



مطالعه اثرات ارتفاع بر برخی شاخصهای تنوع و یکنواختی پوشش گیاهی در بخشی از مراتع شهرستان همدان

مهدیه توکلی*، مصطفی ملکی^۱

*. نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه صنعتی اصفهان

آدرس ایمیل: tavakoli132@yahoo.com

۱. استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

چکیده:

یکی از مهمترین شاخصه های سلامت مراتع، تنوع پوشش گیاهی موجود در آنهاست که خود تحت تأثیر عوامل مختلفی می باشد. در این میان می توان به عوامل فیزیوگرافی اشاره کرد که ارتفاع از سطح دریا یکی از مهمترین آنها محسوب می شود. تحقیق حاضر به منظور بررسی تغییرات پوشش گیاهی در یک گرادبان ارتفاعی در بخشی از مراتع استان همدان انجام شد. به همین منظور سه طبقه ارتفاعی، شامل ارتفاع پایین (۱۹۰۰-۱۸۰۰ متر)، ارتفاع متوسط (۲۳۰۰-۲۲۰۰ متر) و ارتفاع بالا (۲۷۰۰-۲۶۰۰ متر) انتخاب و نمونه گیری انجام گرفت. برای مقایسه پوشش گیاهی این مناطق شاخصهای تنوع شانون- واینر، تنوع سیمپسون، سیمپسون و پایلو محاسبه شده و مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد که شاخصهای مورد اشاره با تغییر ارتفاع تغییر میکنند ($P < 0.05$). بطوریکه بیشترین تنوع و یکنواختی به ترتیب در ارتفاع متوسط و ارتفاع بالا ثبت گردید.

کلمات کلیدی: شاخص تنوع، ارتفاع، مراتع استان همدان



مقدمه:

منابع طبیعی تجدید شونده یکی از گرانبهاترین سرمایه های طبیعی بوده و به عنوان بستر حیات بشر و توسعه پایدار محسوب می شوند. بی شک تنوع زیستی امروز زیست بومها که یکی از شاخصه های سلامتی آنها می باشد، نتیجه میلیونها سال تکامل بر روی کره زمین می باشد (Maguran, 1996). لذا تنوع زیستی، نمودی از تکامل، پایداری و سلامت محیط زیست طبیعی است چرا که زیست بومهای با تنوع بالاتر تحمل بالاتری نسبت به تغییرات محیطی از خود نشان میدهند. در این میان تنوع گونه ای یکی از مهمترین مقیاسهای تنوع زیستی است که امروزه با توجه به رشد سریع جمعیت، توسعه صنعتی و آلودگی محیط زیست، این شاخص بخصوص در رده گیاهی و در بیشتر زیست بومها در حال کاهش است (Bakkenes et al., 2002). در نتیجه می توان گفت که برای نگهداری و حفظ تنوع، در قدم اول تعیین و شناسایی آن در زیستگاه های مختلف از اهمیت بالائی برخوردار است.

تنوع گونه ای خود شامل دو مفهوم غنای گونه ای و یکنواختی گونه ای می باشد (Krebs, 1999 و Maguran, 1996). برخی شاخصهای عددی بیانگر تنوع گونه ای، بطور همزمان نمودی از هر دو مفهوم می باشند، مثل شاخص تنوع شانون- واینر، برخی دیگر مثل شاخص سیمپسون بیانگر فراوانی گونه های غالب منطقه می باشند و در نهایت یک سری از شاخصها مانند شاخص پایلو بطور مشخص نمایانگر یکنواختی پراکنش گونه ها می باشند.

