



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

نشریه مرتعداری

سال سوم، شماره اول، ۱۳۹۵

<http://jrm.gau.ac.ir>

تعیین گرادیان‌های عمده‌ی محیطی در جوامع گیاهی مرتعی با استفاده از شاخص تنوع بتا (مطالعه‌ی موردی: مراتع چهار باغ استان گلستان)

*فاطمه قلیش‌لی^۱، عادل سپهری^۲، موسی اکبرلو^۳ و سیده زهره میردیلمی^۴

^۱دانش‌آموخته‌ی کارشناسی‌ارشد مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، آستاد و عضو هیأت علمی گروه مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۲دانشیار و عضو هیأت علمی گروه مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۳دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۱/۲۰

چکیده

تنوع زیستی از مفاهیم ارزشمند در بوم‌شناسی و مدیریت پوشش گیاهی است. یکی از سطوح تنوع زیستی تنوع بتا است. هدف از این تحقیق تشخیص گرادیان به وسیله‌ی تغییرات تنوع بتا است. در منطقه‌ی مورد مطالعه نمونه‌برداری از پوشش گیاهی با استفاده از ۵۳۶ واحد نمونه‌برداری به صورت کاملاً تصادفی صورت گرفت. جهت شناسایی گرادیان‌های عمده، واحدهای زیست محیطی اولیه با تلفیق نقشه‌های پایه (شیب، جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا) استخراج گردیدند. تنوع آلفا، بتا و گاما در واحدهای زیست محیطی با استفاده از شاخص شانون محاسبه شد. با توجه به تغییرات تنوع بتا، بیشترین میزان تغییرات از واحد زیستی "ارس، گون سفید" به "چمن پیازک‌دار، هزارخار نکارمنی" است (با نسبت ۱/۸۳ تنوع بین دو واحد زیستی). این گرادیان به عنوان گرادیان غالب منطقه تحت عنوان گرادیان ارس-گراس شناسایی شد. نتایج نشان می‌دهد از نظر ترکیب شاخص تنوع بتا برای تفکیک جوامع گیاهی کارآیی و قابلیت خوبی دارد. با محاسبه‌ی تنوع بتا با قاطعیت بالا می‌توان

*مسئول مکاتبه: Fatemeghilishli@gmail.com

تنوع، شباهت و عدم شباهت بین جوامع را تفسیر و گرادیان‌های عمده‌ی موجود در منطقه را اولویت‌بندی نمود.

واژه‌های کلیدی: تنوع بتا، گرادیان، ترکیب گونه‌ای، واحد زیست محیطی، تغییرات.

مقدمه

تنوع زیستی از مفاهیم ارزشمند در بوم‌شناسی و مدیریت پوشش گیاهی است. ویتاگر (۱۹۷۲) برای اندازه‌گیری تنوع زیستی در مقیاس مکانی سه اصطلاح معرفی کرد که یکی از آنها تنوع بتا یا تنوع بین زیستگاهی است. تنوع بتا یا همان جایگزینی گونه‌ها^۱ (کلف و همکاران، ۲۰۰۳)، تفاوت ترکیب گونه‌ای و تغییرات تنوع از یک زیستگاه یا جامعه به زیستگاه یا جامعه‌ی دیگر در محیط است. میزان تنوع بتا به ثبات محیط زیست بستگی دارد (اجتهادی و همکاران، ۲۰۰۹). از طریق تنوع بتا می‌توان تغییرات تنوع گونه‌ای (تعداد و یکنواختی آنها) را بین جوامع مختلف و در طول شیب‌های محیطی (ویلسون و مولر، ۱۹۸۳؛ مگوران، ۱۹۹۶؛ کلف و کوین، ۲۰۰۳؛ لجندر و همکاران، ۲۰۰۵؛ جاست، ۲۰۰۷) بررسی کرد.

