طبقه‌بندی مراتع جهت بهره‌برداری بهینه با بکارگیری روش تلفیقی تحلیل تاکسونومی عددی و مولفه اصلی (مطالعه موردی استان زنجان)

میترا ژاله رجبی[1*]، سعید یزدانی[2] و کبری سلام‌پور[3]

۱) دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان، گروه حسابداری، زنجان، ایران. *رایانامه نویسنده مسئول: jalerajabi@yahoo.com
۲) گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳) دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه اقتصاد کشاورزی، کرج، ایران و اداره منابع طبیعی شهرستان زنجان، زنجان، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۹/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۲۱

چکیده

رتبه‌بندی مراتع در مدیریت صحیح و استفاده بهینه از مراتع دارای اهمیت است. مطالعه حاضر با توجه به اهمیت شناسایی وضعیت مرتع در مدیریت صحیح و استفاده بهینه از مراتع انجام گرفت تا با به‌کارگیری تلفیقی از تحلیل تاکسونومی عددی و روش مولفه اصلی و معرفی شاخص‌های موثر بر وضعیت مراتع به رتبه‌بندی و شناسایی وضعیت مراتع شهرستان زنجان بپردازد. میزان ۷۵ درصد مراتع بر اساس طبقه‌بندی صورت گرفته در خصوص ۵۹ طرح مرتعداری شهرستان زنجان در سال ۱۳۹۰ با شاخص‌های اجتماعی، اقلیمی، زیرساختی و بهره‌برداری در نظر گرفته شده خوب، ۶۶ درصد مراتع متوسط و ۷۵ درصد مراتع ضعیف به درستی طبقه‌بندی شده‌اند. نتایج برآورد رابطه میان ردیف وضعیت مرتع (تعیین کننده طبقه مرتع) حاکی از آن است که شاخص زیرساختی و شاخص بهره‌برداری بیشترین تاثیر را بر عدد ردیف دارا می‌باشند. از این‌رو توصیه می‌گردد تا زیرساختی با انجام اقداماتی نظیر بوته‌کاری، بذرپاشی، کپه‌کاری و کودپاشی در مراتع شاخص افزایش یافته و شاخص بهره‌برداری با کاهش ظرفیت مجاز مراتع، کاهش دام مازاد بر مراتع و کاهش مدت زمان بهره‌برداری بهبود یافته و به این ترتیب وضعیت مراتع بهبود یافته و از تخریب سریع مراتع کاسته شود.

واژه‌های کلیدی: تاکسونومی عددی، مولفه اصلی، مرتع، زنجان.

مقدمه

منابع طبیعی تجدیدشونده در اقتصاد اکثر کشورهای در حال توسعه و به خصوص ایران از اهمیت زیادی برخوردار است. مراتع جزیی از منابع طبیعی تجدیدپذیر و اساسی تولید محسوب شده که حفظ، احیا و توسعه آن بخش مهمی از علوفه مورد نیاز دام را علاوه بر تولید پایدار و مستمر تامین نموده و نقش اساسی در حفظ منابع طبیعی و پایداری زیست‌بوم به عهده دارد.

یافته‌ها حاکی از آن است که ۵۲ درصد (۸٤۸۱٤۹۹۱ هکتار) از سطح کشور را مراتع تشکیل می‌دهند که ۸/۵ درصد (۷۱۸۱۲۵۰ هکتار) آن را مراتع متراکم، ۲۵/۳ درصد (۲۱٤۱۹۱۵۱ هکتار) آن را مراتع نیمه‌متراکم و ٦٦/۲ درصد (٥٦۲۱٤٥۹۰ هکتار) آن را مراتع کم‌تراکم تشکیل می‌دهند. وسعت مراتع استان

زنجان برابر ۱/۱۳۷/۰۰۰ هکتار است که در این میان ۲٤۰/٤٤۲ هکتار از این مقدار متعلق به مراتع متراکم، ٤۲۵/۳۰۰ هکتار متعلق به مراتع نیمه‌متراکم و ٤۷۱/۳۱۷ هکتار متعلق به مراتع فقیر و کم‌تراکم هستند (پایگاه اطلاع رسانی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گیلان، ۱۳۹۱). افزایش تعداد دام و فشار وارده بر مراتع در این استان سبب شده که بسیاری از گونه‌های گیاهی مرتعی خوش‌خوراک و حتی غیرخوشخوراک از بین رفته و مراتع در این نواحی به وضعیت‌های ضعیف (فقیر) و بسیار ضعیف (بسیار فقیر) تنزل یابند. از آنجاکه روند بهره‌برداری اشتباه و غلط همچنان ادامه دارد، این امر منجر به گرایش منفی مراتع منطقه و در نهایت تخریب کامل منابع خاک و آب خواهد شد. ایجاد سیلاب‌های شدید و مخرب در سال‌های اخیر اثراتی بارز بر سیر رو به نزول وضعیت مراتع استان زنجان دارد. بنابراین توجه همه جانبه و سریع نسبت به بهبود بهره‌برداری و حفاظت مراتع منطقه ضرورت دارد تا وضع اقتصادی دامداران ضمن احیا و بهره برداری صحیح منابع تثبیت و تضمین گردد. مطالعه حاضر بر این اساس تلاش نمود که گامی موثر با طبقه‌بندی مراتع در راستای برنامه‌ریزی مناسب جهت استفاده بهینه و مدیریت صحیح این سرمایه ملی بردارد.

