



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"

دوره دوم، شماره پنجم، پاییز و زمستان ۹۳

<http://pec.gonbad.ac.ir>

تأثیر فاصله از روستا بر فلور، شکل زیستی، کوروتیپ، تنوع و یکنواختی گونه‌ای در مراتع حریم شهرستان مشگین شهر

اردوان قربانی^{۱*}، امین پورعلی^۲، میکائیل بدرزاده^۳، علی تیمورزاده^۴،

جابر شریفی نیارق^۵، اردشیر پورنعمتی^۲

^۱دانشیار، ^۲دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، ^۳مربی و ^۴استادیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه محقق اردبیلی

^۵هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۵/۱۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۱۷

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی ترکیب، خصوصیات و تنوع گونه‌ای تأثیر گرفته از شدت‌های مختلف چرای بود که در سه فاصله از روستاهای حیدرآباد، قلی بیگلو و ارباب‌کندی در شهرستان مشگین شهر استان اردبیل انجام شد. گونه‌ها از سطح ترانسکت‌ها در سه فاصله از روستا جمع‌آوری و شناسایی شدتیره *Papilionaceae* با ۸ جنس و ۹ گونه، تیره *Poaceae* با ۷ جنس و ۹ گونه، تیره *Lamiaceae* با ۸ جنس و ۸ گونه و تیره *Asteraceae* با ۶ جنس و ۸ گونه، بیشترین تعداد گونه را دارا بودند. براساس سیستم طبقه‌بندی رانکیه به ترتیب همی کریپتوفیت با ۴۸ درصد، تروفیت با ۲۸ درصد، کامفیت با ۱۸ درصد و ژئوفیت با ۶ درصد، طیف زیستی غالب منطقه هستند. از نظر پراکنش جغرافیایی ۶۶/۶۶ درصد گیاهان به ناحیه ایران-تورانی، ۱۳/۳۳ درصد به نواحی ایران-تورانی و مدیترانه، ۱۱/۱۱ درصد به نواحی ایران-تورانی، اروسیبیری و مدیترانه‌ای، ۴/۴۵ درصد جهان وطنی و ۴/۴۵ درصد به نواحی ایران-تورانی و اروسیبیری تعلق داشتند. نتایج آنالیز شاخص‌های عددی تنوع و یکنواختی در هر کانون بحران با توجه به افزایش فاصله نشان داد که در دو روستای ارباب‌کندی و قلی بیگلو با افزایش فاصله از کانون در هر سه سایت میزان شاخص‌های محاسبه‌شده روند افزایشی، ولی در روستای حیدرآباد با افزایش فاصله از کانون بحران، میزان شاخص تنوع کاهش داشت. نتایج مقایسه شاخص‌های تنوع و یکنواختی در فواصل مختلف هر یک از کانون‌های بحران در سه روستا نشان داد که تنها تغییرات شاخص تنوع شانون-واینر دارای اختلاف معنی‌دار است ($P < 0.01$). در مجموع، فاصله از کانون بحران روستا، چارچوب مناسبی برای بررسی اثر شدت چرا بر تخریب پوشش گیاهی در مراتع شمالی سیلان نیست.

واژه‌های کلیدی: گرادیان چرای، شدت چرا، پراکنش جغرافیایی، تنوع گونه‌ای، کانون بحران.

*نویسنده مسئول: ardavanica@yahoo.com

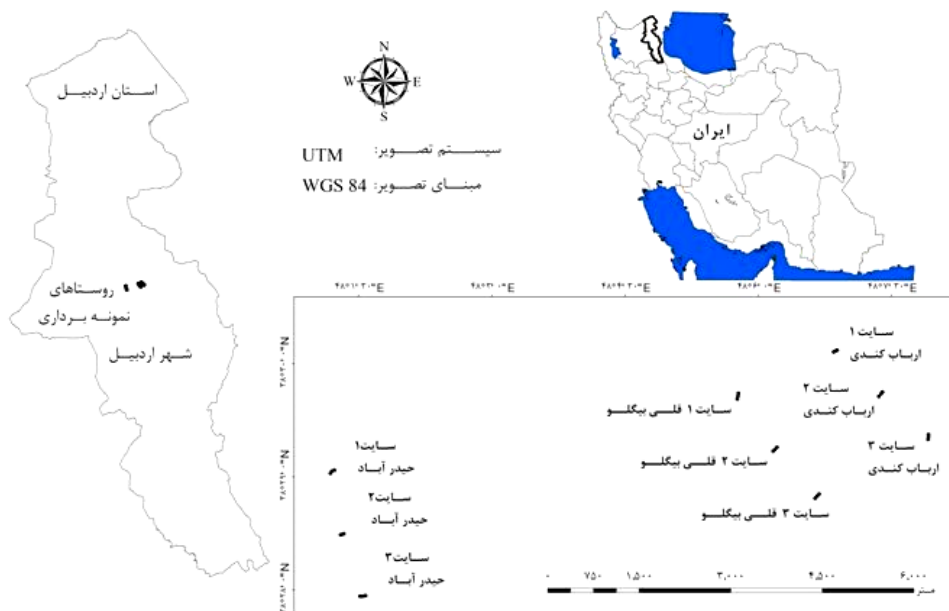
مقدمه

کشور ایران دارای تنوع اقلیمی و گونه‌ای بالایی است و از این رو، یکی از مناطق پوششی مهم جهان محسوب می‌شود. اهمیت مطالعه تنوع گونه‌های گیاهی کشور به‌عنوان یک بستر لازم برای مطالعات مختلف بوم‌شناختی، زیست‌محیطی، مرتع‌داری، جنگلداری، آبخیزداری، کشاورزی و غیره غیرقابل انکار می‌باشد (Safikhani et al., 2007). اکوسیستم‌های مرتعی، بخش بزرگی از تنوع زیستی طبیعی را در خود جای داده است. روابط بوم‌شناختی موجود در میان عناصر زیستی اکوسیستم‌های طبیعی، به‌عنوان یکی از پیچیده‌ترین ارتباطات شناخته شده است (Ganis, 1992). هدف اصلی از مدیریت منابع طبیعی، حفظ تنوع زیستی در اکوسیستم‌های طبیعی است. در ارتباط با مستند کردن گونه‌های گیاهی از لحاظ جغرافیای گیاهی، تلاش قابل توجهی در کشور شروع شده است که از آن جمله می‌توان به پارسا (Parsa, 1943-1950)، رشینگر (Rechinger, 1963-1998)، مبین (Mobayen, 1975-1996)، قهرمان (Ghahreman, 1979-1992)، معصومی (Maassoumi, 1986-2005)، اسدی (Assadi, 1988-2013)، عظیمی‌موتم و همکاران (Azimi Motem et al., 2011)، شریفی و همکاران (Sharifi et al., 2012)، قربانی و همکاران (Ghorbani et al., 2013a) و سخنور و همکاران (Sokhanvar et al., 2013) و غیره اشاره کرد. عوامل متعددی در کاهش تنوع گونه‌های اکوسیستم‌های طبیعی شناخته شده است که یکی از عوامل مخرب و آسیب‌رساننده به مراتع و کاهش تنوع گونه‌ای، حضور دام و چرای آن می‌باشد (Salami et al., 2007؛ Ghorbani et al., 2014). از این رو، مطالعات زیادی درباره اثرات چرا بر روی کاهش تنوع جوامع گیاهی انجام شده است. به‌طور مثال، چمنی (Chamani, 1995) تنوع و غنای گونه‌های پارک ملی گلستان را در سه واحد دشت، تپه ماهور و کوهستان بررسی کرد و نشان داد که با افزایش ارتفاع، غنای گونه‌ای افزایش می‌یابد. خلیفه‌زاده (KhalifeZade, 2004) با استفاده از روش‌های آماری و با توجه به فاصله از آبشخور، اثر چرا را بر عامل‌های پوشش گیاهی مطالعه کرد و نشان داد با فاصله از آبشخور، میانگین هر یک از عامل‌های غنا و تراکم گونه‌ای متفاوت بوده است و از نظر این دو ویژگی، یک منطقه بحرانی در فاصله ۴۰۰ تا ۵۰۰ متری از آبشخور وجود داشت، اما بین درصد تاج پوشش کل و فاصله از آبشخور رابطه معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین، هندریکس و همکاران (Hendricks et al., 2005)، تنوع و غنای گونه‌ای را در امتداد گرادیان چرایایی مختلف، در مراتع آفریقای جنوبی بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که تنوع و غنای گونه‌ای در مناطق نزدیک محل استقرار شبانه دام که فشار چرا بیشتر است کمترین مقدار را دارد. در تحقیقی دیگر در آفریقا، ملیگو (Mligo, 2006) در بررسی اثر چرای دام بر ترکیب و تنوع گونه‌ای مراتع نیمه‌خشک تانزانیا گزارش کرد که بین تنوع گونه‌ای در مناطق با شدت‌های چرایایی مختلف، تفاوت معنی‌داری وجود دارد؛ به‌طوری‌که بیشترین تنوع گونه‌ای در پایین‌ترین فشار چرایایی دام