گرادیان، تغییرات تدریجی در یک ویژگی است. با استفاده از گرادیان‌های مختلف، می‌توان تغییرات طبیعی در نوسانات محیطی و مدیریتی را بر خصوصیات پوشش گیاهی مرتع بررسی کرد (پیکاپ و چوینگ، ۱۹۹۴؛ بهارلی و همکاران، ۲۰۱۱). تنوع بتا می‌تواند در اثر تفاوت‌های زیست محیطی (وینتر و همکاران، ۲۰۱۰) یا فاصله‌ی جغرافیایی (کیان و همکاران، ۲۰۰۵) ایجاد شود. محققان مختلف از جمله کوچکی و مظاهری (۲۰۰۵) و نصیری محلاتی و همکاران (۲۰۱۱) تنوع بتا را در طول گرادیان آب و هوایی بررسی کردند. آنها بیان کردند که بیشترین تنوع بتا در اقلیم گرم و خشک وجود دارد. در مناطقی که یکنواختی اقلیمی بیشتری دارد تنوع بتا کم و تنوع آلفا زیاد است. جانکوسکی و همکاران (۲۰۰۹) و تانگ و همکاران (۲۰۱۲) تنوع بتا را در طول گرادیان ارتفاعی بررسی کردند و وجود ارتباط معنی‌دار بین آنها را اثبات نمودند. آنها بیان کردند زیستگاه اختصاصی پرندگان به احتمال زیاد به علت یک عامل زیست محیطی قوی است که تنوع بتا بالایی را در

چشم‌اندازهای کوهستانی^۱ ایجاد می‌کند. داویدار و همکاران (۲۰۰۷) اثر گرادبان‌های آب و هوا و ارتفاع را بر تنوع بتا در جنگل‌های بارانی در سه ناحیه در چین بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که میزان تنوع بتا در طول عرض جغرافیایی و گرادبان بارش از همه بالاتر بود.

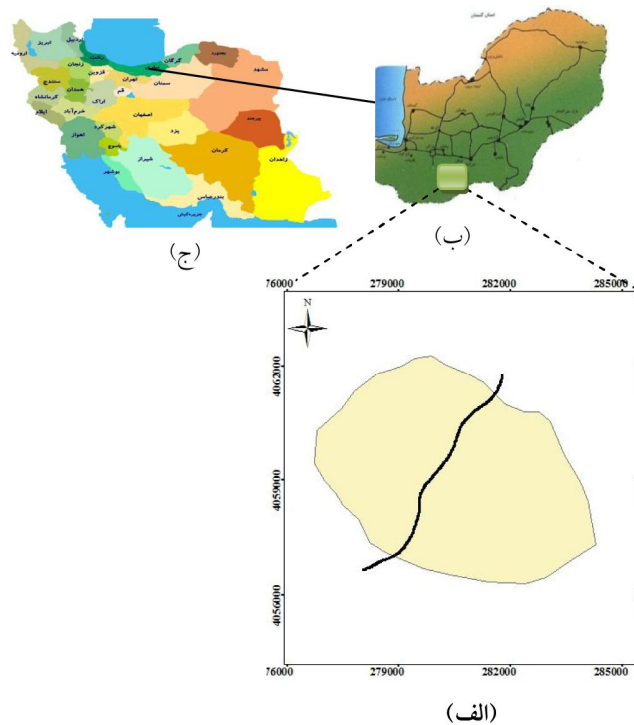
تحقیقات روچینی و همکاران (۲۰۰۹) بیان نمود تنوع بتا زمانیکه تغییرات در ترکیب گونه‌ها با استفاده از داده‌های سنجش از دور مورد بررسی قرار می‌گیرد، اهمیت پیدا می‌کند. آنها با استفاده از تنوع طیفی تصاویر ماهواره‌ای، تنوع بتا را مطالعه کردند. هی و همکاران (۲۰۰۷) همبستگی بین تنوع بتا و اختلاف در حاصلخیزی اراضی را در مقیاس‌های مختلف (بایوم‌ها، قلمروهای جغرافیایی و نواحی اکولوژیکی) بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که مرز طبیعی گونه‌ها مانند قلمرو جغرافیایی نقش مهمی در شکل‌گیری همبستگی بین تنوع بتا و اختلاف در حاصلخیزی اراضی در مقیاس‌های مختلف بازی می‌کند.

