

## بررسی اثر مدیریت چرا بر شاخص‌های تنوع گونه‌ای در منطقه نیمه استپی استان اصفهان ( مطالعه موردی: ایستگاه حنای سمیرم )

مسعود برهانی<sup>۱\*</sup> و زهرا جابرا لانا نصار<sup>۲</sup>

۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران، پست الکترونیک: masoudborhani@alumni.ut.ac.ir  
۲- کارشناس ارشد پژوهشی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۷/۳ تاریخ پذیرش: ۹۶/۴/۱۷

### چکیده

تنوع گونه‌های گیاهی همواره متضمن پایداری اکوسیستم در مقابل آشفتگی‌های محیطی و زیستی است. به منظور بررسی اثر مدیریت چرا بر شاخص‌های تنوع گونه‌ای دو عرصه قرق و چرای متعادل در ایستگاه حنای سمیرم انتخاب و در هر مدیریت با استفاده از ۳۰ پلات یک مترمربعی در طول ۴ ترانسکت اقدام به نمونه‌برداری شد. در داخل هر پلات، درصد تاج پوشش و تراکم هر گونه یادداشت شد. همچنین لیست فلورستیک هر مدیریت در کل عرصه تهیه گردید. شاخص‌های تنوع و غنا و یکنواختی با استفاده از داده‌های تراکم محاسبه گردید. مدل‌های توزیع فراوانی شامل سری لوگ، لوگ نرمال، مدل هندسی و عصای شکسته در هر دو منطقه قرق و چراشده برازش گردید. برای بررسی معنی‌دار بودن سطوح اندازه‌گیری شده از آزمون کای اسکور استفاده شد. نتایج نشان داد میزان تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای در منطقه چراشده نسبت به منطقه قرق بیشتر بوده است. نمودار لگاریتمی توزیع رتبه‌ای فراوانی گونه‌های هر دو مدیریت با شیب تند از مدل عصای شکسته پیروی کرده و نشان می‌دهد که منطقه دارای گونه‌های غالب است و افراد با فراوانی متوسط در آن کمتر یافت می‌شوند. بررسی لیست فلورستیک دو مدیریت نشان می‌دهد که گونه‌های اختصاصی منطقه چرا بیشتر از منطقه قرق می‌باشد. نتایج در مجموع نشان داد که چرای سبک در ایستگاه حنا موجب بهبود شاخص‌های تنوع و افزایش گونه‌های کلیماکس شده است.

واژه‌های کلیدی: تنوع گونه‌ای، مدیریت چرا، قرق، سمیرم.

### مقدمه

زیستی در اکوسیستم‌های مرتعی هدف نهایی مدیریت منابع طبیعی است. Chapin و همکاران (۱۹۹۹) بیان نمودند که کاهش در تنوع زیستی باعث می‌شود قدرت ارتجاعی محیط در برابر نوسانها و دخالت‌های بشری به حداقل برسد. تراکم بیش از حد دام، افزایش جمعیت و تبدیل نادرست کاربری‌ها باعث

مراعات با دارا بودن منابع ارزنده گونه‌های گیاهی از تنوع زیستی و ژنتیکی برخوردارند (Mc Cann, 2000). تنوع گیاهی متضمن پایداری اکوسیستم مرتع در مقابل عوامل متغیر محیطی و زیستی است (Mesdaghi, 2005). از سوی دیگر حفظ تنوع

تمامی شاخص‌های عددی از نظر غنا، یکنواختی و تنوع گونه‌ای بیشتر از عرصه تحت چرا بود. همچنین نتایج اندازه‌گیری تنوع با شاخص‌های پارامتریک، نشان داد که نیمرخ‌های تنوع گونه‌ای در عرصه قرق، همواره در تمامی شاخص‌ها بالاتر از عرصه تحت چرا قرار گرفتند که بیانگر تنوع بیشتر عرصه قرق می‌باشد. به علاوه عرصه قرق شده به علت دربرداشتن مجموعه‌ای متنوع‌تر و در نتیجه حضور متعادل گونه‌ها با دامنه‌های اکولوژیک متغیر، از پایداری اکولوژیکی بیشتری در مقابل عرصه تحت چرا برخوردار است. Moeinpour (۲۰۰۸) در منطقه دشت کالیپوش در پارک ملی گلستان و Jahantab و همکاران (۲۰۱۰) در منطقه دیشموک در استان کهگیلویه و بویراحمد به این نتیجه رسیدند که قرق باعث افزایش تنوع، غنا و یکنواختی پوشش گیاهی شده است. Salarian و همکاران (۲۰۱۳) تأکید نمودند که قرق ده‌ساله مرتع درصد تاج پوشش همی‌کرپیتوفیت‌ها، گندمیان، پهن‌برگان علفی، گیاهان چندساله، شاخص تنوع سیمپسون و تعداد گونه را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهد.