مشاهده شده است. نتایج تحقیق فخمی ابرقویی (Fakhimi Abarghoye *et al.*, 2011) نیز نشان داد که با افزایش شدت چرا و کاهش فاصله از آبشخور، درصد پوشش تاجی کل، درصد تاج پوشش گیاهان خوشخوراک، درصد سهم بوته‌ای‌ها و گندمیان چند ساله در ترکیب پوشش گیاهی کاسته شده، بر سهم گیاهان یکساله در ترکیب گونه اضافه می‌شود. هم‌چنین نتایج آن‌ها مبین آن است که بررسی تنوع در شدت چراهای مختلف همواره گویای تغییرات ایجاد شده به‌وسیله چرای دام نیست. چراکه در مناطق خشک، گیاهان استرس‌های محیطی را تحمل کرده و چرای دام در این مناطق نمی‌تواند در حذف کامل یک گونه نقش مؤثری داشته باشد. با توجه به‌مطالب عنوان شده چرای دام در اطراف روستاها و آبشخورها که کنون بحران نام می‌گیرند، اثرات زیادی بر روی پوشش گیاهی ایجاد می‌کند. لذا هدف از این تحقیق بررسی اثرات چرا در فواصل مختلف از روستا بر فلور، شکل زیستی، کوروتیپ و تغییر تنوع و یکنواختی گونه‌ای در منطقه شمالی سبلان در سطح سه روستای حیدرآباد، قلی بیگلو و ارباب کندی است. این مطالعه امکان استفاده از چارچوب گرادیان چرای برای مراتع سبلان را ارزیابی می‌کند تا در صورت وجود گرادیان قابل تفکیک، بتوان از این چارچوب در بررسی وضعیت و تخریب مراتع سبلان در بخش تحقیقات و مطالعات اجرایی استفاده کرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه در شمال غربی ایران در دامنه‌های شمالی سبلان و در محدوده‌ی شهرستان مشگین‌شهر، بخش مشگین شرقی در استان اردبیل، سه روستای حیدرآباد، قلی‌بیلو و ارباب کندی را در بر می‌گیرد (شکل ۱). ارتفاع مناطق نمونه‌برداری شده شامل روستای حیدرآباد، قلی بیگلو و ارباب کندی به‌ترتیب در ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰، ۱۵۰۰ تا ۱۷۰۰ و ۱۴۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا (در محدوده سامان عرفی روستا) است. میانگین بارندگی سه روستا که به‌صورت هم‌جوار هستند، با توجه به‌ایستگاه‌های اطراف منطقه و گرادیان بارندگی استخراج شده در حیدرآباد، قلی بیگلو و ارباب کندی به‌ترتیب ۳۲۸، ۳۸۵ و ۳۶۶ میلی‌متر می‌باشد. متوسط دمای حداقل ۵، دمای متوسط ۱۱ و دمای حداکثر ۱۷ درجه سانتی‌گراد متغیر است.



شکل ۱- موقعیت روستاهای حیدرآباد، فلی بیگلو و ارباب کندی و ترانسکت‌های نمونه‌برداری در سطح استان اردبیل و ایران

روش تحقیق

برای انجام این تحقیق ابتدا تعیین محدوده مورد مطالعه با نقشه توپوگرافی منطقه با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ تعیین شد و پس از آن نقشه مدل رقومی ارتفاع با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS10 تهیه شد. از نقشه مدل رقومی ارتفاع نقشه طبقات ارتفاعی، شیب و جهات جغرافیایی به دست آمد. سپس روستاها و سایت‌های نمونه‌برداری به کمک بازدید صحرایی نهایی شد. در انتخاب سایت‌ها به گونه‌ای عمل شد که این سایت‌ها در حد امکان از نظر تغییرات ارتفاعی، شیب، جهات جغرافیایی، خاک و سایر عوامل اکولوژیکی در واحدهای همگن انتخاب شوند تا اثرات تغییر عوامل اکولوژیکی در تغییر پارامترهای پوشش گیاهی به حداقل برسد و تنها شدت چرا در تغییر فلور، شکل زیستی، کوروتیپ و تغییر تنوع و یکنواختی گونه‌ای بررسی شود. در مجموع با توجه به محدودیت‌های تخریب و تبدیل صورت گرفته در کوه‌پایه سبلان (Ghorbani *et al.*, 2013b) سایت‌های انتخابی در شیب‌های ۲۰ تا ۴۰ درصد با توجه به شرایط موجود و فواصل تعریف شده از روستاها در جهت اصلی شمال سبلان و جهات فرعی شمالی، شرقی و جنوبی و در طبقه ارتفاعی ۱۲۰۰ تا ۱۷۰۰ متر از سطح دریا انتخاب شدند. با مبنای قرار دادن کانون بحران (Ghorbani *et al.*, 2014) فاصله از روستا به عنوان شاخص شدت چرا (سنگین، متوسط و سبک) در نظر گرفته شد (Ayorlo, 2007; Anderw and Lange, 1986). سپس سایت‌های نمونه‌برداری