عوامل اقلیمی نظیر بارندگی، درجه حرارت، رطوبت، نور همراه با عوامل طبیعی شامل عمق خاک، بافت خاک، شوری خاک و شیب آن و عوامل مدیریتی مانند نوع نظام بهره‌برداری از مراتع از عوامل اساسی پایداری مراتع می‌باشند (Tanaka *et al.*, 2005). نتایج این مطالعه نشان داده که موارد مدیریتی از جمله رعایت زمان چرا، نوع چرا و وجود برنامه‌های کنترلی و حمایتی علاوه بر عوامل طبیعی و اقلیمی تاثیر به سزایی بر میزان پوشش، ترکیب و افزایش تولید مراتع دارند Serunkuma و Ford Runge (۱۹۹۸) نیز در مطالعه‌ای به بررسی عوامل تخریب مراتع واگذار شده به بخش خصوصی در غرب کشور اوگاندا و شناخت عوامل فنی و اقتصادی موثر بر احیای آنها پرداخته و نشان دادند که عوامل فنی از قبیل چرای بیش از حد و نوع دام باعث تخریب اکثر مراتع شده است. همچنین قوانین و حقوق مالکیت نیز بر تخریب مراتع موثر می‌باشد. واگذاری مراتع به صورت اجاره‌داری خصوصی بهترین نوع مالکیت مراتع است که بازده اقتصادی را به حداکثر رسانده و باعث حفظ و احیای مراتع می‌شود.

شناسایی وضعیت مراتع مبه دیران در بهبود یا کاهش توان تولید مراتع کمک نموده و یکی از مهمترین شاخص‌هایی است که ارزیابی آن در مدیریت مراتع ضرورت دارد. مطالعه حاضر از این رو تلاش نمود تا با بکارگیری تلفیقی از تحلیل تاکسونومی عددی و روش مولفه اصلی با معرفی شاخص‌های موثر بر وضعیت مراتع به رتبه‌بندی و شناسایی وضعیت مراتع پرداخته و گامی موثر در راستای برنامه‌ریزی مناسب جهت استفاده بهینه و مدیریت صحیح این سرمایه ملی بردارد.

مواد و روش‌ها

روش‌های متنوعی برای درجه‌بندی فعالیت‌ها و موضوعات مختلف بر اساس میزان برخورداری آنها از مجموعه شاخص‌ها وجود دارد که تحلیل مولفه‌های اصلی (Principal component analysis)، تحلیل عاملی (Factor analysis)، تاکسونومی عددی (Numerical taxonomy analysis) و همچنین استفاده از روش موریس از معمول‌ترین روش‌های مورد استفاده در این زمینه می‌باشند. پیشینه و سوابق نظری این مدل‌ها به ۳۰ سال پیش و به کارهای هیرشمن، پرو، میردال، پربیش و فریدمن بر می‌گردد

(Serunkuma and Ford Runge, 1998).

در این مطالعه از تلفیق دو روش تجزیه مولفه‌های اصلی و تاکسونومی عددی در طبقه‌بندی مراتع مختلف از نظر وضعیت استفاده با برآورد رگرسیون تاثیر شاخص‌ها بر ردیف تعیین شده مرتع بررسی و در نهایت طبقه‌بندی صورت گرفته با طبقه‌بندی موجود مقایسه گردید.

ماتریسی پس از تعیین مراتع مورد بررسی بنا بر تقسیم‌بندی متعارف و جمع‌آوری شاخص‌های مورد نیاز برای هر یک از مراتع تعریف می‌گردد که سطرهای آن را مراتع مورد بررسی و ستونهای آن را شاخصهای موثر بر وضعیت تشکیل می‌دهند. بنابراین با وجود m شاخص برای n مرتع می‌توان ماتریس شاخص‌ها را به صورت ذیل استخراج نمود که در آن X_{ij} بیانگر مقدار شاخص j ام در مرتع i ام می‌باشد.

$$X=\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2m} \\ \cdots & \vdots & & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{nm} \end{bmatrix} \quad i=1,\cdots n \quad j=1,\ldots,m$$ رابطه (۱):

از آنجا که هر یک از شاخص‌های مورد بررسی در ماتریس X با واحدهای مختلفی سنجیده می‌شوند، لازم است که اثر این مقیاس‌ها قبل از انجام مراحل بعدی محاسبات حذف گردد. هر یک از اعضاء ماتریس X بدین منظور با استفاده از رابط ذیل به حالت استاندارد تبدیل شد:

$$Z_{ij}=\frac{X_{ij}-\overline{X}_j}{S_j}$$ رابطه (۲):