از سوی دیگر برخی از پژوهشگران بر تأثیر مثبت چرای مدیریت شده بر تنوع و غنای گونه‌ای تأکید دارند (Mesdaghi, 2005; Bassiri و Iravani (۲۰۰۹) در مقایسه دو وضعیت قرق و چرا در مراتع فریدون‌شهر استان اصفهان به این نتیجه رسیدند که چرا تنها عامل افزایش و یا کاهش غنای گونه‌ای نمی‌باشد و به‌همین دلیل این عامل نتوانسته است برای ارزیابی تنوع گونه‌ای مناطق مورد مطالعه مفید واقع شود. Ritchie و Olf (۱۹۹۸) اثر مثبت چرای علفخواران بر غنای گونه‌ای را در علفزارها گزارش نمودند. Akbarlou (۲۰۰۹) در تحقیقات خود نتیجه گرفت که در شیوه‌های چرای دام با افزایش رطوبت خاک تنوع گونه‌ای افزایش یافته و تنوع گیاهی از مدل سری لوگ و توزیع لوگ نرمال تبعیت کرده است. Amrolahi و Zare (۲۰۰۱) در بررسی تنوع گیاهان در سه شدت چرا (قرق، چرای متوسط و چرای بی‌رویه) بیان کردند که حداکثر غنای گونه‌ای در منطقه کلید (چرای متوسط) و حداقل آن در منطقه بحرانی (چرای بی‌رویه) می‌باشد. همچنین تنوع و یکنواختی در منطقه قرق نسبت به چرای متوسط و چرای بی‌رویه بیشتر بوده است. Khani و همکاران

کاهش عرصه‌های طبیعی و پوشش گیاهی و گونه‌های با ارزش آنها و در پایان کاهش تنوع زیستی می‌شود. زیرا یکی از مهمترین شکلهای بهم‌خوردگی اکوسیستم است که فرایندهای طبیعی را تغییر می‌دهد، بر مقاومت گونه‌های گیاهی، ساختار و ترکیب جوامع گیاهی تأثیر می‌گذارد (Olf & Ritchie, 1998). منطقه نیمه‌استپی بخشی از ناحیه ایران و تورانی است که بدلیل وضعیت اقلیمی و توپوگرافیک عمدتاً دارای پوشش گیاهی غنی و مناسب برای فعالیتهای مرتع‌داری به‌ویژه در قالب سیستم‌های بهره‌برداری سنتی می‌باشد. این بخش از پهنه مرکزی کشور از دیرباز با فشار چرا دست به‌گریبان بوده و این امر موجب تأثیر چشمگیر بر پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای گردیده است.

اعمال شیوه‌های مختلف مدیریت چرا اثرات شناخته شده‌ای بر شاخص‌های پوشش گیاهی می‌گذارد. قرق یکی از شکلهای اصلی و دیرپای مدیریت عرصه‌های مرتعی است که تحقیقات گسترده‌ای در مورد اثرات آن انجام شده است و نتایج حاصل از این تحقیقات بیشتر مزیت قرق بر چرای شدید را از نظر افزایش توان رویشی و زایشی گونه‌های گیاهی و تغییر ترکیب پوشش به سمت گونه‌های گیاهی خوشخوراک نشان داده‌اند (Eldrige & Robson, 1997; Liang et al., 2007; Paruelo., 2001; Karami et al., 2010; Karimi et al., 2009; al., 2009; Mahmoudi et al., 2011).

دیدگاه دانشمندان در مورد تأثیر مدیریت چرا بر تنوع گونه‌ای گیاهان مختلف است. بیشتر محققان اثر مثبت قرق را بر تنوع گونه‌ای گزارش نموده‌اند. Mahmoudi و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی تأثیر قرق بر تنوع زیستی مراتع خراسان شمالی نشان دادند که میزان تنوع و غنای گونه‌ای در منطقه قرق نسبت به منطقه چرا افزایش یافته است اما چرای دام تأثیر چندانی بر یکنواختی گونه‌ای به دلیل جایگزینی گونه‌های یکساله، مهاجم و زیاد شونده نگذاشته است. بنابراین اعمال مدیریت صحیح با کاهش و یا حذف دام از عرصه می‌تواند باعث پایداری اکوسیستم و در نتیجه افزایش تنوع زیستی گردد. نتایج مطالعه Salami و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد که عرصه قرق در

تحقیقات مرتع حنا واقع در جنوب شهرستان سمیرم با طول جغرافیایی "۴۱ و ۵۱" و عرض جغرافیایی "۹ و ۳۱" با مساحت حدود ۴۰۰ هکتار و ارتفاع متوسط ۲۲۷۰ متر از سطح دریا اجرا گردید. طبق آمار ۳۰ ساله، میانگین درازمدت بارندگی سالانه آن ۳۱۷ میلی‌متر است. بیش از ۸۰ درصد بارندگی منطقه در فصول پاییز و زمستان ریزش می‌کند و در حدود ۱۲۰ روز از سال را روزهای یخبندان تشکیل می‌دهد. متوسط درجه حرارت سالیانه حدود ۱۱ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شده است. از نظر اقلیم‌شناسی این منطقه به روش گوسن استپی نیمه سرد محسوب می‌شود. از جمله گونه‌های مهم منطقه مورد مطالعه می‌توان به گونه‌های *Bromus Stipa arabica* و *Scariola orientalis*، *Eurotia ceratoides*، *tomentellus* و *Carex stenophylla* اشاره نمود (جدول ۱). عرصه قرق در مرکز ایستگاه و با مساحت ۵ هکتار در طول ۳۰ سال گذشته قرق بوده است. در قسمت چرا که در محدوده ایستگاه و به فاصله ۵۰۰ متر از عرصه قرق قرار دارد هر ساله در فصل چرا یعنی ابتدای خرداد تا پایان شهریور متناسب با ظرفیت چرا همان سال مورد چرا قرار می‌گیرد.