مطالعات انجام شده گویای این مطلب هستند که تنوع بتا می‌تواند برای شناسایی تغییرات و ناهمگنی‌ها به کار رود. همانطور که آستین و همکاران (۱۹۹۴) و مقصودی مقدم و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند می‌توان با استفاده از تنوع بتا پاسخ گونه‌ها به عوامل محیطی و مدیریتی را بررسی کرد. از نظر ویتاکر (۱۹۷۲) تنوع بتا یک مفهوم کلیدی جهت شناخت عملکرد یک اکوسیستم به منظور اقدامات مدیریتی و حفاظتی است. در این تحقیق با استفاده از تنوع بتا، تغییرات تنوع بین گروه‌های عمده‌ی گیاهی در طول گرادبان محیطی بررسی می‌گردد تا مشخص شود آیا می‌توان با استفاده از تنوع بتا، عمده‌ترین گرادبان محیطی را شناسایی نمود؟

مواد و روش‌ها

مراتع بیلاقی مورد مطالعه در مراتع چهارباغ واقع در جنوب شرقی استان گلستان با مساحتی در حدود ۱۰۰۰۰ هکتار با میزان متوسط بارندگی ۳۰۵ میلی‌متر در سال و اقلیم نیمه خشک سرد قرار دارد. ارتفاع از سطح دریا در منطقه مورد مطالعه، ۳۰۰۰-۲۱۰۰ متر است (شکل ۱). مراتع چهارباغ دارای تیپ‌های گیاهی گون-ارس-کلاه میرحسن (*Astragalus sp.*- *Junipreus communis.*- *Acanthophyllum sp.*)، اسپرس-بروموس-فرفیون (*Onobrychis cornuta*- *Bromus sp.*- *Euphorbia sp.*) و درمنه-بروموس (*Artemisia sieberi*- *Bromus sp.*) است.

1. Montane



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه (الف) در استان (ب) و ایران (ج).
در شکل الف خط مشکی پیوسته مسیر جاده توسکستان- چهارباغ را نشان می‌دهد.

جهت نمونه‌برداری از پوشش گیاهی تعداد ۵۳۶ واحد نمونه‌برداری (پلات) به صورت کاملاً تصادفی در منطقه‌ی مورد مطالعه استقرار یافتند. در هر واحد نمونه‌برداری درصد تاج‌پوشش ثبت شد. با استفاده از موقعیت نگار (GPS) موقعیت جغرافیایی هر واحد نمونه‌برداری تعیین شد. واحدهای زیست محیطی اولیه در منطقه مورد مطالعه با روی هم‌گذاری نقشه‌های پایه (شیب، جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا) در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی و نرم افزار ArcGIS₁₀ استخراج گردیدند (جدول ۱). مبنای انتخاب تعداد طبقات، دامنه‌ی تغییرات هر عامل محیطی و اثرگذاری آن بر ترکیب گونه‌ای است. واحدهای زیست محیطی اولیه با توجه به ترکیب گونه‌ای و قاعده‌ی عمومی حذف

1. Global Position System

واحدهای نمونه برداری و گونه‌های گیاهی با سهمی کمتر از ۴۰ درصد کل واحدهای نمونه برداری و گونه‌های گیاهی (هینکل و همکاران، ۲۰۰۳) شناسایی شدند.

جدول ۱- طبقات ارتفاعی، شیب و جهت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه.

ردیف	طبقه ارتفاعی	طبقه شیب	طبقه جهت جغرافیایی
۱	۲۳۳۰-۲۴۵۰	۰-۵	بدون جهت
۲	۲۴۵۰-۲۶۰۰	۵-۲۱	شرق
۳	۲۶۰۰-۳۳۳۰	>۲۱	غرب

با استفاده از شاخص شانون، تنوع گاما و آلفا در هر واحد زیست محیطی (رابطه ۱) و تنوع بتا بین هر دو واحد زیست محیطی با استفاده از رابطه (۲) محاسبه شد (ویتاکر، ۱۹۷۲).

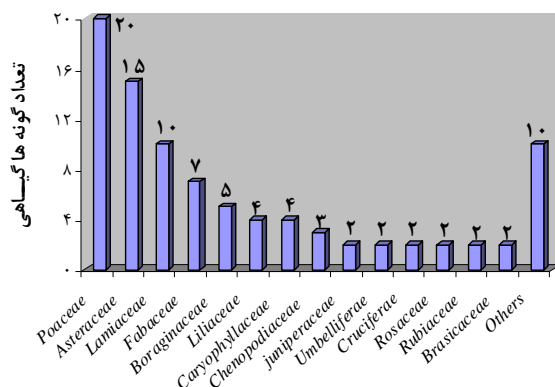
$$D = \exp\left(-\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i\right) \quad (1)$$

$$\text{Beta diversity} = D_{\text{gamma}} / \text{mean}D_{\text{alpha 1\&2}} \quad (2)$$

که در آن D : عدد تنوع، D_{gamma} : تنوع گاما، D_{alpha} : متوسط تنوع آلفا در دو واحد زیست محیطی، P_i : نسبتی از افراد (یا بیومس و غیره) که به گونه i تعلق دارند، S : تعداد کل گونه‌ها در نمونه است. متوسط تغییرات تنوع بتا در عمده‌ترین گرادیان‌های موجود در منطقه بین واحدهای مختلف محاسبه شد.