به طوری که Z_{ij} در آن مقدار استاندارد شده X_{ij}، $\overline{X}_j$ میانگین و S_j انحراف معیار هر ستون می‌باشد. بنابراین می‌توان ماتریس استاندارد Z را به صورت ذیل در نظر گرفت:

$$Z=\begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \cdots & Z_{1m} \\ Z_{21} & Z_{22} & \cdots & Z_{2m} \\ \cdots & \vdots & & \vdots \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \cdots & Z_{nm} \end{bmatrix}$$ رابطه (۳):

که در آن هر یک از Z_{ij}ها بیانگر مقدار شاخص jام برای فعالیت i ام می‌باشد که با استفاده از رابطه ۲ به صورت استاندارد درآمده است. با در اختیار داشتن ماتریس استاندارد Z می‌توان فواصل مرکب بین مراتع مختلف را به صورت ذیل محاسبه نمود:

$$C_{ab}=\sqrt{\sum_{k=1}^{m}(Z_{ak}-Z_{bk})^2} \qquad a,b=1,2,\cdots,m$$ رابطه (٤):

در این رابطه C_{ab} فاصله مرکب بین دو مرتع a و b، Z_{ak} و Z_{bk} بیانگر مقدار استاندارد شده شاخص K ام برای هر یک از مراتع a و b بود. هر عنصر ماتریس C_{ab} نشان‌دهنده فاصله بین دو مرتع بر اساس شاخص‌های مورد بررسی می‌باشد. با توجه به اینکه فاصله هر مرتع با خودش برابر صفر و C_{ab} برابر C_{ba} است، ماتریس فواصل مراتع (ماتریس C) یک ماتریس متقارن بوده که عناصر روی قطر اصلی آن برابر صفراست. ماتریس C علاوه بر این یک ماتریس مربع به ابعاد $n \times n$ می‌باشد.

$$C=\begin{bmatrix} 0 & C_{12} & \cdots & C_{1n} \\ C_{21} & 0 & \cdots & C_{2n} \\ \cdots & \vdots & & \vdots \\ C_{n1} & C_{n2} & & 0 \end{bmatrix} \quad a,b=1,\cdots,n$$ رابطه (۵):

به منظور سنجش و مقایسه مراتع مورد بررسی لازم است تا مراتع غیرهمگن از محاسبات حذف گردند، اینکار باعث می‌شود تا نتایج بدست آمده در مراحل بعدی از اعتبار بیشتری برخوردار باشند. بدین منظور در هرسطر ماتریس C، کوتاهترین فاصله (به استثنای صفر) مشخص شده و در ستون جداگانه‌ای (مثلا ستون d) نوشته می‌شود.

$$d_i=Min(C_{ij}) \qquad i=1,\ldots,n$$ رابطه (٦):

در رابطه ٦ d_i نشان‌دهنده عنصر i ام بردار d می‌باشد. نخست میانگین و انحراف معیار مولفه‌های بردار d پس از آن برای تعیین مراتع همگن محاسبه

می‌شوند. در مرحله بعدی با استفاده از روابط (۷) می‌توان حد بالا (d_+) و حد پایین (d_-) بردار d را به صورت ذیل به دست آورد:

رابطه (۷):
$$d_+ = \bar{d} + 2S_d$$
$$d_- = \bar{d} - 2S_d$$

مراتعی که حداقل فواصل آنها بین این دو حد قرار گیرد همگن بوده و در یک گروه قرار می‌گیرند. مراتع غیرهمگن در این مرحله از محاسبات حذف و تمامی مراحل فوق دوباره انجام گرفت تا جایی که تمامی مراتع وارد شده در الگو همگن باشند.

مقدار ایده‌آل هر شاخص پس از تعیین مراتع همگن، به منظور رتبه‌بندی مراتع مورد بررسی تعیین گردید. این کار با استفاده از ماتریس Z (ماتریس شاخص‌های استاندارد شده) انجام پذیرفت. باید توجه داشت که ارزش ایده‌آل یک شاخص با توجه به جهت شاخص مورد بررسی تفاوت می‌کند، به این معنی که اگر افزایش یک شاخص همگام با بهبود تلقی گردد (جهت شاخص مثبت باشد) مقدار حداکثر این شاخص (مقدار حداکثر در ستون مربوط به این شاخص) به عنوان ارزش ایده‌آل آن تلقی و برعکس اگر افزایش شاخص مورد نظر مخالف با بهبود و در جهت تخریب باشد (جهت شاخص منفی باشد) مقدار حداقل این شاخص (مقدار حداقل در ستون مربوط به این شاخص) به عنوان ارزش ایده‌آل آن تعریف می‌شود. فاصله هر مرتع از مرتع ایده‌آل پس از تعیین مقدار ایده‌آل هر شاخص با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

رابطه (۸): $$C_{io} = \sqrt{\sum_{k=1}^{m} (Z_{ik} - Z_{ok})^2} \qquad i = 1, \cdots, n$$