در مراتع گرم و خشک استان فارس بیان کردند که بیشترین تنوع گونه‌ای در پایین‌ترین فشار چرایی رخ می‌دهد و آزمون آماری توکی نیز معنی‌دار بودن اختلاف بین دو عرصه چرای ضعیف و چرای سنگین را از نظر تفاوت در میزان تنوع به اثبات رسانید. Ghilichnia (۱۹۹۶) پوشش گیاهی مناطق مرتعی قرق شده پارک ملی گلستان و نقاط خارج از قرق در مناطق کلید، بحرانی و مرجع را از لحاظ تنوع و تولید با یکدیگر مقایسه کرد و نتیجه گرفت که به دلیل چرای بیش از حد، تنوع و تولید در منطقه بحرانی کم، در منطقه کلید به لحاظ چرای متعادل تنوع زیاد و به دلیل عدم چرای دام در منطقه مرجع (قرق) تنوع گیاهی کم ولی تولید از سایر مناطق زیادتر بوده است. با توجه به این دیدگاه که شیوه چرای متعادل می‌تواند به بهبود پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای کمک کند این تحقیق در منطقه سمیرم استان اصفهان در دو منطقه قرق بلندمدت و چراشده انجام و شاخص‌های پارامتریک و عددی تنوع و غنای گونه‌ای بررسی شد.

## مواد و روش‌ها

- موقعیت منطقه مورد مطالعه: این مطالعه در ایستگاه

جدول ۱- لیست گونه‌های موجود در منطقه حنای سمیرم

خانواده	نام گونه	خانواده	نام گونه
Apiaceae	<i>Malabaila secacul</i>	Asteraceae	<i>Achillea wilhelmsii</i>
Chenopodiaceae	<i>Noae mucronata</i>	Fabaceae	<i>As.melanogrima</i>
Fabaceae	<i>Onobrychis melanotricha</i>	Fabaceae	<i>Astragalus campilantus</i>
Poaceae	<i>Poa bulbosa</i>	Fabaceae	<i>Astragalus cyclophyllus</i>
Polygonaceae	<i>Polygonum dumosum</i>	Fabaceae	<i>Astragalus macropelmatus</i>
Asteraceae	<i>Scariola orientalis</i>	Fabaceae	<i>Astragalus mollis</i>
Asteraceae	<i>Scorzonera calyculata</i>	Asparagaceae	<i>Bellevalia glauca</i>
Lamiaceae	<i>Stachys inflata</i>	Poaceae	<i>Bromus tomentellus</i>
Poaceae	<i>Stipa arabica</i>	Cyperaceae	<i>Carex stenophylla</i>
Poaceae	<i>Stipa hohenackeriana</i>	Brassicaceae	<i>Clypeola lappacea</i>
Asteraceae	<i>Taraxacum pseudo-dissimile</i>	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia microsciadra</i>
Asteraceae	<i>Tragopogon caricifolius</i>	Chenopodiaceae	<i>Eurotia ceratoides</i>
		Ixioliriaceae	<i>Ixiolirion tataricum</i>

جکنایف،  $m$  تعداد کوادرات و  $S_{obs}$  کل تعداد گونه در نمونه است (Krebs, 1998; Magurran, 2003).

$$S_{Jack1} = S_{obs} + Q_1 \left( \frac{m-1}{m} \right) \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$S_{Jack2} = S_{obs} + \left[ \frac{Q_1(2m-3)}{m} - \frac{Q_2(m-2)^2}{m(m-1)} \right] \quad \text{رابطه (۲)}$$

از جمله شاخص‌هایی که بر اساس پوشش نسبی هرگونه (S) و پوشش کل (N) معرفی شده‌اند می‌توان به شاخص مارگالف (Margalef) و شاخص منهینیک (Menhinick) اشاره کرد. این شاخص‌ها به ترتیب با روابط ۳ و ۴ محاسبه گردید (Whittaker, 1977; Magurran, 2003).

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N} \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad \text{رابطه (۴)}$$

به منظور رهایی از روش‌های پارامتریک و پیچیدگی‌های محاسباتی موجود در تعیین سری‌های لگاریتمی، توزیع لوگ نرمال و غیره، اکولوژیست‌ها سعی نموده‌اند شاخص‌هایی را برای اندازه‌گیری غیرپارامتری تنوع (ناهمگنی) ابداع نمایند. در این مطالعه شاخص‌های تنوع همانند سیمپسون، هیل  $N_2$ ، شانون-وینر، هیل  $N_1$  و بریلوین مورد استفاده قرار گرفته است (Krebs, 1998).

فراوانی نسبی هر یک از گونه‌ها در جامعه توسط یکنواختی نشان داده می‌شود (Harrison & sterling, 2004). در این مطالعه چهار شاخص یکنواختی سیمپسون، کامارگو، اسمیت و ویلسون و اصلاح شده نی مورد استفاده قرار گرفت. کلیه محاسبات مربوط به شاخص‌های غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای و یکنواختی با استفاده از نرم‌افزارهای Past و Ecological Methodology انجام شد.