تا حد امکان با در نظر گرفتن وضعیت اکولوژیکی یکسان در هر سه روستا و در سطح یک تیپ گیاهی یکسان انتخاب شدند. در هر یک از کانون‌های بحران، در سه سایت نمونه‌گرفته شد. به طوری که سایت اول در حدود ۲۰۰ متری از روستا به‌عنوان نماینده مناطق بحرانی است که معمولاً شعاع ۵۰۰ متری اطراف کانون‌های بحران، به‌عنوان زون یا مناطق بحرانی نتیجه‌گیری شده است (Ayorlo, 2007; Anderw and Lange, 1986). سایت دوم در یک کیلومتری از سایت اول (با توجه به بررسی میدانی و تفاوت در آثار شدت چرای دام) و سایت سوم در دو کیلومتری از سایت اول با تأثیر کمتر چرای دام انتخاب شد. بنابراین، سه ترانسکت ۱۰۰ متری عمود بر کانون‌های بحرانی (به طول ۲۰۰ و ۱۲۰۰ متر به‌طور ثابت در هر سه روستا) انتخاب گردید. سپس در هر سه سایت به‌صورت سیستماتیک ترانسکت‌هایی به طول ۱۰۰ متر و عمود بر کانون بحران کار گذاشته شد. در طول هر ترانسکت به‌صورت سیستماتیک ۱۰ پلات یک متر مربعی با فاصله ۱۰ متر از یکدیگر، برای نمونه‌برداری در خرداد ماه ۱۳۹۲ استفاده شد. موقعیت هر ترانسکت با سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS) ثبت شد. با توجه به حضور گونه‌های غالب گراس‌ها، علفی‌ها و بوته‌ای‌ها در سطح فواصل مورد مطالعه و مطالعات گذشته (Ghorbani *et al.*, 2013b; Ghorbani *et al.*, 2014) که اندازه پلات یک متر مربعی و کمتر از آن را برای اندازه‌گیری پوشش گیاهی سبلان مناسب دانسته‌اند، اندازه یک متر مربعی پلات برای ثبت اطلاعات پوشش گیاهی و ترکیب و تنوع گیاهی استفاده شد. تعداد کل نمونه‌های برداشت شده ۹۰ پلات در سطح نه ترانسکت بوده است. کل گونه‌های موجود شامل ۴۵ گونه، که در هر بار یوم دانشگاه محقق اردبیلی نگهداری شده است. در پلات‌های مورد مطالعه با استفاده از منابعی مانند فلور ایرانیکا (Zohary, 1963-1998)، فلور عراق (Townsend and Guest, 1966-1985)، فلور فلسطین (Boissier, 1867-1888)، فلور شوروی سابق (Davis, 1965-1988)، فلور ترکیه (Komarov, 1934-1954)، فلور ایران (Assadi *et al.*, 1988-2013)، فلور رنگی ایران (Ghahreman, 1979-1992)، گون‌های ایران (Maassoumi, 1986-2005)، رُستنی‌های ایران (Mobayen, 1975-1996)، رده‌بندی گیاهی (Mozaffarian, 2005) و فرهنگ نام‌های گیاهان ایران (Mozaffarian, 2003) شناسایی شدند. در تعیین شکل زیستی گیاهان، از طبقه‌بندی رانکایر (Raunkiaer, 1934) براساس فرم‌های رویشی تروفیت، ژئوفیت، کریپتوفیت، همی کریپتوفیت، کامفیت و فانروفیت استفاده شد. در تعیین کورولوژی، منابع و مقالات مختلف منتشر شده در این زمینه مانند تختاجان (Takhtajan, 1986)، عظیمی موتم و همکاران (Azimi Motem *et al.*, 2011)، قربانی و همکاران (Ghorbani *et al.*, 2013a)، شریفی و همکاران (Sharifi *et al.*, 2012) و سخنور و همکاران (Sokhanvar *et al.*, 2013) مطالعه شد. برای بررسی تنوع و یکنواختی گونه‌ای از شاخص‌های سیمپسون، شانون-وینر، کومارگو و اسمیت - ویلسون استفاده شد (Ejtehadi *et al.*, 2009). امکان قضاوت درباره این که کدام شاخص

کارایی بیشتری دارد تقریباً غیرممکن است. انتخاب هر کدام از روش‌های اندازه‌گیری تنوع یا یکنواختی باید براساس اهداف مدیریت باشد. شاخص سیمپسون یکی از معروف‌ترین شاخص‌های ناهمگنی است. این شاخص شدیداً متوجه گونه‌های غالب در واحد نمونه‌برداری است و دامنه تغییرات آن بین ۰-۱ است. شاخص تنوع سیمپسون با استفاده از رابطه ۱ محاسبه‌گردید (Ejtehadi et al., 2009).

$$1-D = 1 - \sum (pi)^2 \quad \text{رابطه ۱}$$

که در این رابطه: $1-D$ = شاخص تنوع سیمپسون؛ Pi = نسبت افراد گونه i ام در جامعه است. شانون- واینر در سال ۱۹۴۹ شاخص شانون را ارائه کرد. در این شاخص فرض بر این است که افراد از یک جامعه بزرگ نمونه‌گیری شده‌اند و تمام گونه‌های موجود در جامعه در نمونه‌گیری آمده است. دامنه تغییرات آن بین ۰-۴/۵ است. این شاخص تنوع با استفاده از رابطه ۲ محاسبه‌شده است (Ejtehadi et al., 2009).

$$\hat{H} = \sum p (pi)(\text{Log } p) \quad \text{رابطه ۲}$$

که در این رابطه: \hat{H} = شاخص تنوع شانن-واینر؛ Pi = نسبت افراد در گونه i ام نسبت به کل نمونه است. شاخص بریلوئین: این شاخص زمانی به کار می‌رود که تضمینی برای تصادفی بودن واحدهای نمونه‌برداری در جامعه مورد اندازه‌گیری وجود نداشته باشد. همچنین این شاخص به گونه‌های نادر حساس بوده و مقدار عددی آن به‌ندرت از ۴/۵ تجاوز می‌کند (Ejtehadi et al., 2009).

$$\hat{H} = \frac{1}{N} \log \left(\frac{N!}{n_1! n_2! n_3! \dots} \right) \quad \text{رابطه ۳}$$

که در آن: H = شاخص بریلوئین، N = تعداد کل افراد؛ n_1 = تعداد افراد متعلق به گونه اول، n_2 = تعداد افراد متعلق به گونه دوم و مانند آن

در شاخص سیمپسون بیشترین تنوع زمانی حاصل می‌شود که تمام فراوانی‌ها یکسان باشد. بیشترین مقدار ممکن از عکس شاخص سیمپسون، همیشه مساوی با تعداد گونه مشاهده شده در نمونه است. این شاخص بین صفر تا یک تغییر می‌کند و معمولاً تحت تأثیر گونه‌های نادر در نمونه قرار نمی‌گیرد (Ejtehadi et al., 2009). در این رابطه $(E1/D)$ = شاخص یکنواختی سیمپسون، D = شاخص سیمپسون و S = تعداد گونه‌ها در نمونه است.

$$E1/D = \frac{1/D}{s} \quad \text{رابطه ۴}$$

شاخص یکنواختی کومارگو با استفاده از رابطه ۵ محاسبه‌شد (Ejtehadi et al., 2009).

$$E' = 1 - \left(\sum_{i=1}^s \sum_{j=i+1}^s \left[\frac{pi - pj}{s} \right] \right) \quad \text{رابطه ۵}$$

که در این رابطه: $E' =$ شاخص کامارگو؛ $Pi =$ سهم گونه i در کل نمونه؛ $Pj =$ سهم گونه j در کل نمونه؛ $S =$ تعداد گونه‌ها در کل نمونه می‌باشد.

شاخص یکنواختی اسمیت-ویلسون با استفاده از رابطه ۶ محاسبه شد (Ejtehadi et al., 2009).

$$E_{var} = 1 - \left[\frac{2}{\pi \arctan \left\{ \frac{\sum_{i=1}^s \left(\log_{e(n_i)} - \sum_{i=1}^s \log_{e(n_i)/s} \right)^2 / s}{s} \right\}} \right] \quad \text{رابطه ۶}$$

که: $E_{var} =$ شاخص اسمیت و ویلسون؛ $ni =$ تعداد افراد گونه i در نمونه $(i=1, 2, 3, \dots, s)$ ؛ $nj =$ تعداد افراد گونه j در نمونه $(i=1, 2, 3, \dots, s)$ ؛ $S =$ تعداد گونه‌ها در تمام نمونه‌ها می‌باشد.

برای محاسبه تنوع و یکنواختی، تراکم گونه‌ها به‌عنوان متغیر در شاخص‌ها (سیمپسون، شانون-واینر، کومارگو و اسمیت-ویلسون) با نرم‌افزار Ecological Methodology (Kenny and Krebs, 2001)، محاسبه و آنالیز شدند. پس از محاسبه شاخص‌ها در هر سه روستا با استفاده از آزمون دانکن میانگین شاخص‌های تنوع و یکنواختی گونه‌ی در هر سه روستا و در فواصل یکسان نیز باهم مقایسه شدند.