تنوع گونه ای گیاهان با بسیاری از فاکتورهای زنده و غیر زنده محیطی نظیر توپوگرافی، عوامل خاکی، عوامل اقلیمی، سطوح مختلف چرایی، آب زیر زمینی و غیره در ارتباط است (ابراهیمی، ۱۳۸۱ و حاتمی، ۱۳۸۴). در این میان و در بسیاری از پژوهشها، از ارتفاع از سطح دریا به عنوان یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر تنوع و غنای گیاهان یاد شده است (Hegazy et al., 1998). در یک نگاه کلی به تحقیقات انجام گرفته در این زمینه میتوان گفت که نتایج بدست آمده در برخی موارد متفاوت از هم می باشند، بطوریکه در بعضی موارد با افزایش ارتفاع، تنوع گونه ای افزایش می یابد (شکری و همکاران، ۱۳۸۲ و Brown & Lomolino, ۱۹۹۸) و در برخی دیگر روند کاهشی در تنوع گونه ای دیده می شود (آتسگاهی، ۱۳۸۶).

(Sharma et al., 2009 و Grytnes, 2003, Aiba & Kitayama, 1999). اما در بسیاری از موارد روند تغییرات

تنوع گونه ای به موازات افزایش ارتفاع به صورت یک تابع درجه دو می باشد

(Wang et al., 2002 و Rahbek, 2005, Bruun et al., 2006, Joseph et al., 2003).

بنابراین هدف از پژوهش حاضر، مطالعه اثرات ارتفاع از سطح دریا بر تنوع گونه های مرتعی می باشد.



مواد و روشها:

منطقه مورد مطالعه:

- در این مطالعه برای بررسی تاثیر ارتفاع بر تنوع پوشش گیاهی، سه دامنه ارتفاعی زیر در مراتع شهرستان همدان انتخاب گردید.
- منطقه نهران (H1) با ارتفاع پایین (۱۹۰۰-۱۸۰۰ متر) و در محدوده طول جغرافیایی $30^{\circ} 48'$ تا $45^{\circ} 48'$ و عرض جغرافیایی $34^{\circ} 35'$ تا 35° با متوسط بارندگی سالانه ۲۹۴ میلیمتر
 - منطقه دره مراد بیک (H2) با ارتفاع متوسط (۲۳۰۰-۲۲۰۰ متر) در محدوده طول جغرافیایی $26^{\circ} 48'$ تا $31^{\circ} 48'$ و عرض جغرافیایی $34^{\circ} 40'$ تا $34^{\circ} 49'$ و متوسط سالیانه ۳۵۴ میلیمتر
 - منطقه گردنه تویسرکان (H3) با ارتفاع بالا (۲۷۰۰-۲۶۰۰ متر) در محدوده طول جغرافیایی $22^{\circ} 48'$ تا $27^{\circ} 48'$ و عرض جغرافیایی $34^{\circ} 42'$ تا $34^{\circ} 44'$ و متوسط بارش سالیانه ۳۱۴ میلیمتر

روش تحقیق:

برای نمونه برداری، در هر دامنه ارتفاعی یک منطقه معرف شناسایی گردید (هر سه منطقه دارای با یک شیب ملایم و به سمت جنوب انتخاب گردید) و ۱۵ پلات 1×1 متر مربعی بطور تصادفی مستقر و گونه های موجود در داخل پلاتها شناسایی و تعداد آنها شمارش گردید. برای برآورد تنوع پوشش گیاهی، از شاخصهای عددی ذیل استفاده گردید:

- شاخص تنوع شانون-واینر (H')
$$H' = - \sum_{i=1}^S \left[\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$
- شاخص سیمپسون (D)
$$D = \sum_{i=1}^S \left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \right]$$
- شاخص تنوع سیمپسون (1-D)
$$1-D = 1 - \sum_{i=1}^S \left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \right]$$
- شاخص یکنواختی پایلو (E)
$$E = H' / \ln(s)$$

که در آن:

n_i : تعداد افراد گونه i ام در نمونه

N : تعداد کل افراد در نمونه

S : تعداد گونه ها در نمونه می باشند.

برای بررسی تاثیرات ارتفاع بر شاخصهای تنوع و فراوانی از طرح آماری کاملاً تصادفی استفاده گردید و داده های بدست آمده با استفاده از برنامه GLM نرم افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.