– نمودارهای فراوانی رتبه‌ای: ترسیم نمودارهای فراوانی

– مطالعات و نمونه‌برداری صحرائی: داده‌برداری در دو منطقه قرق و چرا به فاصله نزدیک به هم که از نظر شرایط توپوگرافی، خاک و اقلیمی کاملاً مشابه بودند انجام شد. در هر یک از مدیریت‌ها، ۳۰ پلات یک مترمربعی در طول ۴ ترانسکت قرار داده شد و داده‌برداری درون پلات‌ها انجام گردید. بدین منظور پس از ثبت گونه‌های داخل پلات، درصد تاج پوشش، تراکم و فراوانی هر گونه اندازه‌گیری شد. داده‌های جمع‌آوری شده بمنظور محاسبه شاخص‌های غنا و تنوع گیاهی مورد استفاده قرار گرفت. همچنین با گشت‌زنی و بررسی دقیق پوشش گیاهی منطقه، لیست فلورستیک گونه‌های هر یک از مدیریت‌ها تهیه گردید.

– شاخص‌های غنا، تنوع و یکنواختی: برای اندازه‌گیری غنای گونه‌ای از روش‌های شمارش گونه، جکنایف (Jackknife Estimate) و شاخص‌های مارگالف و منهینیک استفاده شد. در روش شمارش گونه که ساده‌ترین روش برآورد غنای گونه‌ای است، شمارش گونه‌های مختلف در یک جامعه، دارای سطح یا حجم معین انجام می‌شود (Whittaker, 1975; Gray, 2000).

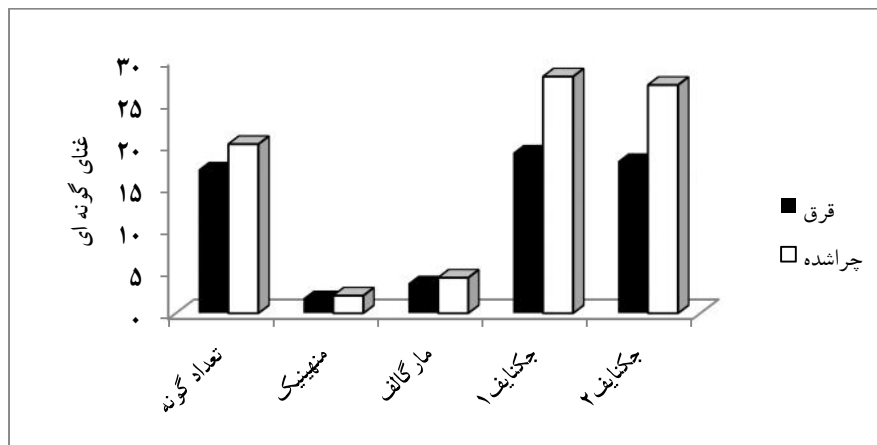
هنگامی که واحد نمونه‌گیری کوادرات باشد، روش غیرپارامتری بنام جکنایف برای برآورد غنای گونه‌ای قابل استفاده است. این برآورد بر اساس تکرار مشاهده گونه‌های نادر در جامعه انجام می‌شود (Heltsh & Forrester, 1983). در این روش حضور (یک) و غیاب (صفر) گونه‌ها که توسط کوادرات‌ها جمع‌آوری شده، مشخص می‌گردد. سپس گونه منحصر به فرد ( $Q_1$ ) به عنوان گونه‌ای که فقط در یک کوادرات اتفاق افتاده، تعریف می‌گردد (Krebs, 1998; Magurran, 2003). مقدار جکنایف با استفاده از روابط ۱ و ۲ محاسبه می‌شود. در برآورد جکنایف مرتبه اول، فقط گونه‌های منحصر به فرد ( $Q_1$ ) (Heltsh & Forrester, 1983; Burnham & Overton, 1978; Burnham & Overton, 1979) و در جکنایف مرتبه دوم علاوه بر گونه‌های منحصر به فرد ( $Q_1$ )، گونه‌هایی که در دو کوادرات رخ داده‌اند ( $Q_2$ ) نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد (Smith & Bell, 1984). در این روابط  $S_{Jack}$  بیانگر غنای گونه‌ای

پذیرفته می‌شود. برای بررسی مدل‌های یادشده از نرم‌افزار Past استفاده گردید.

### نتایج

- مقایسه غنای گونه‌ای مکان‌های قرق و چراشده: شاخص‌های غنای گونه‌ای مورد مطالعه برای هر یک از مکان‌های قرق و چراشده با استفاده از روش‌های شمارش، جکنایف، منهینیک و مارگالف تعیین گردید (شکل ۱). نتایج نشان داد که منطقه چرا شده دارای غنای گونه‌ای بیشتری نسبت به منطقه قرق بوده است.