نتایج

با توجه به بررسی‌ها و مشاهدات میدانی و مستقیم مشخص گردید که منطقه مورد مطالعه دارای پوشش گیاهی متنوعی شامل بوته‌ای، فورب‌ها، گراس‌های دائمی و یکساله است. نتایج بررسی فلور دامنه‌های شمالی سبلان، تحت تأثیر کانون‌های بحرانی (در سامان سه روستای حیدرآباد، قلی بیگلو و ارباب کندی)، منجر به شناسایی ۴۵ گونه گیاهی، متعلق به ۳۵ جنس و ۱۳ تیره شد (جدول ۱). بیشتر گونه‌های گیاهی شناسایی شده به تیره Papilionaceae (با ۸ جنس و ۹ گونه)، تیره Poaceae (با ۸ جنس و ۹ گونه)، تیره Lamiaceae (با ۸ جنس و ۸ گونه) و تیره Asteraceae (با ۶ جنس و ۸ گونه) تعلق دارند. در جدول ۱، گونه‌ها بر مبنای حضور در هر روستا و فاصله نیز مشخص شده است. حدود ۱۶/۸ درصد از گونه‌های شناسایی شده در هر سه فاصله و در هر سه روستا حضور دارند. حدود ۱۱/۵ درصد از گونه‌های شناسایی شده فقط در فاصله ۲۰۰ متری، حدود ۹/۹ درصد در فاصله ۱۲۰۰ متری و حدود ۱۰/۷ درصد تنها در فاصله ۲۰۰۰ متری حضور داشتند. حدود ۲۲ درصد گونه‌های شناسایی شده حداقل در دو سایت مشاهده گردید. حدود ۲۹ درصد گونه‌های شناسایی شده حداقل در یک یا دو روستا مشاهده نگردید. فرم‌های زیستی به‌طور مجزا در هر روستا در شکل ۲ ارائه شده است. با توجه به نتایج فرم‌های زیستی در هر سه روستا، به ترتیب همی کریپتوفیت‌ها، تروفیت‌ها، کامفیت‌ها و ژئوفیت‌ها

به ترتیب در درجه اول تا چهارم اهمیت قرار دارند. فرم‌های زیستی به‌طور متوسط و میانگین سه روستا شامل: همی کریپتوفیت (۴۸ درصد)، تروفیت (۲۸ درصد)، کامفیت (۱۸ درصد) و ژئوفیت (۶ درصد) در سطح منطقه مورد مطالعه گسترش دارند. شکل ۳ پراکنش جغرافیایی یا کوروتیپ گونه‌های شناسایی شده را نشان می‌دهد. در مجموع از ۴۵ گونه، ۶۶/۶۶ درصد گونه‌ها به ناحیه ایران-تورانی، ۱۳/۳۳ درصد به‌نواحی ایران-تورانی و مدیترانه، ۱۱/۱۱ درصد به‌نواحی ایران-تورانی، اروسیبیری و مدیترانه‌ای، ۴/۴۵ درصد جهان وطنی و ۴/۴۵ درصد به‌نواحی ایران-تورانی و اروسیبیری تعلق دارند. طبق جدول ۲، نتایج حاصل از آنالیز شاخص‌های عددی تنوع (سیمپسون، شانون-واینر و بریلئون) و یکنواختی (سیمپسون، کومارگو و اسمیت-ویلسون) در هر کانون بحران با توجه به‌افزایش فاصله از آن نشان داد که در دو روستای ارباب‌کندی و قلی بیگلو با افزایش فاصله از کانون بحران در هر سه سایت میزان شاخص‌های محاسبه شده تنوع و یکنواختی روند افزایشی دارد در حالی که، در روستای حیدرآباد با افزایش فاصله از کانون بحران میزان شاخص تنوع کاهش یافته است. با این حال، برخی از شاخص‌های یکنواختی با افزایش فاصله روند افزایشی نشان می‌دهند. در مجموع، بیشترین مقادیر تنوع در روستای ارباب‌کندی مطابق با شاخص‌های سیمپسون، شانن و بریلوئین در ترانسکت سوم به‌ترتیب برابر با ۰/۹۰۴، ۳/۸۸۱ و ۳/۷۰۷ در کلاس شیب ۲۰-۴۰ درصد و جهت جغرافیایی شرقی و بیشترین مقادیر یکنواختی آن مطابق با شاخص‌های سیمپسون، کارماگو و اسمیت ویلسون در ترانسکت سوم به‌ترتیب برابر با ۰/۴۴۳، ۰/۵۰۴ و ۰/۵۱۳ بدست آمد. همچنین در روستای قلی بیگلو با افزایش فاصله میزان تنوع گونه‌ای افزایش پیدا کرد که بیشترین مقادیر به‌دست آمده برای شاخص‌های سیمپسون، شانن و بریلوئین مانند روستای ارباب‌کندی در ترانسکت سوم مشاهده شد. این مقادیر به‌ترتیب برابر با ۰/۸۷۳، ۳/۳۲۶ و ۳/۱۸۳ در کلاس شیب ۲۰-۴۰ درصد و جهت جغرافیایی جنوبی بودند. همچنین بیشترین مقادیر به‌دست آمده برای شاخص‌های یکنواختی سیمپسون، کومارگو و اسمیت ویلسون نیز در ترانسکت سوم به‌ترتیب برابر با ۰/۴۴۵، ۰/۴۴۵ و ۰/۳۴۲ به‌دست آمد. ولی در روستای حیدرآباد با افزایش فاصله از کانون بحران روند افزایشی در شاخص تنوع مشاهده نشد با این وجود بیشترین مقدار به‌دست آمده در این روستا در ترانسکت اول مشاهده شد. این مقادیر به‌دست آمده برای شاخص‌های سیمپسون، شانن و بریلوئین به‌ترتیب برابر با ۰/۸۵۸، ۳/۳۱۸ و ۳/۱۹۲ در کلاس شیب ۲۰-۴۰ درصد و جهت جغرافیایی شمالی به‌دست آمد. در این روستا، نتایج به‌دست آمده از شاخص‌های محاسبه‌شده یکنواختی از روند مشابهی پیروی نمی‌کنند. به‌طوری‌که بیشترین مقدار محاسبه‌شده شاخص سیمپسون در ترانسکت اول و با مقدار ۰/۳۴۸ مشاهده شد. ولی بیشترین مقدار به‌دست آمده از شاخص‌های دیگر (کارماگو و اسمیت ویلسون) در ترانسکت سوم این روستا و به‌ترتیب با مقادیر ۰/۳۸۶، ۰/۳۵۰ و ۰/۱۵۳ مشاهده شد. نهایتاً نتایج مقایسه شاخص‌های تنوع و یکنواختی در کانون‌های بحرانی (سه روستا) با

یکدیگر نشان داد که تنها تغییرات شاخص تنوع شانون-واینر در سه روستا اختلاف معنی‌داری ($P < 0.01$) دارد (جدول ۳).