نتایج:

در طی پنج مرحله بازدید از هر منطقه، در مجموع در منطقه H1، ۶۱ گونه، در منطقه H2، ۵۹ گونه و در منطقه H3، ۶۲ گونه گیاهی شناسائی گردید. بر اساس این نتایج به نظر میرسد که صرف نظر از زمان نمونه برداری، غنای گونه ای در هر سه منطقه تقریباً مشابه است.

روند تأثیرات ارتفاع از سطح دریا بر شاخص‌های محاسبه شده شانون، تنوع سیمپسون، سیمپسون و یکنواختی پایلو در نمودار ۱ منعکس گردیده است.

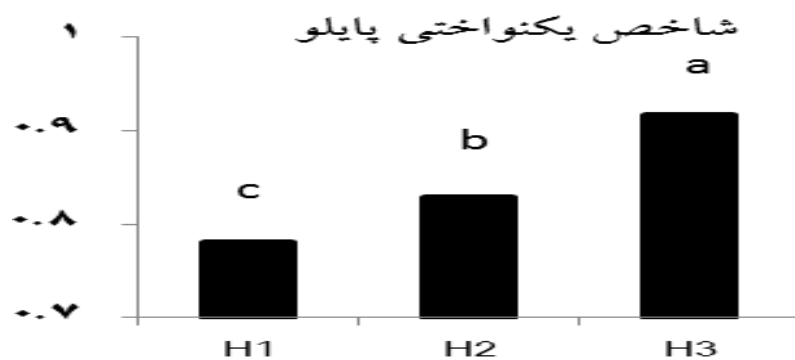
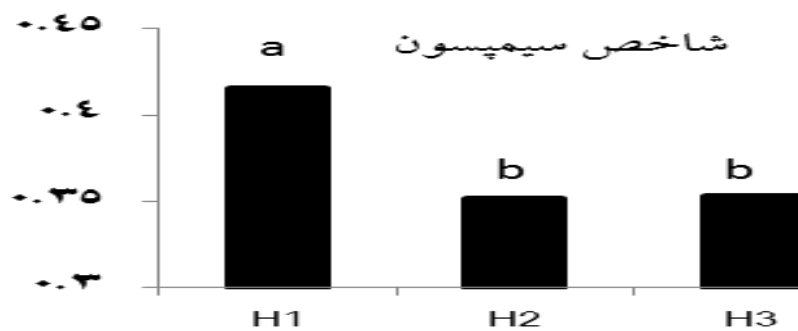
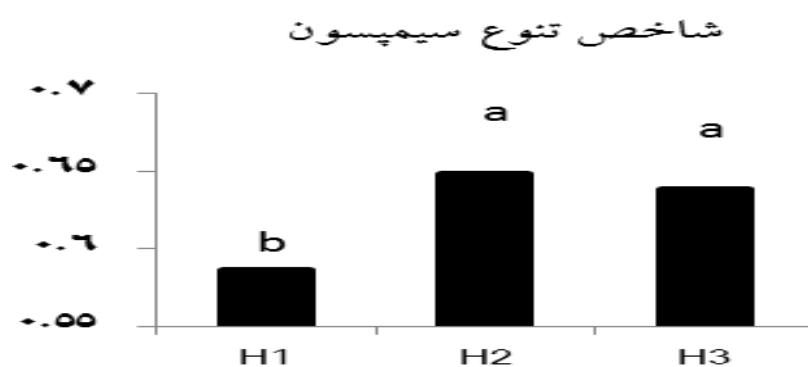
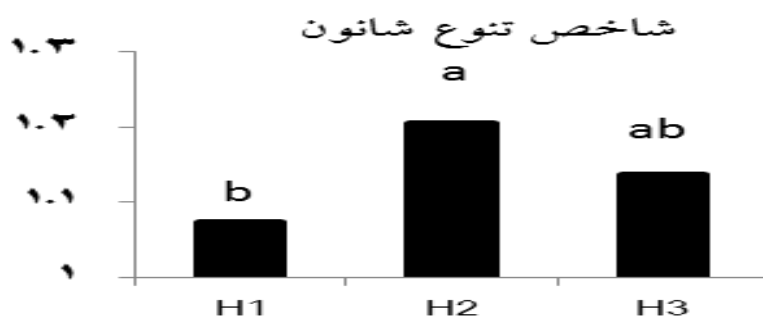
با افزایش ارتفاع، شاخص تنوع شانون تغییر یافت اگر چه این تغییرات در سطح احتمال ۵٪ معنی دار نبود، اما مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن بیانگر میزان حداکثری این شاخص در منطقه H2 می‌باشد. دومین شاخص تنوع، یعنی شاخص تنوع سیمپسون نیز روند مشابهی در ارتباط با ارتفاع نشان داد، بدین صورت که بیشترین مقدار این شاخص در منطقه H2 مشاهده گردید که اختلاف معنی داری با منطقه H1 داشت، با این حال مناطق H2 و H3 از این نظر شرایط مشابهی داشتند.