که Z_{ok} در این رابطه کمیت ایده‌آل برای k امین شاخص استاندارد شده، Z_{ik} شاخص استاندارد شده k ام برای i امین مرتع و C_{io} فاصله مرتع i از مرتع ایده‌آل می‌باشد. از این رابطه می‌توان اینگونه استنباط کرد که مرتعی ایده‌آل است که مقدار تمامی شاخص‌های آن برابر مقدار ایده‌آل بوده و در نتیجه مقدار فاصله مرکب آن برابر صفرباشد. بنابراین هرچقدر مقدار C_{io} کوچکتر باشد، مرتع مورد بررسی به مرتع ایده‌آل نزدیکتر و در نتیجه در وضعیت بهتری خواهد بود. نکته دیگر اینکه با توجه به رابطه ۸ لازم است که تمام شاخص‌های بکار رفته در رتبه‌بندی با یکدیگر هم جهت باشند. در غیر این صورت (در حالت مثبت بودن جهت یک شاخص و منفی بودن جهت شاخص دیگر) برآوردهای انجام شده به نتیجه صحیحی نخواهد انجامید. درجه تخریب مراتع با استفاده از مقادیر بدست آمده برای C_{io} توسط فرمول ۹ محاسبه شد:

رابطه (۹): $$f_i = 1 - \frac{C_{io}}{Co} \qquad 0 < f < 1$$

که در آن Co حد بالای برخورداری مطلوب بوده و از رابطه ۱۰ به دست آمد:

رابطه (۱۰):
$$C_o = \overline{C}_{io} + 2S_{C_{io}}$$
$$S_{iO} = \sqrt{\frac{\sum (C_{iO} - \overline{C}_{iO})^2}{n}}$$
$$\overline{C}_{iO} = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_{iO}}{n}$$

هر چقدر مقدار f به یک نزدیکتر باشد، مرتع در وضعیت بهتر خواهد بود و هر قدر به صفر نزدیکتر باشد نشان‌دهنده وضعیت بحرانی می‌باشد (تقوایی و خداپناه، ۱۳۸۷؛ شریفی وخالدی، ۱۳۸۸؛ Serunkuma, 1998).

انجام محاسبات آنالیز مولفه‌های همانند روش تاکسنومی عددی در اصلی نیازمند ماتریس داده‌های مورد استفاده به صورتی که سطرهای ماتریس معرف مراتع مورد بررسی و ستون‌های آن بیانگر شاخص‌های به کار گرفته شده در تحلیل باشند، تشکیل داده شود:

رابطه (۱۱):
$$X=\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2m} \\ \dots & \vdots & & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nm} \end{bmatrix} \quad i=1,\cdots n \quad j=1,\dots,m$$

با توجه به اینکه آنالیز مولفه‌های اصلی بر پایه ساختار کواریانس شاخص‌های مورد استفاده استوار است، ماتریس کواریانس مربوط به این شاخص‌ها در مرحله بعد محاسبه گردید. از آنجا که شاخص‌های مورد مطالعه معمولاً با واحدهای مختلفی اندازه‌گیری می‌گردند و استفاده مستقیم از آنها به دلیل وجود این مقیاس‌ها باعث ایجاد تاثیرهای غیرواقعی در ماتریس کواریانس داده‌ها می‌گردد، لازم بود تا در ابتدا اثر این شاخص‌ها حذف گردد. برای رفع این مشکل می‌توان از دو طریق اقدام گردید: ۱) به‌جای محاسبه ماتریس کواریانس داده‌ها، ماتریس ضرایب همبستگی آنها را محاسبه و در مراحل بعدی مورد استفاده قرار گرفت و ۲) داده‌ها با استفاده از رابطه ۲ قبل از محاسبه ماتریس کواریانس استاندارد شد.

همان‌طور که قبلاً نیز ذکر گردید با وجود p شاخص می‌توان p مولفه اصلی نیز تعریف نمود. بنابراین لازم است تا در انجام محاسبات تنها آن دسته از مولفه‌هایی که دارای تاثیر بیشتری بوده و تغییرات بیشتری را در طول داده‌ها توضیح می‌دهند مدنظر قرار داد. برای تعیین تعداد بهینه مولفه‌های اصلی در ابتدا باید مقادیر ویژه مربوط به ماتریس کواریانس داده‌های استاندارد شده (یا ماتریس همبستگی داده‌های اولیه) محاسبه گردد. در حقیقت این مقادیر ویژه بیانگر مقادیر واریانس هر یک از مولفه‌های اصلی بوده و بر این اساس باید مولفه‌هایی که بزرگترین واریانس یا مقدار ویژه را دارند انتخاب شوند. معمولا برای انتخاب تعداد مولفه‌های اصلی از دو روش استفاده می‌گردد:

- تنها آن دسته از مولفه‌هایی که دارای واریانس یا مقدار ویژه بزرگ‌تر از یک هستند انتخاب می‌گردند.
- مولفه‌ها تاجایی انتخاب می‌شوند که واریانس تجمعی آنها حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد تغییرات کل را در بر گیرد.

سهم هر مولفه در توضیح تغییرات شاخص‌ها برای استفاده از این شیوه از رابطه ذیل محاسبه گردید.