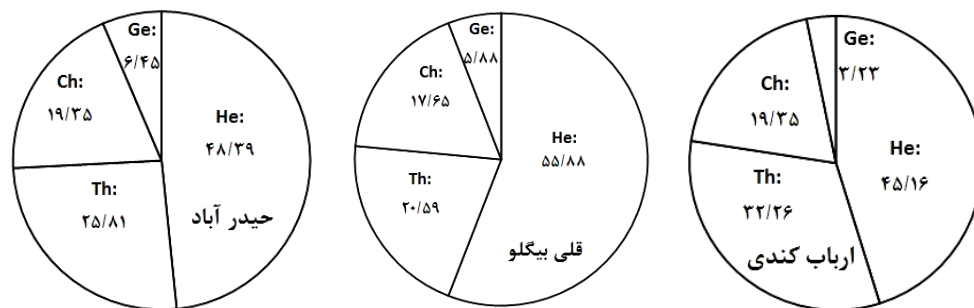
جدول ۱- فهرست فلور، شکل زیستی، پراکنش جغرافیایی (شکل زیستی: Ch = کامفیت، Ge = ژئوفیت، He = همی کریپتوفیت، Ph = فانروفیت، Th = تروفیت، کریوتیپ: ES = اروسیبیری، IT = ایرانی - تورانی، M = مدیترانه‌ای، SS = صحرا - سندی، Cosm = جهان وطنی) و مشاهده در هر یک از فواصل سه روستا به‌متر

ردیف	نام علمی	تیره	فرم زیستی	پراکنش	حیدرآباد	قلی بیگلو	ارباب کندی
۱	<i>Acantholimon bracteatum</i> Boiss.	Plumbageneaceae	Ch	IT	۱۲۰۰	۲۰۰۰	-
۲	<i>Achilla biebersteinii</i> Afanasiev.	Asteraceae	He	IT	هر سه فاصله	۲۰۰۰	-
۳	<i>Aegilops kotschyi</i> B.	Poaceae	Th	IT	۲۰۰ و ۱۲۰۰	۲۰۰	هر سه فاصله
۴	<i>Agropyron intermedium</i> (Host) P. Beauv.	Poaceae	He	IT	۲۰۰	هر سه فاصله ۱۲۰۰ و ۲۰۰۰	
۵	<i>Anthemis altissima</i> L.	Asteraceae	Th	IT	-	۲۰۰ و ۱۲۰۰	هر سه فاصله
۶	<i>Arthemisia aucheri</i> Boissi.	Asteraceae	Ch	IT	-	-	۲۰۰ و ۱۲۰۰
۷	<i>Astaragalus effusus</i> Bunge.	Papilionaceae	Ch	IT	-	۲۰۰۰	۱۲۰۰
۸	<i>Astragalus microcephalus</i> W.	Papilionaceae	He	IT, M, ES	هر سه فاصله	۲۰۰ و ۱۲۰۰	۲۰۰ و ۲۰۰۰
۹	<i>Bromus gracillimus</i> Bge.	Poaceae	Th	IT	۲۰۰ و ۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰
۱۰	<i>Bromus tectorum</i> L.	Poaceae	Th	IT	۱۲۰۰	۲۰۰ و ۲۰۰۰	-
۱۱	<i>Carthamus oxaycantha</i> M.B.	Asteraceae	Th	Cosm	۲۰۰	-	۲۰۰
۱۲	<i>Centaurea sosnovskyi</i> Grossh.	Asteraceae	Th	IT	هر سه فاصله	هر سه فاصله	۲۰۰ و ۲۰۰۰
۱۳	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	Asteraceae	He	IT	۲۰۰ و ۲۰۰۰	۲۰۰ و ۱۲۰۰	۲۰۰ و ۲۰۰۰
۱۴	<i>Ceratocarpus arenarius</i> L.	Chenopodiaceae	Th	IT	-	-	۲۰۰
۱۵	<i>Chloris</i> sp	Poaceae	He	IT	-	-	هر سه فاصله

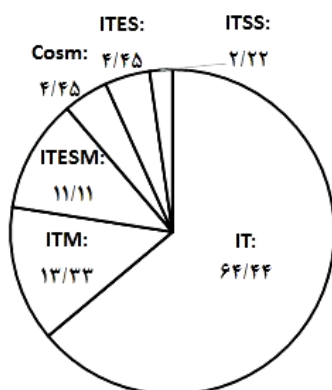
-	۲۰۰	-	IT	Ge	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	۱۶
۲۰۰۰	۲۰۰ و ۱۲۰۰	۲۰۰	IT	Ch	Caryophyllaceae	<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	۱۷
-	-	۲۰۰۰	IT	Ge	Poaceae	<i>Erodium oxyrrhynchum</i> M. B.	۱۸
هر سه فاصله	هر سه فاصله	هر سه فاصله	IT,ES, M	He	Apiaceae	<i>Eryngium billardieri</i> (F) Boiss.	۱۹
هر سه فاصله	هر سه فاصله	هر سه فاصله	IT	He	Ephorbiaceae	<i>Euphorbia decipiens</i> Boiss. et Buhse	۲۰
هر سه فاصله	هر سه فاصله	هر سه فاصله	IT	He	Poaceae	<i>Festuca ovina</i> L.	۲۱
۲۰۰۰	-	۲۰۰	IT,ES, M	Th	Cistaceae	<i>Helianthemum ledifolium</i> (L) Mill.	۲۲
-	۱۲۰۰	۱۲۰۰	IT,ES, M	He	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	۲۳
-	۲۰۰	-	IT	He	Lamiaceae	<i>Marrubium cuneatum</i> Rus.	۲۴
۲۰۰۰	۱۲۰۰ و ۲۰۰۰	-	Cosm	He	Papilionaceae	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	۲۵
۲۰۰ و ۱۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰ و ۱۲۰۰	IT, ES	Ch	Papilionaceae	<i>Onobrychis echidna</i> Lipsky.	۲۶
۱۲۰۰ و ۲۰۰۰	۲۰۰۰	۱۲۰۰ و ۲۰۰۰	IT	Ge	Papilionaceae	<i>Onobrychis pulchellum</i> Rech F.	۲۷
۱۲۰۰	۲۰۰ و ۱۲۰۰	-	M, IT	He	Papilionaceae	<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	۲۸
-	۲۰۰	-	IT, M	He	Lamiaceae	<i>Phlomis caucasica</i> (Rech).F.	۲۹
هر سه فاصله	۱۲۰۰ و ۲۰۰۰	هر سه فاصله	IT, M	He	Poaceae	<i>Piptatherum vicarium</i> (Grig). Roshev.	۳۰
-	۱۲۰۰	-	IT	He	Polygonaceae	<i>Polygonum sp</i>	۳۱
۲۰۰ و ۲۰۰۰	۲۰۰ و ۲۰۰۰	۲۰۰ و ۱۲۰۰	IT,ES, M	He	Caryophyllaceae	<i>Scleranthus annuus</i> L.	۳۲
۲۰۰۰	۲۰۰ و ۱۲۰۰	۲۰۰	IT	He	Asteraceae	<i>Scorzonera cana</i> (C.A.Mey.) Hoffm.	۳۳
۱۲۰۰	-	-	IT	Th	Dipsacaceae	<i>Scubiosa olivire</i> L.	۳۴
۲۰۰۰	۲۰۰	۲۰۰۰	IT	Ch	Lamiaceae	<i>Scutellaria sosnowskyi</i> (Tu) Kht.	۳۵