با بررسی شاخص سیمپسون، بیشترین مقدار این شاخص در منطقه H1 مشاهده شد که تفاوت معنی داری با دیگر مناطق داشت، اما بین مناطق H2 و H3 اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

مقایسه میانگین‌ها در رابطه با شاخص یکنواختی پایلو نشان دهنده تفاوت معنی داری در هر سه دامنه ارتفاعی می‌باشد. بدین صورت که بیشترین یکنواختی در منطقه H3 و کمترین شاخص یکنواختی در کمترین دامنه ارتفاعی یعنی منطقه H1 مشاهده شد.



۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷



۱- اثر ارتفاع بر شاخصهای تنوع و نمودار



بحث و نتیجه گیری:

در این پژوهش مشاهده گردید که تغییرات شاخص‌های تنوع به موازات افزایش ارتفاع، از یک روند غیر خطی تبعیت می‌کند بطوریکه بیشترین مقدار آن در ارتفاعات متوسط دیده می‌شود. این نتایج با بسیاری از مطالعات انجام شده در این زمینه همخوانی دارد (Zhao *et al.*, 2003 و Rahbek, 2005 'Grytnes & Vetaas, 2002). به نظر می‌رسد که ارتفاع از سطح دریا با تغییر دو فاکتور اساسی (دما و بارندگی)، پوشش گیاهی یک منطقه را تحت تأثیر خود قرار میدهد (Kharkwal *et al.*, 2005 و O'Brien *et al.*, 2000). با افزایش ارتفاع، دما و میزان تبخیر کاهش یافته و میزان بارندگی افزایش می‌یابد که در منطقه جغرافیایی نیمه خشک و نسبتاً گرم ایران میتواند برای رشد فرمهای رویشی مختلف مناسب باشد. اما در ارتفاعات بالاتر، کاهش دمای بیشتر به معنی یک عامل محدود کننده برای بسیاری از گونه‌ها می‌باشد، بنابراین به نظر میرسد که در ارتفاعات متوسط شرایط رشد برای بسیاری از گونه‌ها مساعد باشد. با این حال تغییرات پوشش گیاهی در یک گردان ارتفاعی تحت تأثیر عوامل متعددی می‌تواند قرار بگیرد. به غیر از عوامل یاد شده، کاهش حاصلخیزی خاک به موازات افزایش ارتفاع به علت کاهش دما و کاهش رشد و تولید گیاهان و در نتیجه کاهش هوموس خاک، یکی دیگر از عوامل تعیین کننده پوشش گیاهی می‌باشد (Sahncnez-Gonzales & Lopez-mata, 2005). با کاهش حاصلخیزی خاک هرچند رشد گیاهان کم می‌شود اما رقابت بین گونه‌ها نیز در این راستا کاهش می‌یابد که تا آنجائی که عامل دما اجازه دهد می‌تواند منجر به افزایش تنوع گونه‌ای منجر گردد.