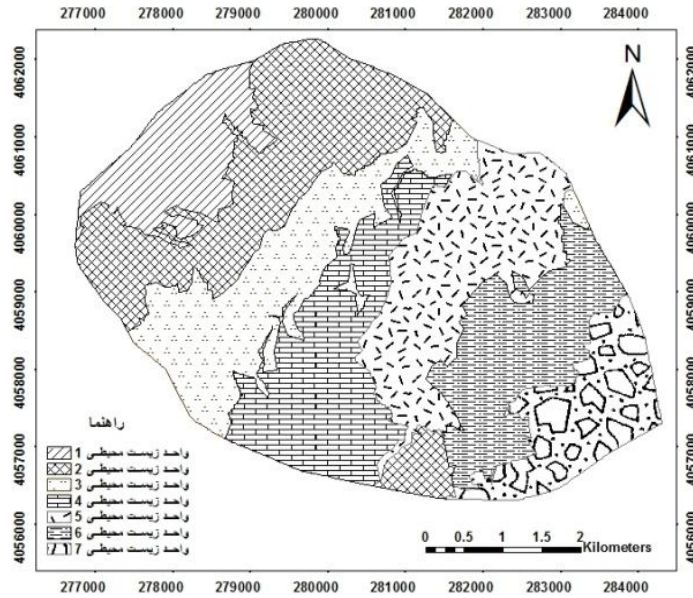
نتایج

بر اساس نتایج حاصل از پلات‌های نمونه برداری شده، در مجموع ۹۰ گونه متعلق به ۲۴ تیره تشخیص داده شد. تیره‌های Poacea و Asteraceae، برترتیب با تعداد ۲۰ و ۱۵ گونه مهمترین تیره‌های این منطقه هستند، که ۲۲/۲۲ و ۱۶/۶۷ درصد از گونه‌های منطقه را شامل می‌شوند و ۱۰ تیره (Zygophyllaceae، Cyperaceae، Hydrandeaceae، Plumbaginaceae، Hypericaceae، Scrophulariaceae، Convolvulaceae، Cistaceae، Cannabaceae و Berberidaceae) هر یک با یک گونه و ۱/۱۱ درصد در کل ترکیب گونه‌ای منطقه ظاهر شدند (شکل ۲).



شکل ۲- فراوانی تیره‌های گیاهی به تفکیک گونه‌های گیاهی.

در منطقه مورد مطالعه با تلفیق نقشه‌های پایه (ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت جغرافیایی) و ترکیب گونه‌ای، تعداد ۷ واحد عمده‌ی زیست محیطی معرفی گردید (شکل ۳). واحد زیست محیطی ۱ دارای ۲۱ گونه گیاهی است. گونه‌های *Juniperus exelsa* (ارس) و *Asteragalus gossypinus* (گون سفید) با فرم رویشی بوته با بیشترین میزان حضور در نقاط پرشیب و مرتفع دامنه‌های شرقی قرار دارند. واحد زیست محیطی ۲، با ۳۷ گونه گیاهی که گونه‌های *Cousinia nekarmanica* (هزار خار نکارمنی) و *Festuca ovina* (علف بره) دارای بیشترین میزان حضور هستند. این واحد زیست محیطی در نقاط نسبتاً مرتفع و پرشیب دامنه‌های شرقی قرار دارد. واحد زیست محیطی ۳ دارای ۴۹ گونه گیاهی است که گونه‌های هزار خار نکارمنی و علف بره و *Bromus tomentellus* (جارو علفی) بیشترین حضور را در این واحد داشتند. واحد زیست محیطی ۴ واقع در نقاط کم ارتفاع و کم شیب، دارای ۶۱ گونه است که گونه‌های *Poa bulbosa* (چمن پیازک دار) و هزار خار نکارمنی بیشترین حضور را در آن دارند. واحد زیست محیطی ۵ دارای ۵۶ گونه است که اغلب گونه‌های هزار خار نکارمنی، علف بره و *Juniperus commonis* (پیرو) بیشترین حضور را دارند. واحد زیست محیطی ۶، مرکب از ۳۶ گونه گیاهی در دامنه‌های غربی مرتفع است که گونه‌های ارس و جارو علفی بیشترین میزان حضور را دارند. واحد زیست محیطی ۷ با ۲۶ گونه در دامنه‌های غربی نقاط مرتفع و پرشیب قرار دارند که گونه‌های گون سفید، علف بره و اسپرس کوهی بیشترین میزان حضور را دارند.