رتبه‌ای همانند سری‌های هندسی، سری‌های لوگ، توزیع لوگ نرمال و عصای شکسته از جمله روش‌های بررسی تنوع گونه‌ای می‌باشند. در این منحنی‌ها، فراوانی گونه‌ها بر پایه مقیاس لگاریتم در مقابل رتبه فراوانی آنها از زیاد به کم قرار می‌گیرد. نمودارهای پرشیب نشان‌دهنده چیرگی بالا (توزیع هندسی و سری لوگ) و نمودارهای با شیب ملایم بر یکنواختی بالای جوامع (توزیع لوگ نرمال و عصای شکسته) دلالت می‌کنند. آزمون کای‌اسکور برای ارزیابی ارتباط بین فراوانی گونه‌ها و فراوانی قابل انتظار به‌کار می‌رود. چنانچه  $P$  محاسبه شده بزرگ‌تر از  $0/05$  باشد مدل



شکل ۱- مقایسه غنای گونه‌ای بر اساس شاخص‌های عددی در منطقه قرق و چرا شده

قرق و چراشده نشان داد که مقدار تنوع گونه‌ای در منطقه چراشده به میزان اندکی بیش از منطقه قرق بوده است (جدول ۲).

- مقایسه تنوع گونه‌ای (ناهمگنی) مناطق قرق و چراشده: محاسبه شاخص‌های تنوع گونه‌ای (سیمپسون، شانون-وینر، هیل  $N_1$ ، هیل  $N_2$  و بریلوین) برای مناطق

جدول ۲- شاخص‌های تنوع گونه‌ای در منطقه قرق و چراشده حنای سمیرم

چرا شده	قرق	شاخص تنوع
۰/۹۶۴	۰/۹۶۱	تنوع سیمپسون
۲۷/۱۶	۲۴/۶۲	هیل $N_2$
۴/۸۳	۴/۷۶	شانون-وینر
۲۸/۵۴	۲۷/۰۴	هیل $N_1$
۴/۷۱	۴/۶۰	بریلوین

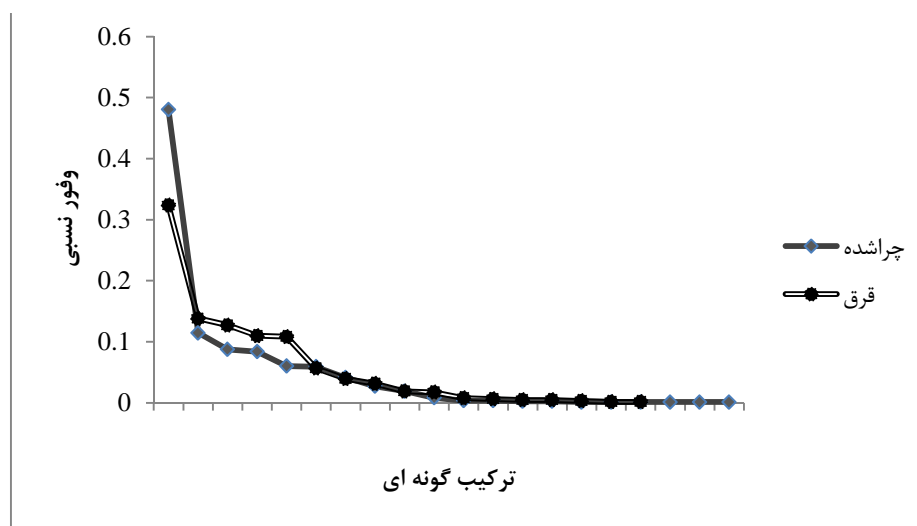
جدول ۳- شاخص‌های یکنواختی در منطقه قرق و چرا شده حنای سمیرم

شاخص یکنواختی	قرق	چرا شده
کامارگو	۰/۷۵	۰/۸۲
سیمپسون	۰/۸۲	۰/۹۰
اصلاح شده نی	۰/۳۳	۰/۴۶
اسمیت و ویلسون	۰/۸۵	۰/۹۴

- مقایسه یکنواختی در مناطق قرق و چرا شده: نتایج حاصل از محاسبه شاخص‌های یکنواختی کامارگو، سیمپسون، اصلاح شده نی و اسمیت و ویلسون نشان داد که مقادیر شاخص‌ها در منطقه چرا شده نسبت به قرق بیشتر می‌باشد (جدول ۳).

- مقایسه نمودارهای فراوانی رتبه‌ای در منطقه قرق و چرا شده: شکل ۲ نمودار لوگ نرمال برازش شده را در مکان‌های مرتعی قرق و چرا شده نشان می‌دهد. با بررسی محور افقی مشخص می‌شود که غنای گونه‌ای در منطقه چرا و قرق به ترتیب برابر با ۱۷ و ۲۰ می‌باشد که نشان‌دهنده تفاوت بین دو منطقه یاد شده می‌باشد.

جدول ۴ نتایج بدست آمده از آزمون برازش کای اسکور مدل‌های سری لگاریتمی، سری هندسی، عصای شکسته و لوگ نرمال بر روی داده‌های فراوانی نسبی منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. این آزمون نشان داد که مدل عصای شکسته بهترین مدل برازش شده از بین مدل‌های یاد شده در دو منطقه قرق و چرا می‌باشد که وضعیت توزیع متعادل‌تر منابع را بین گونه‌های جامعه ارائه می‌دهد (Ejtehadi *et al.*, 2014). در مقایسه بین دو منطقه قرق و چرا مقدار عددی کای اسکور مدل عصای شکسته در منطقه چرا بیشتر از منطقه قرق می‌باشد.