اردوان قربانی و همکاران

۲۰۰	-	هر سه فاصله	IT	Ch	Lamiaceae	<i>Stachys inflata</i> B.	۳۶
-	۱۲۰۰	و ۲۰۰ ۱۲۰۰	IT	He	Poaceae	<i>Stipa barbata</i> (Des) F.	۳۷
۲۰۰۰	و ۱۲۰۰ ۲۰۰۰	۲۰۰۰	IT	Th	Asteraceae	<i>Taraxacum iranicum</i> Soest.	۳۸
-	هر سه فاصله	۲۰۰	IT, M	He	Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i> L.	۳۹
-	۱۲۰۰	۱۲۰۰	IT SS	Ch	Lamiaceae	<i>Thymus kotschyanus</i> Boos & Hohen.	۴۰
۲۰۰۰	هر سه فاصله	و ۲۰۰ ۲۰۰۰	IT	Ch	Lamiaceae	<i>Thymus trautvetteri</i> Klokov & Des.-Shost.	۴۱
۲۰۰۰	و ۲۰۰ ۱۲۰۰	-	IT, M	Th	Papilionacea e	<i>Trifolium arvense</i> L.	۴۲
۲۰۰۰	-	-	IT	He	Papilionacea e	<i>Trifolium pratense</i> L.	۴۳
-	-	۱۲۰۰	M, IT	He	Papilionacea e	<i>Trigonella monantha</i> C.A.Mey.	۴۴
-	و ۲۰۰ ۱۲۰۰	۲۰۰۰	IT, ES	Th	Lamiaceae	<i>Ziziphora tenuior</i> L.	۴۵



شکل ۲- درصد فرم زیستی گونه‌های گیاهی شناسایی شده در سه ترانسکت روستاهای Chیدر آباد، قلی بیگلو و ارباب کندی بر اساس روش رانکیه



شکل ۳- درصد توزیع جغرافیایی گیاهان سه ترانسکت روستاهای حیدرآباد، قلی بیگلو و ارباب کندی

جدول ۲- مقادیر شاخص‌های تنوع و یکنواختی در فواصل متخلف از کانون بحران

اسمیت ویلسون	یکنواختی					جهت	شیب	ترانسکت	کانون بحران
	کومارگو	سیمپسون	بریلتون	شانون- واینر	سیمپسون				
۰/۲۹۱	۰/۳۸۲	۰/۳۴۸	۳/۱۹۲	۳/۳۱۸	۰/۸۵۸	شمال	۳۰	۱	حیدرآباد
۰/۲۵۴	۰/۳۴۰	۰/۳۴۴	۲/۸۵۴	۲/۹۴۱	۰/۸۳۰	شمال	۳۰	۲	
۰/۳۵۰	۰/۳۸۶	۰/۳۳۹	۲/۷۱۳	۲/۷۱۳	۰/۷۹۱	شمال	۲۰	۳	
۰/۲۵۲	۰/۳۰۲	۰/۲۸۲	۳/۰۲۸	۳/۱۳۵	۰/۸۴۰	شرق	۳۰	۱	قلی بیگلو
۰/۴۴۰	۰/۳۶۳	۰/۲۵۲	۳/۰۸۲	۳/۲۸۳	۰/۸۲۳	شرق	۴۰	۲	
۰/۳۴۲	۰/۴۴۵	۰/۴۵۳	۳/۱۸۳	۳/۳۲۶	۰/۸۷۳	جنوب	۲۰	۳	
۰/۲۸۵	۰/۳۳۱	۰/۲۸۸	۲/۵۶۶	۲/۶۵۸	۰/۷۷۰	شمال	۲۰	۱	ارباب کندی
۰/۳۱۹	۰/۳۷۷	۰/۳۵۲	۲/۵۷۰	۲/۶۹۱	۰/۷۸۴	شرق	۳۰	۲	
۰/۵۱۳	۰/۵۰۴	۰/۴۴۳	۳/۷۰۷	۳/۸۸۱	۰/۹۰۴	شرق	۲۰	۳	

جدول ۳- مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع و یکنواختی در کانون‌های بحران سه روستا

اسمیت ویلسون	یکنواختی					کانون بحران
	کومارگو	سیمپسون	بریلتون	شانون- واینر	سیمپسون	
۰/۳۰ ^a	۰/۳۶ ^a	۰/۳۴ ^a	۲/۹۲ ^a	۲/۹۹ ^{ab}	۰/۸۲۶ ^a	حیدرآباد
۰/۳۴ ^a	۰/۳۷ ^a	۰/۳۳ ^a	۳/۰۹ ^a	۳/۲۵ ^b	۰/۸۴۳ ^a	قلی بیگلو
۰/۳۷ ^a	۰/۴۰ ^a	۰/۳۶ ^a	۲/۹۵ ^a	۲/۷۴ ^a	۰/۸۱۸ ^a	ارباب کندی

a و b: در هر ردیف اعدادی که حروف متفاوت دارند با همدیگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد دارند. ab: در هر ردیف اعدادی که دو حرف دارند با اعدادی که یکی از این دو حرف را دارند اختلاف معنی‌دار ندارند.

بحث و نتیجه‌گیری

بهره‌برداری بی‌رویه و چرای غیر یکنواخت از مراتع، به تخریب در پوشش گیاهی از لحاظ کمی و کیفی در مناطق خاصی از جمله اطراف آبشخور و روستا می‌انجامد. در این تحقیق ارزیابی شاخص‌های تنوع و یکنواختی بر مبنای فاصله از روستا (کانون‌های بحران) برای بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی بررسی شد. نتایج نشان داد که ۴۵ گونه گیاهی، متعلق به ۳۵ جنس و ۱۳ تیره از سه کانون بحرانی در دامنه‌های شمالی سبلان در سامان عرفی سه روستای حیدرآباد، قلی بیگلو و ارباب کندی در سه فاصله و در سطح نه ترانسکت ۱۰۰ متری (۹۰ پلات یک مترمربعی) و با تغییرات ارتفاعی کم (۱۰۰۰ متر) گسترش دارند. حضور این تعداد گونه با طیف‌های زیستی متفاوت و شرایط خاکی تقریباً یکسان، نشان دهنده تنوع مطلوب در رابطه با فلور غنی دامنه‌های شمالی سبلان است. بیشترین حضور گونه‌های گیاهی، متعلق به تیره Papilionaceae (۲۰ درصد)، Poaceae (۲۰ درصد)، Lamiaceae (۱۷/۷ درصد) و Asteraceae (۱۷/۷ درصد) می‌باشد. تیره‌های مذکور در مطالعات شریفی و همکاران (Sharifi *et al.*, 2012) نیز در دامنه‌های شمالی و شرقی سبلان، و همچنین در مطالعات حمزه و همکاران (Hamzeh'ee *et al.*, 2010) در ذخیره‌گاه زیست‌کره ارسباران، از نظر سهم گونه‌ها به‌عنوان مهمترین تیره‌های گیاهی معرفی شده‌اند. هر چند، گونه‌های خانواده کاسنی سازش خوبی با شرایط آب و هوایی ناحیه ایران تورانی دارد (Sokhanvar *et al.*, 2013). با توجه به ارزش غذایی پایین این گیاهان در تغذیه دام، حضور فراوان آن‌ها در فواصل مورد مطالعه نشان از تخریب ترکیب گیاهی دارد. در مقابل، حضور نسبتاً فراوان خانواده گراس‌ها و بقولات در سایت‌های مورد مطالعه نشان از شدت تخریب کم و در کل نشانگر آن است که هر چند تخریب وجود داشته است، شدت تخریب به‌گونه‌ای نبوده که کل گونه‌های با ارزش غذایی مطلوب از نظر تغذیه دام را از این رویشگاه‌ها حذف نماید. با توجه به منابعی مانند جوانشیر (Javanshir, 1989)، منطقه مورد مطالعه، در زمره منطقه ایران تورانی است و عناصر رویشی این ناحیه فراوان‌تر از سایر نواحی رویشی است اما حضور گونه‌های سایر نواحی نیز در این منطقه قابل توجه است که نشانگر شرایط مطلوب رویشی برای گسترش این گیاهان است. همچنین جوانشیر (Javanshir, 1989) حضور عناصر رویشی ناحیه ایران تورانی، اروسیبری و مدیترانه‌ای در سبلان شمالی و جنوب شرقی و ارتباط اقلیم با گسترش گیاهان و ترکیب گونه‌ای را تأکید کرده است.