رابطه (۱۲):
$$a_i=\frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^{V}\lambda_i}$$

که λ_i در آن نشان‌دهنده مقدار ویژه مربوط به مولفه i ام می‌باشد. واریانس تجمعی مولفه‌ها در این حالت برابر مجموع a_i ها خواهد بود. پس از تعیین تعداد مولفه‌های اصلی با بدست آوردن بردار ویژه مربوط به مقدار ویژه‌های محاسبه شده در مرحله قبل و ضرب آنها در ماتریس داده‌های استاندارد شده مولفه‌های اصلی به دست آمد.

رابطه (۱۳):
$$Z_i=A_{i1}X_{1i}+A_{i2}X_{2i}+\dots+A_{iP}X_{pi}$$

به‌طوری‌که در آن Z_i مولفه i ام، A_i ها ضرایب بردار ویژه i ام و X_{ji} نشان‌دهنده بردار مربوط به شاخص j ام می‌باشد که به صورت استاندارد درآمده است (شریفی و خالدی، ۱۳۸۸). محاسبه بردارهای ویژه در این مطالعه با کمک نرم افزار SPSS انجام گرفت. شهرستان زنجان دارای ۱۰۳ فقره طرح مرتعداری است که به علت ناقص بودن اطلاعات ٤٤ طرح تنها اطلاعات ۵۹ طرح مرتعداری در دسترس طی سال ۱۳۹۰ مورد بررسی قرار گرفته و اطلاعات مورد نیاز در خصوص مراتع استخراج گردید.

نتایج

تعداد ۱۳ شاخص به منظور طبقه‌بندی مراتع بر اساس اطلاعات موجود انتخاب و در ٤ گروه اجتماعی، اقلیمی، زیرساختی و بهره‌برداری به شرح

زیر طبقه‌بندی شدند (کلیه شاخص‌های وارد شده در تحلیل در جهت بهبود مرتع هم‌جهت شده‌اند).

جدول ۱. طبقه‌بندی مراتع شهرستان زنجان بر اساس شاخص‌های منتخب

ردیف	نوع شاخص	تعداد	شاخص‌های مربوطه
۱	اجتماعی	٤	جمعیت ساکن در مرتع تعداد خانوار ساکن در مرتع درصد باسوادان از جمعیت ساکن درصد مردان از جمعیت ساکن
۲	اقلیمی	٤	بارندگی دما روزهای یخبندان رطوبت نسبی
۳	زیرساختی	۲	وضعیت حاصلخیزی مرتع درصد تاج پوشش گیاهی
٤	بهره برداری	۳	دام مجاز در مرتع دام مازاد بر ظرفیت مجاز مدت زمان بهره برداری از مرتع

همان‌طور که گفته شد در این مطالعه در راستای طبقه‌بندی مراتع شهرستان زنجان بر اساس شاخص‌های انتخابی از روش تلفیقی مولفه اصلی و تاکسونومی عددی استفاده گردید. به این ترتیب که شاخص‌های انتخابی در هر یک از گروه شاخص‌ها به عنوان ورودی در روش تحلیل مولفه اصلی مورد استفاده قرار گرفته و وضعیت مرتع پس از تعیین فاکتورهای اصلی و بردار ویژه به‌دست آمده با اعمال روش تاکسونومی عددی از لحاظ میزان تخریب محاسبه گردید. بکارگیری روش تاکسونومی عددی به دلیل امکان وجود هم خطی بین شاخص‌ها به تنهایی خالی از اشکال نیست. لذا انجام تحلیل عاملی باعث شد که اولاً تعداد متغیرها به شدت کاهش یابد که تلفیق شاخص‌ها امکان وجود هم‌خطی بین آنها را کاهش خواهد داد و ثانیاً همبستگی بین شاخص‌ها نیز از بین برد. این روش تحقیق دارای این مزیت است که هیچ محدودیتی در مورد شاخص‌ها به وجود نمی‌آورد و تعداد آنها را می‌توان در صورت وجود آمار و اطلاعات مربوط به حد کافی افزایش داد. همچنین اطمینان کافی در این روش وجود دارد که ورود شاخص‌ها و اطلاعات اضافی نیز مشکل ایجاد نمی‌کند. نتایج طبقه‌بندی مراتع مورد بررسی با توجه به شاخص‌های حاصل از روش مولفه اصلی در جدول ۲ آورده شده است.

برای بررسی تاثیر و اهمیت نسبی شاخص‌های انتخابی بر وضعیت مراتع از تابع رگرسیونی به شکل زیر استفاده شد.

$$Y=\beta_0+\beta_{11}X_{11}+\beta_{12}X_{12}+\beta_{21}X_{21}+\beta_{31}X_{31}+\beta_{41}X_{41}+\beta_{42}X_{42}+\varepsilon$$

به‌طوری‌که در آن Y ردیف وضعیت مرتع، X_{11} و X_{12} دو مولفه‌های اصلی شاخص اجتماعی، X_{21} مولفه اصلی شاخص زیر ساختی، X_{31} مولفه اصلی شاخص اقلیم و X_{41} و X_{42} مولفه‌های اصلی شاخص بهره برداری می‌باشند. با تخمین رگرسیون ردیف وضعیت مرتع بر روی شاخص‌های مؤثر بر وضعیت مرتع رابطه زیر به دست آمد.