شاخص سیمپسون که بیانگر فراوانی گونه‌های غالب منطقه می‌باشد، تغییراتی عکس تغییرات مربوط به شاخصهای تنوع از خود نشان داد، در ارتفاع پایین (H1) بیشترین مقدار را بخود اختصاص داد. این نتیجه گویای فراوانی گونه‌های غالب که عمدتاً شامل گونه‌های علفی بودند در ارتفاع پایین می‌باشد که در ارتفاعات بالاتر، احتمالاً به علت کاهش حاصلخیزی و به تبع آن کاهش رقابت بین گونه‌ها و افزایش تنوع، این شاخص کاهش می‌یابد.

شاخص یکنواختی پایلو در حقیقت بیانگر یکنواختی توزیع گونه‌های موجود در عرصه و به بیانی توصیف گر تعادل نسبت جمعیتی گونه‌های موجود در منطقه می‌باشد. نتایج بدست آمده در این تحقیق گویای افزایش این شاخص به موازات افزایش ارتفاع می‌باشد. با توجه به مفهوم این شاخص میتوان این گونه نتیجه‌گیری نمود که با افزایش ارتفاع و کاهش حاصلخیزی، رقابت بین گونه‌ها کاهش می‌یابد که در نتیجه منجر به توزیع یکنواخت تر جمعیت گونه‌های مختلف موجود در منطقه می‌گردد. به عبارتی می‌توان گفت که حضور گیاهان یکساله و علفی که به تغییرات میزان دما و رطوبت و جنس خاک حساسیت بالاتری دارند موجب کاهش



یکنواختی می‌گردد، مسئله ای که در این تحقیق کاملاً مشهود بود. در این رابطه می‌توان گفت که در صورت وجود شرایط مناسب، برخی از این گونه‌های یکساله که رقابت پذیری بالائی دارند توسعه زیادی یافته و باعث ناهمگنی پوشش منطقه می‌گردند. لذا با کاهش و یا حذف آنها از عرصه، میزان یکنواختی افزایش می‌یابد. همچنین در این مطالعه تغییرات یکنواختی در دامنه ارتفاعی سوم (H3) بسیار کندتر از دو دامنه دیگر بود که می‌توان علت آنرا در پایداری رطوبت در منطقه و طولانی شدن دوره رویش گیاهان علفی دانست.

با توجه به نتایج به دست آمده، به عنوان نتیجه گیری می‌توان گفت که حتی در امتداد یک گرادیان ارتفاعی نه چندان گسترده، پوشش گیاهی یک منطقه می‌تواند تغییرات مهمی داشته باشد که این تغییرات در نتیجه برهم کنش عوامل مختلفی است که ارتفاع از سطح دریا تعیین کننده برآیند آنهاست.

منابع:

- آتشگاهی، ز.، ۱۳۸۶. ارتباط عوامل فیزیوگرافی و تنوع گونه ای گیاهی در جنگلهای شرق دو دانگه ساری. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۵۷ صفحه.
- ابراهیمی کبریا، خ.، ۱۳۸۱. بررسی تأثیر عوامل توپوگرافی و چرا بر تغییرات درصد پوشش گیاهی و تنوع در زیرحوزه سفیدآب هراز. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران، ۸۲ صفحه.
- حاتمی، خ.، ۱۳۸۳. مقایسه تنوع و غنای گونه‌های مراتع مشجر زیراشکوب جنگلهای بلوط غرب در دامنه‌های شمالی و جنوبی (کوه گچان - استان ایلام). پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران، ۷۸ صفحه.
- شکری، م.، بهمنیار، م. و طاطیان، م. ۱۳۸۲. بررسی اکولوژیک پوشش گیاهی مراتع بیلاقی هزارجریب بهشهر. مجله منابع طبیعی ایران، ۱۴۱-۱۳۱: ۵۶.

- Aiba, S., Kitayama, K., 1999. Structure , composition and species diversity in an altitude_ substrate matrix of rain forest tree communities on mount Kinabalu, Borneo. *Plant Ecology*, 140:139-157.
- Bakkenes, M., Alkemade, J.R.M., Ilhe, F., Leemans, R. and Latour, J.B., 2002. Assessing effects of forecasted of forecasted climate change on the diversity and distribution of European higher plants for 2050. *Global change biology*, 8: 1-18.



