

6- Faculty of Natural Resources, College of Agriculture and Natural Resource, University of Tehran, Karaj, Iran

Received: June 2019

Revised: September 2019

Accepted: October 2019

### Abstract

It is important to determine the suitability of rangelands for the utilization of medicinal plants. The purpose of this study was to introduce some of the criteria and indicators, influencing the rangelands suitability for medicinal plants exploitation and to investigate the differences between the results of using different approaches of suitability determination. To this end, the suitability of the Arshad Chaman rangeland was evaluated in terms of the utilization of medicinal plants. The results showed that according to the limiting factor method (a common method of determining the suitability of rangelands), 2, 6 and 77 percent of rangelands had respectively good, moderate and low suitability and 15 percent were not suitable for utilization. The mathematical method (using hierarchical analysis process) showed 4, 26, and 45 percent of the rangelands as good, moderate, and low suitability, respectively, and 25 percent as inappropriate for exploitation. The application of the theoretical method (MSMPE) also showed that 39 and 61 percent of the rangelands had respectively good and moderate suitability. In general, it was observed that there were no significant differences between the classes of suitability obtained by the limiting factor and the mathematical methods; however, there was a difference between the classes obtained by the limiting factor and MSMPE methods, and different classes of suitability were obtained for a given area of rangeland in these three methods. Therefore, it is recommended to test the accuracy of the findings of the present study to achieve a practical result in different years in terms of climatic events and other locations with different physical properties. Overall, based on the combined results of different approaches and in terms of physical and environmental constraints, the study area had low suitability for the exploitation of medicinal plants. Therefore, to reduce the livestock pressure on rangelands and increase the diversity of medicinal plants, more attention should be paid to the other aspects of rangeland use such as beekeeping and free tourism.

**Keywords:** Multipurpose use, rangeland suitability, medicinal plants, by-products of rangeland.