جدول ۲. نتایج طبقه‌بندی مراتع بر اساس روش تلفیقی مولفه اصلی و تاکسونومی عددی

شماره مرتع	نام مرتع	رتبه	ردیف وضعیت مرتع	فاصله از مرتع ایده‌آل*
۱	محسن آباد	۲	۰/۳۸٦۲۱۳	۱٤۲/۰٤۲۷
۲	سردهات جعفری	۱	۰/۱٦٤٥۹۸	۱۹۳/۳۲۸۸
۳	بادامستان	۲	۰/۳۷۳۹٥۸	۱٤٤/۸۷۸٦
٤	علی آباد معین	۱	۰/۲۸٦۷۳۲	۱٦٥/۰٦٤۳
٥	گلهرود	۱	۰/۲٤٥٦۹۳	۱۷٤/٥٦۱۷
٦	میدانک	۲	۰/٦٤۹٥۹۹	۸۱/۰۸۹۷۱
۷	شیلاندره	۱	۰/۲۹٤۸۳٤	۱٦۳/۱۸۹٦
۸	یارپاخلوی علیا	۳	۰/۸٤۷٦۹٥	۳٥/۲٤٦۳۳
۹	گمان	۳	۰/۷۹۸٤۷٤	٤٦/٦۳۷۰۸
۱۰	گلستان آباد	۲	۰/٦۲٤۱۲۳	۸٦/۹۸٥۳٥
۱۱	آزادسفلی	۲	۰/٥٦۷۰۰۳	۱۰۰/۲۰٤۲
۱۲	اورتابلاغ	۳	۰/٦٦٥۰۸۸	۷۷/٥۰٥۲۹
۱۳	سلیمان بلاغ	–	–	–
۱٤	اولن دلبر	۳	۰/۸٤۳۲۹	۳٦/۲٦٥۸
۱٥	تهم	۲	۰/٤۱۲۱۱۲	۱۳٦/۰٤۹
۱٦	یحیی آباد	۲	۰/٤۱۸۰٤۳	۱۳٤/٦۷٦٤
۱۷	ذاکر	۳	۰/۸٥٤٤۲۳	۳۳/٦۸۹٥۱
۱۸	دگاه	۲	۰/٥۳۳٤۸٥	۱۰۷/۹٦۰۹
۱۹	گوجه قیه	۲	۰/٤۸۹۰۷۱	۱۱۸/۲۳۹۳
۲۰	امام قوزلو	۲	۰/٤٤۸۲۹۳	۱۲۷/٦۷٦
۲۱	یارپاخلوی سفلی	۳	۰/۹۹٤٥٥۱	۱/۲٦۰۹۸
۲۲	قلایچی	۱	۰/۳۲۳٦۳۷	۱٥٦/٥۲٤
۲۳	خاتون کندی	۲	۰/۳۸۲٦۹۹	۱٤۲/۸٥٥۷
۲٤	طاهر آباد	۲	۰/۳۸٦۰۷٥	۱٤۲/۰۷٤٥
۲٥	ککرلو	۲	۰/۳۷۲٥٥٥	۱٤٥/۲۰۳٤
۲٦	قاضی آباد	۱	۰/۳۲۹۰۰۸	۱٥٥/۲۸۰۸
۲۷	مشکین	۲	۰/٦۰۸۳٤۲	۹۰/٦۳۷٥۲
۲۸	جزلانقوش	۱	۰/۲۲٥٥٤۳	۱۷۹/۲۲٤۸
۲۹	جزیممق	۲	۰/٥۱۷۲۸۱	۱۱۱/۷۱۰۷
۳۰	جزوان	۲	۰/٥۰٥٦٦۸	۱۱٤/۳۹۸۲
۳۱	ماری	۲	۰/٦۲٥٥۳٤	۸٦/٦٥۸۸۹
۳۲	قزلاربلاغی	۲	۰/٥۲٦۳۸۳	۱۰۹/٦۰٤٤
۳۳	چهرآباد	۱	۰/۱٤۸۷۹۷	۱۹٦/۹۸٥۳
۳٤	حاجی بچه	۱	۰/۸۲۰۱۹٤	٤۱/٦۱۰۷۱
۳٥	چپ چپ	۱	۰/۳۱۳۸٦٥	۱٥۸/۷۸٥٤
۳٦	ناصر آباد	۲	۰/۳۸۹۰۷٤	۱٤۱/۳۸۰٤
۳۷	چیر	۱	۰/۲۳۸٥۳۷	۱۷٦/۲۱۷۷
۳۸	لار	۲	۰/٤۸٥۱۸۱	۱۱۹/۱۳۹٤
۳۹	گویلر	۱	۰/۲٦۹٥۳	۱٦۹/۰٤٥۳
٤۰	عربشاه	۳	۰/٦۹۱۱٥	۷۱/٤۷٤۱۱
٤۱	کلکش	۳	۰/۸٦٦٥٤۹	۳۰/۸۸۳۱٥
٤۲	قزل داش	۳	۰/۹٦۱۰٥۲	۹/۰۱۳۳٥٤
٤۳	میاندره	۲	۰/٦۲٥٦۰٦	۸٦/٦٤۲۳
٤٤	ایلجاق	۱	۰/۲۲۹۲۱٤	۱۷۸/۳۷٥۱
٤٥	سالار آباد	۳	۰/۷۹۰٥۲٦	٤۸/٤۷٦۳۹