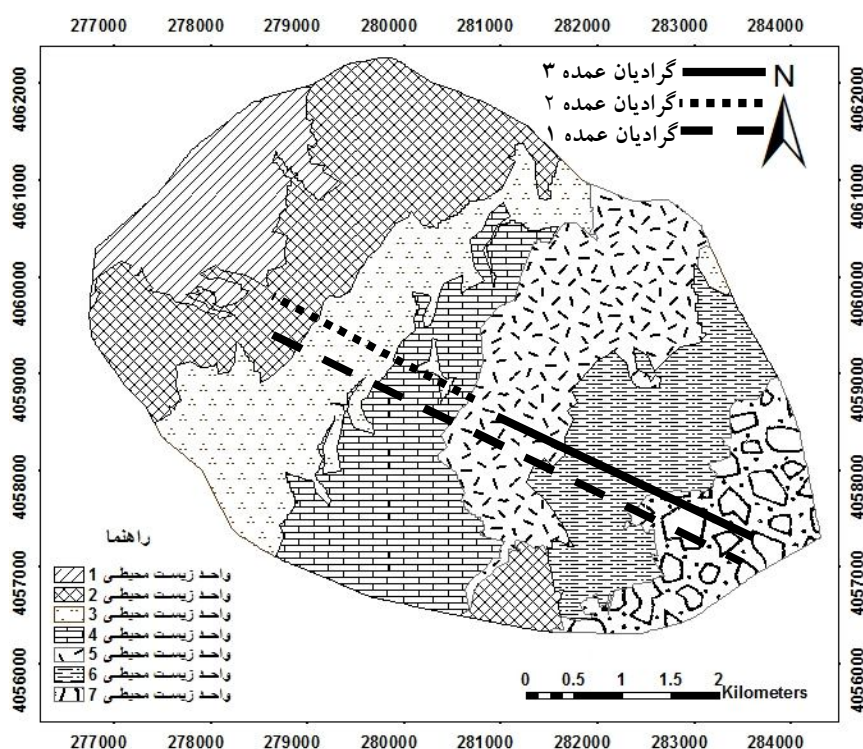
شکل ۳- نقشه‌ی واحدهای زیست محیطی در محدوده‌ی مورد مطالعه.

بالاترین میزان تنوع گونه‌ای در واحد زیست محیطی چمن پیازک دار و هزارخار و کمترین میزان تنوع در واحد زیست محیطی ارس و جاروعلفی مشاهده شد (جدول ۲).

جدول ۲- بررسی شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در سطح آلفا در واحدهای عمده زیست محیطی.