- Bruun, H.H., Moen, J., Virtanen, R., Grytnes, J-A., Oksanen, L. and Angerbjrn, A., 2006. Effects of altitude and topography on species richness of vascular plants, bryophytes and lichens in alpine communities. *Journal of Vegetation Science*, 17: 37-46.
- Brown, J.H., Lomolino, M.V., 1998. *Biogeography*. 2nd ed., Sinauer Associates Sunderland, 691 p.
- Grytnes, J.A., Vetaas, O.R., 2002. Species richness and interpolated plant species richness along the Himalayan altitudinal gradient, *Nepal American Naturalist*, 159:294-304.
- Grytnes, J.A., 2003. Species-richness patterns of vascular plants along seven altitudinal transects in Norway. *Ecography*, 26: 291-300.
- Hegazy, A.K., EL-Demedesh, M.A. and Hosni, H.A., 1998. Vegetation, species diversity and floristic relations along an altitudinal gradient in south-west Saudi Arabi. *Journal of Arid Environment*, 3: 3-13.
- Joseph, S., Sudhakar Reddy, C., Reddy, U., Pattanka, C. and Sudhakar, S., 2008. Distribution of plant communities along climatic and topographic gradients in Mudumalai Wildlife Sanctuary (southern India). *Biological Letter*, 45: 29-41.
- Kharkwal, G., Mehrotra, P., Rawat, Y.S. and Pangtey, Y.P.S., 2005. Phytodiversity and growth from in relation to altitudinal gradient in the Central Himalayan (Kumaun) region of India. *Current Science*, ۸۹(۵):۸۷۳-۸۷۸.
- Krebs, C.J., 1999. *Ecological Methodology*. 2nd ed. Benjamin Cummings, California. 620 p.
- Maguran, A.E., 1996. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton. 179 p.
- O'Brien, E.M., Field, R. and Whittaker, R.J., 2000. Climatic gradients in woody plant (tree and shrub) diversity: water-energy dynamics, residual variation, and topography. *Oikos*, 89:588-600.
- Rahbek, C., 2005. The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. *Ecology Letters*, 8: 224-239.



- Sanchez- Gonzalez, A. and Lopez- mata, L., 2005. Plant species richness and diversity along an altitudinal gradient in the Sierra Nevada, Mexico. *Diversity and Distributions*, 11:567-575.
- Sharma, C.M., suyal, S., Gairola, S. and Ghildiyal, S.K., 2009. Species richness and diversity along an altitudinal gradient in moist temperate forest of Garhwal Himalaya. *Journal of American Science*, 5: 119-۱۲۸.
- Wang, G., Zhou, G., Yang, L. and Li, Z., 2002. Distribution, species diversity and life-form spectra of plant communities along an altitudinal gradient in the northern slopes of Qilianshan Mountains, Gansu, China. *Plant Ecology*, 165: 169-181.
- Zhao, C.M., Chen, W.L., Tian, Z.Q. and Xie, Z.Q., 2005. Altitudinal pattern of plant species diversity in Shennongjia Mountains, Central China. *Journal of integrative plant biology*, 47: 143-449.



Studying the effects of Altitude on some indices of diversity and evenness of vegetation in part of Hamedan province rangeland

Abstract:

One of the most important indicators of rangelands health is the diversity of their vegetation, which is affected itself by different factors. In this context, the physiographic factors can be pointed out, of which the altitude is considered one of the most important. The present study was carried out to assess the changes in vegetation at an altitudinal gradient in part of Hamedan rangelands. For this purpose, three height levels including low altitude (1800-1900 meters), medium altitude (2200-2300 meters) and high altitude (2600-2700 meters) were selected. The diversity indices of Shannon-Weiner, Simpson diversity, Simpson and the evenness index of Pylo were calculated to compare the variation of vegetation along with altitudinal gradient. The results revealed that most of the estimated indices are varying along with altitudinal gradient, as the highest diversity and the evenness were recorded at mid- and high-altitude respectively.

Keywords: Diversity index, Altitude, Hamedan rangeland