٤٦	گلجه امام	١	٠/٢١٣٠٧٥	١٨٢/١١٠١
٤٧	گلجه امام	١	٠/٢٠٢٣٧١	١٨٤/٥٨٧٣
٤٨	قره آغاج سفلی	٢	٠/٥٣٢٩٨٥	١٠٨/٠٧٦٦
٤٩	باغلوچه آغا	٢	٠/٣٨٦٦٦٩	١٤١/٩٣٧
٥٠	جورینده	٢	٠/٤٨٣١٩٦	١١٩/٥٩٨٧
٥١	چاور	١	٠/١٨٣٩٦	١٨٨/٨٤٧٩
٥٢	فیله خاصه	١	٠/١٥١٦٩	١٩٦/٣١٥٨
٥٣	الولروار	٢	٠/٥٧١٩٩٧	٩٩/٠٤٨٤
٥٤	قره اقاج علیل	١	٠/١٠٧١٩٥	٢٠٦/٦١٢٩
٥٥	کشمش آباد	١	٠/٣٢٢٤٧١	١٥٦/٧٩٣٦
٥٦	سیف آباد	٣	٠/٩٥٤٤٣٤	١٠/٥٤٤٩٥
٥٧	خان چای	٢	٠/٤٩٠٩٠٥	١١٧/٨١٤٨
٥٨	اسکند	٣	٠/٧٨٢٩	٥٠/٢٤١٣
٥٩	آقکنه	١	٠/٠٤٤٣٥٥	٢٢١/١٥٥٢

منظور از مرتع ایده آل مرتعی است که مقدار تمامی شاخص‌ها در آن برابر مقدار حداکثر در نظر گرفته می شود و در نتیجه درجه تخریب آن برابر صفر می باشد.

$$Y = O.3013 + 0.0056X_{11} + 0.0158X_{12} + 0.0428X_{21} + 0.0272X_{31} + 0.0352X_{41} + 0.0174X_{42}$$
$$(72^{***})\ (1.19)\ \ (4.82^{***})\ \ (26.84^{***})\ \ (11.16^{***})\ \ (13.66^{***})\ \ (7.06^{***})$$
$$R^2=0.98 \qquad F=642.19^{***} \qquad DW=1.92$$

بر اساس رگرسیون برآوردی (X_{21}) مولفه اصلی شاخص زیر ساختی، X_{41} یکی از مولفه‌های اصلی شاخص بهره برداری و X_{31} مولفه اصلی شاخص اقلیم دارای بیشترین اثر بر ردیف وضعیت مرتع (تعیین کننده طبقه مرتع) می‌باشند. در ادامه نتایج مقایسه‌ای بین طبقه‌بندی حاصل از روش تلفیقی تاکسونومی عددی و مولفه اصلی و طبقه‌بندی فعلی مراتع در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. مقایسه طبقه‌بندی حاصل از روش تلفیقی و طبقه‌بندی موجود.

	تعداد مشاهدات	مرتع خوب	مرتع متوسط	مرتع ضعیف
مرتع خوب	٨	٦ (٧٥درصد)	٢ (٢٥ درصد)	٠
مرتع متوسط	٣٠	٥ (١٦/٦٦ درصد)	٢٠ (٦٦/٦٦ درصد)	٥ (١٦/٦٦ درصد)
مرتع ضعیف	٢٠	١ (٥ درصد)	٤ (٢٠ درصد)	١٥ (٧٥ درصد)

تعداد ۸ طرح از ۵۹ طرح مرتعداری بررسی شده در شهرستان زنجان بر اساس طبقه‌بندی‌های صورت گرفته جز مراتع خوب، ۳۰ طرح جز مراتع متوسط و ۲۰ طرح جز مراتع ضعیف (در مرحله همگن سازی یکی از مراتع از تحلیل حذف شد) تقسیم‌بندی شدند. تعداد ٦ مرتع (۷۵ درصد) بر اساس نتایج به‌دست آمده از ۸ مرتع خوب در نمونه مورد بررسی هر دو روش درگروه مراتع خوب طبقه‌بندی گردیدند، در حالی که بر اساس روش تلفیقی ۲ (۲۵ درصد) مرتع که بر اساس روش طبقه‌بندی مرسوم جزو مراتع خوب قرار گرفته‌اند، به طبقه مراتع متوسط تعلق داده شده است. از ۳۰ مرتع متوسط، ۲۰ (٦٦/٦٦ درصد) مرتع در هر دو روش جزء مراتع متوسط بوده، ۵ مرتع از مراتعی که در روش متداول جزو مراتع متوسط طبقه‌بندی شده به روش تلفیقی تاکسونومی عددی و مولفه اصلی جزء مراتع خوب و ۵ مرتع جزء مراتع ضعیف طبقه‌بندی شده است. از ۲۰ مرتع ضعیف، ۱۵ مرتع در هر دو روش جزء مراتع ضعیف قرار گرفته‌اند. از ۵ مرتع که در طبقه‌بندی رایج جزء مراتع ضعیف می‌باشند، ٤ مرتع در طبقه مراتع متوسط و ۱