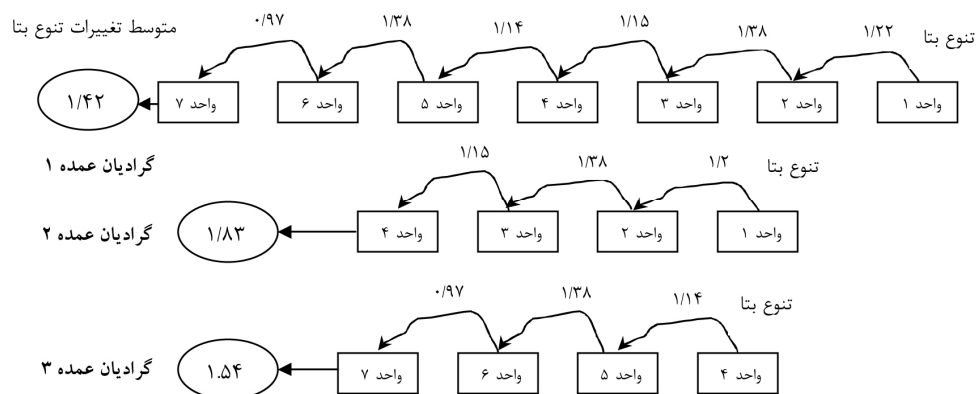
شماره واحد زیست محیطی	نام واحد زیست محیطی	گونه‌های گیاهی معرف	غنای گونه‌ای تنوع شانون
۱	ارس، گون سفید	<i>Ju. Ex, As. go</i>	۲۱
۲	هزار خار نکارمنی، علف بره	<i>Co. ne, Fe. ov</i>	۳۷
۳	هزار خار نکارمنی، علف بره، جارو	<i>Co. ne, Fe. ov, Br. to</i>	۴۹
۴	چمن پیازک‌دار، هزار خار نکارمنی	<i>Po bu, Co. ne</i>	۶۱
۵	هزار خار نکارمنی، علف بره، پیرو	<i>Co. ne, Fe. ov, Ju. co</i>	۵۶
۶	ارس، جارو علفی	<i>Ju. ex, Br. to</i>	۳۶
۷	گون سفید، علف بره، اسپرس کوهی	<i>As. go, Fe. ov, On. lo</i>	۲۶

با توجه به تغییرات میزان تنوع بتا در واحدهای زیست محیطی در گرادیان‌های غالب منطقه، سه گرادیان مشاهده شد. "گرادیان عمده ۲" در طول واحدهای زیست محیطی ۱ (ارس، گون سفید) تا ۴ (چمن پیازک‌دار، هزار خار)، "گرادیان عمده ۳" در طول واحدهای زیست محیطی ۴ (چمن پیازک‌دار، هزار خار) تا ۷ (گون سفید، علف بره، اسپرس کوهی) و "گرادیان عمده ۱" در طول کلیه واحدهای زیست محیطی قرار گرفته‌اند (شکل ۴).



شکل ۴- محاسبه‌ی تغییرات تنوع بتا بین واحدهای عمده زیست محیطی در طول گرادیان‌های عمده‌ی منطقه.

با استفاده از این مقدار محاسباتی، بیشترین میزان تغییر واحدهای زیست محیطی از لحاظ تنوع مشخص گردید (شکل ۵).



شکل ۵- محاسبه‌ی تغییرات تنوع بتا بین واحدهای عمده زیست محیطی در طول گرادیان‌های عمده‌ی منطقه.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج محاسبه‌ی متوسط تغییرات تنوع بتا نشان داد که بیشترین میزان تغییرات از واحد زیستی "ارس، گون سفید" به "چمن پیازک‌دار، هزار خار نکارمنی" است (با نسبت $1/83$ تنوع بین دو واحد زیستی). این گرادیان به عنوان گرادیان غالب منطقه تحت عنوان گرادیان ارس-گراس شناسایی شد. همانطوریکه از نظر ترکیب و تعداد گونه‌های گیاهی نیز این تفاوت بین واحدها مشخص است. واحد زیست محیطی "چمن پیازک‌دار، هزار خار نکارمنی"، گونه‌های گراس مانند چمن پیازک دار به سمت واحد زیست محیطی "ارس، گون سفید" که گونه‌های کوهسری از قبیل ارس، پیرو و گون غالب است، به تدریج تغییر می‌کند. در این گرادیان میزان غنا و تنوع گونه‌ای کاهش می‌یابد. تنوع بتا در گرادیان محیطی در طول واحدهای زیستی "چمن پیازک‌دار، هزار خار نکارمنی" تا "گون سفید، علف بره، اسپرس کوهی" نیز تغییرات زیادی داشته است ($1/54$). گرادیان در طول این واحدهای زیستی، گرادیان چمن-گون نام دارد. با توجه به متوسط تغییرات تنوع بتا، گرادیان ارس-گراس عمده‌تر از گرادیان چمن-گون است. با توجه به ترکیب گونه‌ای، گرادیان چمن-گون از شباهت گونه‌ای بالاتری نسبت به گرادیان ارس-گراس دارد. همچنین نتایج نشان داد که میزان متوسط تغییرات تنوع بتا از گروه "ارس، گون سفید" به "گون سفید، علف بره، اسپرس کوهی"، کمترین میزان را به خود اختصاص داده است (شکل ۵، میزان تنوع بتا $1/42$). گرادیان واقع در طول واحدهای زیست محیطی مذکور، گرادیان ارس-گون نامگذاری شد. این میزان کم تنوع بتا به نظر می‌رسد بعلت تشابه ترکیب گونه‌ای و

تنوع بین واحدهای مختلف زیست محیطی باشد. نتایج تحقیق حاضر تأییدکننده نتایج تحقیق کلف و همکاران (۲۰۰۳) است. آنها توصیه داشته‌اند که از شاخص‌های تنوع بتا به عنوان ابزاری جهت شناسایی منابع مختلف اثر گذار بر تغییرات ترکیب گونه‌ای استفاده شود.