شکل ۲- نمودار لوگ نرمال در منطقه قرق و چرا شده

جدول ۴- نتایج به دست آمده از آزمون برآزش کای اسکور مدل‌های توزیع بر روی داده‌های فراوانی نسبی در منطقه قرق و چرا شده ایستگاه حنا

منطقه	چرا شده	قرق	منحنی فراوانی رتبه ای
سری هندسی	P	P	کای اسکور
سری لوگی	۰/۸۶	۰/۹۰	۴/۰۸
عصای شکسته	۰/۶۱	۰/۵۳	۸/۰۱
لوگ نرمال	۰/۳۶	۰/۵۴	۹/۸۳
	۰/۳۸	۰/۰۰	۱۰/۴۹

بررسی گونه‌های اختصاصی هریک از دو مدیریت (جدول ۵) نشان می‌دهد که ۶۰ درصد گیاهان اختصاصی منطقه قرق جزو گیاهان کلاس III بوده‌اند، در حالی که این میزان در منطقه چرای مدیریت شده ۵۰ درصد بوده است. در مورد گیاهان کلاس II این نسبت ۴۰ در مقابل ۲۰ درصد است. عکس این حالت در مورد گیاهان کلاس I دیده

می‌شود، به نحوی که این گیاهان در منطقه قرق حضور ندارند، در حالی که در منطقه چرای متعادل ۲۰ درصد از گونه‌های اختصاصی را شامل می‌شوند. در منطقه چرای متعادل، گونه *Astragalus cyclophyllus* که از گیاهان بسیار با ارزش مراتع و جزو گیاهان کم شونده محسوب می‌گردد، حضور دارد، در حالی که این گیاه در منطقه قرق مشاهده نگردید.

جدول ۵- گونه‌های اختصاصی مشاهده شده در منطقه قرق و چرای مدیریت شده ایستگاه حنای سمیرم

گونه‌های اختصاصی منطقه چرای شده	گونه‌های اختصاصی منطقه قرق
کلاس خوشخوراکی	کلاس خوشخوراکی
گونه	گونه
<i>Astragalus cyclophyllus</i>	<i>Achillea wilhelmsii</i>
I	III
<i>Bellvalia glauca</i>	<i>Astragalus campylanthus</i>
III	II
<i>Clypeola lappacea</i>	<i>Ixiolirion tataricum</i>
III	III
<i>Euphorbia microsciadra</i>	<i>Poa bulbosa</i>
III	III
<i>Malabaila secacul</i>	<i>Scorzonera calyculata</i>
III	II
<i>Noae mucronata</i>	
II	
<i>Stachys inflata</i>	
II	
<i>Taraxacum pseudo-dissimile</i>	
I	
درصد گیاهان کلاس I	درصد گیاهان کلاس I
۲۵	۰
درصد گیاهان کلاس II	درصد گیاهان کلاس II
۲۵	۴۰
درصد گیاهان کلاس III	درصد گیاهان کلاس III
۵۰	۶۰

## بحث

این نتیجه رسیدند که در مناطق حفاظتی غنا زیاد بوده ولی به دلیل عدم چرا، رقابت گونه‌ای کم شده، در نتیجه تنوع کاهش یافته است. Harrison (۱۹۹۹) به این مسئله اشاره کرد که اگرچه غنای مواد غذایی خاک، تنوع را از طریق افزایش غالبیت گونه‌های با رقابت بالا کاهش می‌دهد ولی چرا دام این غالبیت را کاهش داده و باعث افزایش تنوع در علفزارها

نتایج مقایسه غنای گونه‌ای و یکنواختی بین دو منطقه قرق و چرا نشان داد که چرا متعادل موجب بهبود غنای گونه‌ای، یکنواختی و تنوع نسبت به منطقه قرق شده است. این نتیجه با نتایج Mesdaghi و Gholami-Baghi (۲۰۰۵) و Jouri و همکاران (۲۰۰۹) مطابقت دارد. این محققان به

می‌گردد.

رقابتی بین گیاهان در منطقه چرای متعادل است. نتیجه کلی این تحقیق نشان می‌دهد که بهترین شرایط برای یک جامعه گیاهی شرایط تنش حد وسط است که موجب می‌گردد رقابت بین گونه‌ها و پایه‌های گیاهی از حد تعادل خارج نشود و جامعه گیاهی به سمت یک جامعه تک گونه‌ای پیش نرود و از سویی چرای متعادل در عین حذف بقایای گیاهی و کمک به افزایش نیتروژن خاک موجب حذف گونه‌های خوشخوراک از عرصه و غلبه گونه‌های مهاجم نیز نمی‌گردد.