شکل زیستی گیاهان نشان‌دهنده سازش‌های ریختی آن‌ها نسبت به شرایط اقلیمی، خاکی، زیستی و در نهایت اکولوژیکی یک رویشگاه است (Archibold, 1995). به دلیل کوهستانی بودن و آب و هوای سرد و معتدل منطقه، گیاهان همی کریپتوفیت بیشتر از سایر فرم‌ها در منطقه مورد مطالعه گسترش دارد که با مطالعات شریفی و همکاران (Sharifi *et al.*, 2012) مطابقت دارد. به گزارش میرزاده واقفی و رجامند (Mirzadeh Vaghefi and Rajamand, 2008)، حضور فراوان همی کریپتوفیت‌ها از وجود خاک حاصلخیز ناشی می‌شود. در مقایسه خاک منطقه مورد مطالعه نیز حاصلخیز و یکی از علل حضور فراوان

همی کریپتوفیت‌ها در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. همچنین با توجه به مجموع شرایط آب و هوایی، تروفیت‌ها از نظر تراکم حضور دومین شکل زیستی فراوان منطقه به‌شمار می‌روند که این امر، نشان می‌دهد که به‌رغم پتانسیل بالای منطقه مورد مطالعه از نظر عوامل اکولوژیکی، رویشگاه‌ها تخریب شده‌اند. اکبرزاده (Akbarzadeh, 2007) نیز در بررسی شکل زیستی گیاهان مراتع ییلاقی مازندران دریافت که با توجه به اقلیم کوهستانی و سرد منطقه، همی کریپتوفیت‌ها غلبه دارد. در این مطالعه تروفیت‌ها، گروه دوم شکل زیستی هستند که این امر گویای شرایط مشابه اکولوژیکی دو منطقه از نظر عوامل اکولوژیکی پایه و بهره‌برداری است. نتایج سخنور و همکاران (Sokhanvar *et al.*, 2013) نشان داد که در منطقه مورد مطالعه آن‌ها نیز تروفیت‌ها غالب بوده است، حضور این گروه ناشی از شرایط خشک منطقه مورد مطالعه خود بوده که در مقایسه، سبلان دارای اقلیم خشک نیست؛ بنابراین، همانگونه که اشاره شد حضور فراوان این گروه در مراتع سبلان بیشتر ناشی از تخریب است.

با توجه به نتایج به‌دست آمده، کل منطقه شرایط مناسب با تنوع متوسط و رو به‌بالا دارد که پتانسیل بالای منطقه و شدت کم تخریب در کل عرصه‌های مورد بررسی را نشان می‌دهد. همچنین تنوع حداکثری در نزدیک روستا با شدت بهره‌برداری بیشتر به‌علت تخریب است. بدین‌گونه که چون شدت تخریب به‌حدی نبوده که بتواند کلیه گونه‌های خوشخوراک را از عرصه حذف نماید، تحت تأثیر استرس چرا، این گونه‌ها شادابی لازم را برای غلبه به گیاهان زیادشونده و مهاجم پیدا نکرده‌اند و لذا در اطراف روستا هر سه گروه توان حضور پیدا کرده که باعث تنوع بیشتر در این فواصل شده است. در صورتی که در شرایط غیر تخریبی با توجه به قدرت و شادابی، گیاهان کم شونده رشد و نمو گونه‌های زیاد شونده و مهاجم را محدود کرده‌اند. فواصل انتخاب شده از روستا با توجه به مشاهدات میدانی و همچنین با در نظر گرفتن منابعی همانند (Ajourlo, 2007) نمی‌تواند عاملی تعیین کننده در عدم تغییر ترکیب و تنوع گونه‌ای باشد؛ چرا که در اکثر مناطق دنیا در چنین فواصلی گرادیان چرا آثار خود را نمایان کرده است. شاخص‌های یکنواختی سیمپسون، کومارگو و اسمیت-ویلسون در هر کانون بحران با توجه به افزایش فاصله از آن نشان داد که در دو روستای ارباب کندی و قلی بیگلو با افزایش فاصله از کانون بحران در هر سه سایت روند افزایشی وجود دارد ولی در روستای حیدرآباد برخی از شاخص‌های یکنواختی با افزایش فاصله روند افزایشی نشان می‌دهند. همچنین در بررسی تنوع گونه‌ای، شاخص‌های (سیمپسون، شانون-واینر و بریلئون) مانند شاخص‌های یکنواختی در دو روستای ارباب کندی و قلی بیگلو با افزایش فاصله در هر سه سایت میزان شاخص‌های محاسبه شده تنوع روند افزایشی وجود دارند که این نتیجه مشابه نتیجه غلامی و همکاران (Gholami *et al.*, 2006) می‌باشد که طی مطالعه فلور و بررسی تنوع زیستی گیاهان اطراف دریاچه بزرگان در فاصله سوم از دریاچه بیشترین میزان تنوع را مشاهده کردند ولی در روستای حیدرآباد با افزایش فاصله از کانون بحران میزان شاخص تنوع کاهش می‌یابد و

هیچ‌گونه روند معنی‌دار کاهش یا افزایش را با افزایش فاصله از کانون‌های بحران و کاهش شدت‌های چرایی و بهره‌برداری نشان نداد. مشابه این نتایج در مطالعات پویوآ (Pueyoa *et al.*, 2006) در مناطق خشک مدیترانه‌ای به‌دست آمد که به‌موجب آن تنوع در طول گرادیان چرایی اختلاف معنی‌داری ندارد. از آنجا که شرایط توپوگرافی باید در تجزیه و تحلیل گرادیان چرایی مد نظر قرار گیرد (Ayorlo, 2007)، برای ارزیابی شاخص‌های تنوع و یکنواختی یکی از موارد محدود‌کننده در مراتع کوهستانی، تغییرات شدید توپوگرافی است. در دامنه‌های پایین و هموار مناطق کوهستانی همانند سبلان، محدودیت انتخاب ترانسکت به‌علت تبدیل مراتع به‌کاربری‌های دیگر وجود دارد و ترانسکت در سطح شیب‌دار، با جهات جغرافیایی و خاک متفاوت تعیین می‌شود. بنابراین، هر چند که با بررسی‌های اولیه انجام شده هر سه روستا در سطح یک تیپ گیاهی با شرایط وضعیت اکولوژیکی متوسط انتخاب شده و شدت بهره‌برداری در سطح هر سه فاصله حاکم است، در کل تغییر در پارامترهای پوشش گیاهی تنها تحت تأثیر گرادیان چرا نبوده، بلکه عوامل دیگر مانند پارامترهای پستی و بلندی و خاکی نیز در تغییر تنوع و یکنواختی پوشش گیاهی در فواصل مختلف کانون بحران مؤثر هستند. همچنین با توجه به‌تبدیل و تخریب صورت گرفته در این مراتع و پراکنش کانون‌های بحرانی روستا، استفاده از این چارچوب در ارزیابی تخریب مناسب نیست (Ghorbani *et al.*, 2014). بنابراین، در مراتع سبلان شمالی، ارزیابی شاخص‌های تنوع و یکنواختی بر مبنای فاصله از روستا یا کانون‌های بحران معیار مناسبی برای بررسی اثر شدت چرا بر پوشش گیاهی نبوده و از این رو، این چارچوب در تحقیقات و مطالعات اجرایی برای بررسی وضعیت و تخریب مراتع مناسب نمی‌باشد.