دلیل تغییرات ترکیب گونه‌ای در طول گرادیان‌های ارس-چمن و چمن-گون، اثر ناهنگی بالای محیطی به ویژه ارتفاع و شیب است. میتوان بیان کرد، عامل ارتفاع از سطح دریا و شیب به عنوان گرادیان عمده (دلیل اصلی تغییر ترکیب گونه‌ای) است. نتایج فوق با نتایج تحقیقات مقصودی مقدم و همکارانش (۲۰۱۱) مطابقت دارد که آنها تغییرات چرای دام را دلیلی بر افزایش سه برابری تنوع بتا دانستند. در منطقه مورد مطالعه تغییرات اندک بین تنوع بتا در طول گرادیان ارس-گون حاکی از آن است که دامنه‌های مختلف شرقی و غربی تغییری در نوع گونه‌های گیاهی و تعداد آنها ندارند و این عامل، اثر قابل توجهی بر ترکیب گونه‌ای ندارد. لذا ضرورت دارد به این مناطق با تغییرات اندک در تنوع (به ویژه با توجه به حضور بالای گونه‌های مهم علوفه‌ای و دارویی از جمله *Fe. ov*, *Br. to* و ارس)، توجه بیشتری شود چرا که تنوع پائین گونه‌های گیاهی می‌تواند نشانه‌ی آسیب‌پذیری منطقه باشد و به اثرگذاری سایر عوامل بخصوص چرا و یا طول دوره رشد خیلی سریعتر واکنش نشان می‌دهند.

نتایج تحقیق حاضر اهمیت شاخص تنوع بتا را برای تشخیص تغییرات تنوع بین جوامع و یا واحدهای زیست محیطی نشان می‌دهد که با نتایج تحقیقات ویلسون و مولر (۱۹۸۳) همسو است. از آن جا که تنوع بتا بدون وابستگی به آلفا است و به اندازه‌ی نمونه نیز اریبی ندارد، از آن به عنوان ابزاری جهت شناسایی منابع مختلف اثر گذار بر تغییرات ترکیب گونه‌ای استفاده می‌شود (کلف و کوین، ۲۰۰۳). با شناخت این تغییرات می‌توان بعنوان ابزاری جهت اقدامات اصلاحی و اتخاذ تصمیمات مدیریتی استفاده نمود. در منطقه‌ی مورد مطالعه بهتر است توجه مدیران به عوامل ارتفاع و شیب به ویژه در دامنه‌های شرقی متمرکز شود. با توجه به نتایج حاصله، به نظر می‌رسد شاخص تنوع بتا جهت مقایسه تنوع گونه‌ای بین جوامع گیاهی، کارآیی و قابلیت خوبی در نشان دادن تغییرات دارد. نتایج حاصله منطبق با نتایج مطالعات کلف و کوین (۲۰۰۳) و مگوران (۱۹۹۶) است. به نظر می‌رسد از شاخص تنوع بتا با توجه به اینکه تغییرات را به خوبی نشان می‌دهد، می‌توان بعنوان شاخصی در تشخیص عدم تشابه جوامع گیاهی استفاده نمود. مطالعات ویتاکر (۱۹۷۲) نیز نتایج حاصله را تأیید

می‌نماید. بنابراین به محققان علوم منابع طبیعی توصیه‌ی اکید می‌شود از تنوع بتا برای بررسی تغییرات عوامل محیطی و مدیریتی، برنامه‌های پایش و ارزیابی در مراتع استفاده کنند.

سپاسگزارای

این مقاله بخشی از پایان نامه‌ی کارشناسی‌ارشد نویسنده‌ی مسئول است که با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، انجام شده است.