مرتع در گروه مراتع خوب جای گرفته است.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به توانایی‌های روش تلفیقی مولفه اصلی و تحلیل تاکسونومی عددی در امکان وارد کردن بدون محدودیت شاخص‌های موثر بر تخریب مراتع و نبود نگرانی از بابت وارد کردن شاخص‌ها و اطلاعات اضافی پیشنهاد می‌گردد تا با توجه به تاثیر و اهمیت شناسایی وضعیت مرتع در برنامه‌ریزی‌ها از این روش در طبقه‌بندی مراتع استفاده شود.

بر اساس برآورد رابطه میان ردیف وضعیت مرتع که تعیین‌کننده طبقه مرتع می‌باشد، شاخص زیرساختی و شاخص بهره‌برداری بیشترین تاثیر را بر عدد ردیف (وضعیت مرتع) دارا می‌باشند. از این‌رو توصیه می‌گردد تا با انجام اقداماتی نظیر بوته‌کاری، بذرپاشی، کپه‌کاری و نیز کودپاشی در مراتع شاخص زیرساختی و با کاهش ظرفیت مجاز مراتع، کاهش دام مازاد بر مراتع و کاهش مدت زمان بهره‌برداری شاخص بهره‌برداری افزایش یافته و به این ترتیب وضعیت مراتع بهبود یافته و از تخریب سریع آنها کاسته شود.

منابع

تقوایی، م. و خداپناه، ک. (۱۳۸۷) رتبه‌بندی مناطق روستایی شهرستان‌های استان اردبیل از لحاظ شاخص‌های توسعه. مجله علم و فناوری، ۹(۲۶): ۱۹۵-۲۲۰.

رضوانی، م. (۱۳۸۳). مقایسه تطبیقی وضعیت روستاهای شهرستان مرند. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس، ۱۲۳ ص.

ریاحی‌وفا، ع. و هدایتی، م.ح. (۱۳۸۵) رتبه‌بندی و الویت‌دهی روستاهای استان تهران جهت تبدیل دفاتر پستی روستایی به دفاتر فناوری اطلاعات و ارتباطات با هدف توسعه روستایی و با استفاده از روش طبقه‌بندی تاکسونومی عددی. فصلنامه روستا و توسعه. ۹(٤): ۱-۳٦.

شریفی، م. ا. و خالدی، ک. (۱۳۸۸) اندازه‌گیری و تحلیل سطح توسعه مناطق روستایی در استان کردستان با استفاده از روش‌های تحلیل عاملی و تاکسونومی عددی. اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۱۷(٦۷): ۱۷۹-۲۰۲.

مسعود، م.، معزری‌مهر طهران، ا. و شبیری، س. (۱۳۸۹) تعیین درجه توسعه نیافتگی شهرستآنهای استان اصفهان با تکنیک تاکسونومی عددی. مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه ای. ۲(۸): ۳۹-٥٤.

Serunkuma, D. and Ford Runge, C. (1998) Rangeland degradation in Uganda: The Failures and Future of Privatization. Center for International Food and Agricultural Policy. University of Minnesota. USA, 24 p.

Tanaka, J.A., Rimedy N. and Torell L.A. (2005) Rangeland Economics, Ecology and Sustainability: Implications for Policy and Economic Research, Western Economics forum. 4(1): 1-6.

Classification of Pastures to Reach Optimum use with Application of Numeral Taxonomy Methods (Case Study of Zanjan Province)

Mitra Jalleh Rajabi[1*], Said Yazdani[2] and Kobra Salampour[3]

1) Department of Accounting, Islamic Azad University, Zanjan Branch, Zanjan, Iran. *Corresponding Author Email Address: jalerajabi@yahoo.com
2) Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Natural Resource, University of Tehran, Tehran, Iran.
3) Department of Agricultural Economics, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, Iran and Natural Resource Management of Zanjan, Zanjan, Iran.

Abstract

The classification of pastures is an important issue in management and optimum use of pastures. The attempt of this study is to use a numeral taxonomy and factor analysis methods were applied to classify the grassland areas in Zanjan Province in 1390. The results of the study indicates that out of 59 grassland projects in the province, 75%, 66% and 75% are good, average and weak respectively. The results also show that factors such as infrastructure and utilizing are the main factors affecting on numbers of row in the model. Therefore, it would be suggested that planting, seeding, use of fertilizer, and livestock reduction in standard grasslands could help to improve the status of grasslands in the study area.

Keywords: numerical taxonomy, main component, pasture, Zanjan.