منابع

- Ayorlo M. 2007. Effects of distance from critical points on the soil and vegetation characteristics of rangelands. *Journal of Pajouhesh and Sazandegi*, 1 (74): 170-174. (In Persian).
- Akbarzadeh M. 2007. Study the flora, lifeforms, chorology of summer rangeland plants in Vaz Mazandaran province. *Journal of Pajouhesh and Sazandegi*, 20 (2): 198-199. (In Persian).
- Archibold O.W. 1995. *Ecology of World Vegetation*. Chapman and Hall Inc., London. 509p.
- Andrew M.H., Lange R.T. 1986. Development of a new piosphere in arid chenopod shrubland grazed by sheep. Change to the vegetation. *Australian Journal of Ecology*, 11: 411-424.
- Assadi M. (Ed.) 1988-2013. *Flora of Iran*, Research Institute of Forests and Rangelands, Vols. 1-70, Tehran (In Persian).

- Azimi Motem F., Talai R., Asiabizadeh F., Houshyar M. 2011. A survey on flora, life forms and geographical distribution of plant species in the protected forests of Fandoghluo Ardabil province. *Journal of Taxonomy and Biosystematics*, 3 (9): 75-88. (In Persian).
- Boissier P.E. 1867-1888. *Flora Orientalis*, Vols. 1-5. Genevae et Basileae. H. Georg, Geneva.
- Chamani A. 1995. Study of diversity and species richness of plants in Plain Mirza Baylo and South Mountain Alme, MS Thesis, University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. (In Persian).
- Davis P.H. 1965-1988. *Flora of Turkey and the East Aegean*. Vols. 1-8. Edinburgh University Press, Scotland.
- Ejtehadi H., Sepehry A., Akkafi H.R. 2009. *Methods of Measuring Biodiversity*. Ferdowsi University of Mashhad Press. Mashhad, 530p. (In Persian).
- Fakhimi Abarghoie E., Mesdaghi M., Dianati tilaki G.A. 2011. The variation of vegetation factors along the grazing gradient in Steppic Rangelands of Nodushan, Yazd Province Iran. *Iranian journal of Range and Desert Research*, 18 (2): 219-230. (In Persian).
- Ganis P. 1992. *Diver: A program for Diversity Measures in Ecology*. University of Trieste. Distributed by Scientia Publishing, Budapest, Hungary.
- Ghahreman A. 1979-1992. *Colorful flora of Iran*. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran (In Persian).
- Gholami A., Ejtehadi A., Ghosemzade F., Ghoreyshi Alhosini J. 2006. Biodiversity of plant species in around protected areas Lake bezangan. *Journal of Plant Ecology*, 19: 398-407.
- Ghorbani A., Ahmad Abadi S., Elyasi Brojeni H. 2013a. Ecological characteristics of medicinal plants in rangeland ecosystems of Zilbar Chay watershed of East Azerbaijan. *Journal of Plant Ecosystem Conservation*, 1 (1): 65-86. (In Persian).
- Ghorbani A., Sharifi J., Kavianpoor H., Malekpoor B., Mirzaei Aghche Gheshlagh F. 2013b. Investigation on ecological characteristics of *Festuca ovina* L. in south-eastern rangelands of Sabalan Iranian. *Journal of Range and Desert Research*, 20 (2): 379-396. (in Persian).
- Ghorbani A., Ahmadauli V., Asghari A., 2014. Study the effect of distance from village on plant diversity and composition in rangeland of southeastern Sabalan, *Rangeland Journal*, 8 (2): 178-191. (In Persian).
- Hamzeh'ee B., Safavi S.R., Asri Y., Jalili A. 2010. Floristic analysis and a preliminary vegetation description of Arasbaran Biosphere Reserve, NW Iran, *Rostaniha*, 11 (1): 1-16. (In Persian).
- Hendricks H.H., Bond W.J., Midgley J.J., Novellie P.A. 2005. Plant species richness and composition a long livestock grazing intensity gradients in a Namaqualand (South Africa) protected area, *Journal of Plant Ecology*, 176: 19-33.

- IPNI. 2014. The International Plant Names Index. Retrieved from <http://www.ipni.org>. On: Spring of 2013.
- Javanshir A. 1989. Ecology of Sabalan's Rangelands, Jihad Sazandagi of East Azerbaijan. (In Persian).
- Kenny R.A., Krebs C.J. 2001. Ecological methodology program package, version 6.0. University of British Columbia.
- KhalifeZade R. 2004. Assessment the effect of distance from water sources on vegetation cover parameters in the Winter rangelands Semnan Province. MS Thesis, University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. 72p. (in Persian).
- Komarov V.L. (Ed.) 1934-1954. Flora of USSR. Vols. 1-30. Izdatel'stvo Akademi Nauk SSSR Leningrad (English translation from Russian, Jerusalem, 1968-1977).
- Maassoumi A.A. 1986-2005. The Genus *Astragalus* in Iran. Vols. 1-4. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran (In Persian).
- Mirzadeh Vaghefi S.S., Rajamand M. 2008. Life forms and chrotypes of unwanted weedy plants in the main parks of Tehran. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 6 (1): 29-41. (In Persian).
- Mligo C. 2006. Effect of grazing pressure on plant species composition and diversity in the semi-arid rangelands of Mbulu district, Tanzania, Agricultural Journal, 1(4): 277-283.
- Mobayen S. 1975-1996. Flora of Iran: Vascular Plants. Vols. 1-4. Tehran University Press, Tehran (In Persian).
- Mozaffarian V. 2003. A Dictionary of Iranian Plant Names. Farhang Moaser Publication, Tehran (In Persian).
- Mozaffarian V. 2005. Plant Classification. Vols 1-2. Amirkabir, Tehran (In Persian).
- Parsa A. 1943-1950. Flora of Iran. Vols. 1-5, Tehran University Press. (In Persian).
- Pueyoa Y., Alados C.L., Ferrer-Benimeli C. 2006. In the analys of plant community structure better than common species-diversity indices for assessing the effects of livestock grazing on the mediterranean arid ecosystem. Journal of Arid Environment, 64: 698-712.
- Raunkiaer C. 1934. The Life Form of Plant and Statistical Plant Geography. Clarendon Press, Oxford.
- Rechinger, K.H. (Ed), 1963–1998. Flora Iranica, Vols. 1-180. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz, Austria.
- Safikhani F., Heidari Sharifabadi H., Siadat S.A., Sharifi Ashoorabadi A., Seyyednejad S.M., Abbaszadeh B. 2007. Effects of drought stress on yield and morphological traits of dragonhead (*Dr cocephalum moldavica* L.). Iranian Journal of Medicine and Aromatic Plants, 23(2): 183-194. (In Persian).

- Salami A., Zare H., Amini Eshkevari T., Jafari B. 2007. Comparison of plant species diversity in the two grazed and ungrazed rangeland sites in Kohneh Lashak, Nowshahr. *Journal of Pajouhesh and Sazandegi*, 75: 37-46. (In Persian).
- Sharifi J., Jalili A., Gasimov Sh., Naqinezhad A., Azimi Motem F. 2012. Study on floristic, life form and plant chorology of wetlands in northern and eastern slopes of Sabalan mountains. *Journal of Taxonomy and Biosystematics*, 10:41-52. (In Persian).
- Sokhanvar F., Ejtehadi H., Vaezi J., Memariani F., Joharchi M.R., Ranjbar Z. 2013. Flora, life form and chorology of plants of the Helali protected area in Khorasan-e Razavi province. *Journal of Taxonomy and Biosystematics*, 16:85-100. (In Persian).
- Takhtajan A. 1986. *Floristic Regions of the World*. University of California Press, Berkley.
- Townsend C.C., Guest E. 1966-1985. *Flora of Iraq*. Vols. 1-9. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Baghdad.