منابع

1. Austin, M.P., Nicholls, A.O., Doherty, M.D., and Meyers, J.A. 1994. Determining species response functions to an environmental gradient by means of a β -Function. *Journal of Vegetation Science*. 5(2): 215-228.
2. Bharali, S., Paul, A., Khan, M.L., and Singha, L.B. 2011. Species diversity and community structure of a temperate mixed Rhododendron forest along an altitudinal gradient in West Siang district of Arunachal Pradesh. *India Nature and Science*. 9(12): 125-140.
3. Davidar, P., Rajagopal, B., Mohandass, D., Puyravaud, J.P., Condit, R., and Wright, S.J. 2007. Variation and species traits on the beta diversity of rain forest trees. *Journal of Global Ecology and Biogeography*. 16(4): 510-518.
4. Ejtehadi, H., Sepehri, A., and Akafi, H. 2009. Methods of measuring biodiversity. Mashad, Ferdowsi Mashad University. 226p.
5. He, M.Z., Zheng, J.G., Li, X.R., and Qian, Y.L. 2007. Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. *Journal of Arid Environments*. 69: 473-489.
6. Hinkle, D.E., Wiersma, W., and Jurs, S.G. 2003. *Applied Statistics for the Behavioral Sciences*. 5th ed. Boston: Houghton Mifflin.
7. Jankowski, J.E., Ciecka, A.L., Meyer, N.Y., and Rabenold, K.N. 2009. Beta diversity along environmental gradients: Implications of habitat specialization in tropical mountain landscapes. *Journal Animal Ecology*. 78(2): 27-315.
8. Jost, L. 2007. Partitioning diversity into independent alpha and beta components. *Journal of Ecology*. 88: 2427-2439.
9. Koleff, P., and Kevin, J. 2003. Measuring beta diversity for presence-absence data. *Journal of Animal Ecology*. 72: 367-382.
10. Koleff, P., Gaston, K.J., and Lennon, J.J. 2003. Measuring beta diversity for presence-absence data. *Journal of Animal Ecology*. 72: 367-382.
11. Koochaky, A., and Mazahery, D. 2005. Diversity of crop species in Iran. *Journal of Animal Environment*. 10(1): 33-50.

12. Legendre, P., Borcard, D., and Pedro, R. 2005. Analyzing beta diversity: partitioning the spatial variation of community composition data. *Journal of Ecological Monographs*. 75(4): 435-450.
13. Maghsoudi Moghadam, M., Tahmasebi, P., Ebrahimi, A., Shahrokhi, A., and Faal, M. 2011. Effects of livestock grazing on plant community composition and diversity in steppic rangelands of Boroujen. *Journal of Rangeland*. 5(4): 410-419.
14. Magurran, A.E., 1996. *Measuring diversity and its measurement*. Chapman & Hall. Princeton University Press. 192p.
15. Nasiri Mahallati, M, Moradi, R., and Alizadeh, Y. 2011. Meta-analysis of agricultural biodiversity in Iran. *Jornal of Agroecology*. 1(2): 1-16.
16. Pickup, G., and Chewing. V.H. 1994. A grazing gradient approach to land degradation assessment in arid areas from remotely sensed data. *International Journal of Remote Sensing*. 15(3): 597-617.
17. Qian, H., Ricklefs, R.E., and White, P.S. 2005. Beta diversity of angiosperms in temperate floras of eastern Asia and eastern North America. *Journal of Ecology Letters*. 8: 15-22.
18. Rocchini, D., He, K.S., and Zhang, J. 2009. Is spectral distance a proxy of beta diversity at different taxonomic ranks? A test using quantile regression. *Journal of Ecological Informatics*. 4: 254-259.
19. Tang, Z., Fang, J., Chi, X., Feng, J., Liu, Y., Shen, Z., Wang, X., Wang, Z., Wu, X., Zheng, C., and Kevin, J. 2012. Latitudinal gradients in mountain forests of China. *Journal of Ecography*. 35: 1083-1091.
20. Whittaker, R.H., 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Journal of Taxon*. 21: 213-215.
21. Wilson, M.V., and Mohler, C.L. 1983. Measuring compositional change along gradients. *Journal of Vegetation*. 54: 129-141.
22. Winter, M., Kuhn, I., La Sorte, F.A., Schweiger, O., Nentwig, W., and Klotz, S. 2010. The role of non-native plants and vertebrates in defining patterns of compositional dissimilarity within and across continents. *Journal of Global Ecology and Biogeography*. 19: 332-342.