#### منابع مورد استفاده

- Akbarlou, M., 2009. Current utilization impacts on vegetation parameters of mountain meadows in chaldran, west Azarbaijan. Ph.D. thesis, Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan University, 113p.
- Amrolahi, A. and Zare, A., 2001. Plant diversity under three grazing intensities (enclosure, moderate and heavy). *Forest and Rangeland Journal*, 48: 44-47.
- Bassiri, M. and Irvani, M., 2009. Vegetation change after 19 years of grazing enclosure in the central Zagros region, *Journal of Rangeland*, 3(2): 155-170.
- Burnham, K. P. and Overton, P. S., 1978. Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals. *Biometrika Journal*, 65: 927-936.
- Burnham, K. P. and Overton, W. S., 1979. Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals, *Journal of Ecology*, 60: 927-936.
- Chapin, E. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V.T., Naylor, R.L., Vitousek, P.M., Reynolds, H.L., Hooper, C.U., Lavrel, S., Sala, O. E., Hobbie, S. E., Mack, M. C. and Diaz, S., 1999. Functional and societal consequences of changing biotic diversity, *Journal of Nature*, 405: 234-242.
- Connell, J. H., 1978. Diversity in tropical rainforests and coral reefs. *Science*, 199: 1302-1310.
- Ejtehadi, H., Sepehri, A. and Akafi, H. R., 2014. *Methods of measuring biodiversity*. Ferdousi University Publication, Iran, 226p.
- Eldrige, D. J. and Robson, A. D., 1997. Blade ploughing and enclosure influence soil properties in a semiarid Australian woodland. *Journal of Range Management*, 50: 191-198.
- Ghilichnia, H., 1996. Comparison of plant vegetation in enclosed and grazed rangeland sites of Golestan national park (key area, critical area and reference area), *Journal of Pajouhesh & Sazandegi*, 30(1): 72-74.

یکی از فرضیه‌های پذیرفته شده در مورد رژیم‌های آشفته‌گی، فرضیه آشفته‌گی متوسط (Roxburgh & Rauschert, 2004; Connell, 1978) است. بر اساس این فرضیه، غنای گونه‌ای و تنوع در مکان‌های دارای تنش‌های محیطی متوسط حداکثر می‌باشد، اما انحراف از میزان متوسط اغتشاش چه به سمت کم و چه بسمت زیاد موجب کاهش تنوع می‌گردد. این بدان دلیل است که در تنش حداکثر، تنها تعدادی از گونه‌ها قادر به مقاومت هستند و بقیه گونه‌ها از عرصه حذف می‌شوند، در این شرایط تنوع کل پایین می‌آید. از سوی دیگر کاهش تنش، باعث افزایش رقابت بین گونه‌ای، به دلیل محدودیت منابع شده، در نتیجه تعدادی از گونه‌های موفق در رقابت، اکثریت گونه‌ها را از جامعه خارج می‌نمایند و خود غالب می‌شوند که این امر منجر به جامعه فقیر از نظر تنوع گونه‌ای می‌شود. در سطح متوسط تنش، رقابت درون گونه‌ای در حد متعادل می‌باشد، از این رو تنوع حداکثری به وجود می‌آید. شرایط چرای متعادل موجود در ایستگاه مرتع حنای سمیرم حد واسطی بین چرای شدید خارج از ایستگاه و رقابت بیشتر داخل محدوده قرق می‌باشد که غلبه بیشتر گونه‌های موفق‌تر را به دنبال دارد و این رقابت، عرصه را برای سایر گونه‌ها تنگ‌تر نموده است. نتایج بررسی گونه‌های اختصاصی منطقه قرق و چرا نیز مؤید این مطلب است. به نحوی که تعداد گونه‌های اختصاصی منطقه چرا بیشتر از منطقه قرق می‌باشد. در این میان گونه گیاهی *Astragalus cyclophyllus* که گونه بسیار خوشخوراک و جزو گونه‌های کم‌شونده منطقه است در منطقه دارای چرای سبک حضور دارد، درحالی‌که در منطقه قرق بدلیل رقابت شدید موجود این گونه حضور ندارد. این امر نشان‌دهنده گرایش پوشش گیاهی منطقه چرای سبک به سمت افزایش گونه‌های مرحله کلیماکس و بهبود کلی تنوع منطقه می‌باشد. نتایج آزمون برازش کای اسکور مدل‌های سری لگاریتمی نشان داد که هر دو منطقه قرق و چرا دارای توزیع متعادل منابع می‌باشند، البته در منطقه چرا این مقدار بیشتر بوده که نشان‌دهنده تعادل بیشتر منابع و توزیع متعادل‌تر نسبت به منطقه قرق می‌باشد. این آزمون نیز تأیید کننده شرایط مناسب‌تر



- Krebs, C. J., 1998. Ecological methodology, Second Edition, Jim green publishers, England, 620p.
- Liang, Y., Han, G., Zhou, H., Zhao, M., Snyman, H. A., Shan, D. and Havstad, K. M., 2009. Grazing intensity on vegetation dynamics of typical steppe in northeast inner Mongolia, *Journal of Rangeland Ecology & Management*, 62: 328-336.
- Magurran, A. E., 2003. Measuring biological diversity, Blackwell publishing, Australia, 256p.
- Mahmoudi, J., Chooapani, H.V. and Akbarlo, M., 2011. The impact of exclusory on the steppes rangeland biodiversity (case study: Bozdaghi catchment in Northern Khorasan). *Journal of Natural Ecosystems of Iran*, 1(2): 136-144.
- Mc Cann, K. S., 2000. The diversity- stability debate. *Journal of Nature*, 405: 228-233.
- Mesdaghi, M., 2005. Plant Ecology, Mashad jehad daneshgahi publication, Iran, 187p.
- Moeinpour, N., 2008. Studying the effect of enclosure on plant diversity in Kalpoosh rangelands. M.Sc. Thesis, Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan University, 81p.
- Olf, H. and Ritchie, M. E., 1998. Effects of herbivores on grassland plant diversity. *Journal of Trends in Ecology & Evolution*, 13: 261-265.
- Paruelo, C. A., 2001. Changes in plant functional types induced by grazing in the Patagonian steppes. Faculty of Agronomy, National University of Buenos Aires.
- Roxburgh, S. H. and Rauschert, E. S. J., 2004. Moving from pattern to process: coexistence mechanisms under intermediate disturbance regimes. *Journal of Ecology Letters*, 7: 491-508.
- Salami, A., Zare, H., Amini Eshkevari, T. and Jafari, B., 2007. Comparison of plant species diversity in the two grazed and ungrazed rangeland sites in Kohneh Lashak, Nowshahr. *Journal of Pajouhesh & Sazandegi*, 75: 37-46.
- Salarian, F., Ghorbani, J. and Safaeian, N. A., 2013. Vegetation changes under enclosure and livestock grazing in Chahar Bagh rangelands in Golestan province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 20(1): 115-129.
- Smith, E. P. and Bell, G. V., 1984. Nonparametric estimation of species richness. *Journal of Biometrics*, 40: 119-129.
- Whittaker, R. H., 1975. Communities and ecosystems, Second Edition, Macmillan, New York, 385p.
- Whittaker, R. H., 1977, Evolution of species diversity in land communities. *Journal of Evolutionary Biology*, 10: 1-67.
- Gholami-Baghi, N. and Mesdaghi, M., 2006. Investigation of range plant diversity in Golestan park and neighborhood areas, *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 13(11):142-161.
- Gray, J. S., 2000. The measurement of marine species diversity, with an application to the benthic fauna of the Norwegian continental shelf. *Journal of Experimental Marine Journal of Biology and Ecology*, 250: 23-49.
- Harrison, S., 1999. Native and alien species diversity at the local and regional scales in a grazed California grassland. *Ecologies Journal*, 121:99-106.
- Harrison, I., Lavery, M. and sterling, E., 2004. Species diversity, Connexions module: m12174, 1-7. (<http://cnx.org/content/m12174/latest/>).
- Heltsh, J. and Forrester, N. E., 1983. Estimating species richness using the jackknife procedure. *Journal of Biometrics*, 39: 1-11.
- Hossienzadeh, G., Jalilvand, H. and Tamartash, R., 2007. Vegetation cover changes and some chemical soil properties in pastures with different grazing intensities. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 14(4): 500-512.
- Jahantab, E., Sepehry, A., Hanafi, B. and Mirdeilamy, S. Z., 2010. Comparison of plant species diversity in two grazed and enclosed rangeland sites in mountainous rangelands of central Zagros (Case study: Dishmook in Kohgiluyeh & Buyer Ahmad province). *Iranian journal of Range and Desert Research*, 17(2): 292-300.
- Jouri, M. H., Tomzad, B., Shokri, M. and Banihashemi, B., 2009. Comparison of diversity and richness indices for evaluation of mountain rangeland health (Case study: rangelands of Javaherdeh of Ramsar). *Journal of Rangeland*, 2(4): 330-344.
- Karami, P., Heshmati, G., Soltani, A. and Golchin, A., 2010. Effects of different managements (grazing, enclosure, harvesting) on production and plant composition of rangeland ecosystems in the western part of Iran (Case study: Saral of Kurdistan), *Journal of Rangeland*, 4(2): 241-250.
- Karimi, Gh., Mozafari, S. and Nikbakht, M., 2009. Effect of range and livestock management on vegetation of Margon station in Kohkiloyeh and Boyerahmad province, Iran. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 16(3): 353-361.
- Khani, M., Ghanbarian, G. and Kamali Maskooni, E., 2011. Comparison between plant species richness and diversity indices along different grazing gradients in southern warm-arid rangelands of Fars. *Journal of Rangeland*, 5(2): 129-135.

## Effects of grazing management on diversity indices in semi steppe region of Isfahan Province (Case study: Hanna station, Semirom)

M. Borhani<sup>1\*</sup> and Z. Jaberlansar<sup>2</sup>

1\*- Corresponding author, Assistant Professor, Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran, Email: masoudborhani@alumni.ut.ac.ir

2- Senior Research Expert, Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran

Received:9/24/2016

Accepted:7/8/2017

### Abstract

Plant species diversity always implies ecosystem stability against environmental and biological disturbances. This study was conducted to investigate the effects of grazing management on diversity indices of plant species in grazed and exclosed rangeland sites of Hanna station- Semirom. Sampling was performed using 30 plots (1 m<sup>2</sup>) along four transects. Canopy area and density of species were recorded in sampling units, and the floristic list was provided in the whole area. Species richness, heterogeneity and evenness indices were calculated from density data and parametric diversity indices including log normal, geometric, and broken stick were fitted in both exclosed and grazed areas. The Chi-Square test was used to examine the significance of measured traits. The results of numerical indices showed a higher species richness, evenness and species diversity indices in grazed than in the ungrazed site. The logarithmic diagram in the exclosed and grazed areas followed the broken stick model, indicating the presence of dominant species. The floristic lists of the study sites showed that the number of specific plant species in the grazed site was higher than that of exclosed site. Overall, the results showed that moderate grazing conditions in Hanna station improved plant species diversity indices and increased climax plant species.

**Keywords:** Species diversity, grazing management, exclosure, Semirom.