



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست بومی گیاهی"

دوره اول، شماره دوم، تابستان ۹۲

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

تغییرات شاخص‌های پوشش گیاهی تحت عملیات احیایی قرق در مراتع کوهستانی زاگرس مرکزی (مطالعه موردی: منطقه دیشموک در استان کهگیلویه و بویراحمد)

پرویز غلامی^۱، اسفندیار جهانتاب^۲ و بختیار فتاحی^۳

^۱دانشجوی دکتری مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری،

^۲دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دهدشت، باشگاه پژوهشگران جوان، دهدشت، ایران،

^۳عضو هیات علمی گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه ملایر و دانشجوی دکتری مرتعداری دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۲/۲۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۷/۱۰

چکیده

امروزه، اجرای عملیات احیاء به علت وجود تخریب در اکوسیستم‌های مرتعی ضروری به نظر می‌رسد. درک فرآیندهای اکولوژیکی ناشی از این عملیات و بررسی میزان موفقیت احیایی آنها بسیار اهمیت دارد. این مطالعه به بررسی اثر عملیات احیایی قرق بر پوشش گیاهی در منطقه دیشموک (کوههای دل افروز) در استان کهگیلویه و بویراحمد، پرداخته است. نمونه‌برداری در دو منطقه احیایی قرق و شاهد به طور تصادفی سیستماتیک با استقرار ۱۲ ترانسکت انجام گردید. ۴۴۰ پلات ۲×۲ متر مربعی (هر ۱۰ متر یک پلات) در امتداد ترانسکت‌ها برداشت شد. درصد تاج پوشش گیاهی به تفکیک هر گونه برآورد گردید. داده‌های پوشش گیاهی برای ارزیابی پاسخ گونه‌های گیاهی و صفات کارکردی به اجرای عملیات احیایی قرق و شاهد مورد آنالیز قرار گرفتند. برای ارزیابی اثرات اجرای عملیات احیایی قرق بر کل گونه‌های پوشش گیاهی از آنالیزهای چند متغیره استفاده شد. نتایج، حضور ۱۵ گونه مشترک بین مناطق احیایی قرق و شاهد، ۲۱ گونه منحصر به منطقه احیایی و ۱۲ گونه منحصر به منطقه‌ی شاهد را نشان داد. ۱۳ گونه گیاهی برخی از صفات عملکردی، پاسخ‌های معنی‌داری به عملیات احیایی قرق نشان دادند. کلیه شاخص‌های تنوع و غنای محاسبه شده در منطقه احیایی قرق به‌طور معنی‌داری بیشتر از منطقه شاهد بودند. آنالیز RDA نشان داد که ترکیب گیاهی منطقه تحت تأثیر عملیات احیایی قرق بوده است به‌طوری‌که گونه‌های مهم و ارزشمند مرتعی، بیش‌ترین پاسخ را به عملیات احیایی قرق در منطقه داده‌اند. به‌طور کلی قرق انجام شده در منطقه تأثیر مثبتی بر شاخص‌های پوشش گیاهی داشته است.

واژه‌های کلیدی: تنوع زیستی، احیاء اکولوژیک، قرق، زاگرس مرکزی.

*مسئول مکاتبه: e.jahantab@yahoo.com

مقدمه

مداخله انسان در اکوسیستم‌های طبیعی در قرن اخیر باعث به وجود آمدن اختلال و تغییراتی در ساختار و کارکرد آنها شده است (Harris and Diggelen, 2006). از آنجا که مراتع، اکوسیستم‌های پویایی هستند و در پی ایجاد آشفتگی‌های محیطی دچار تغییر و تحول می‌شوند، بهره‌برداری پایدار از آنها تنها زمانی امکان‌پذیر خواهد بود که این تغییرات شناخته شوند (Holechek *et al.*, 2003). جلوگیری از تخریب بیشتر این اکوسیستم‌های طبیعی و احیاء مراتع تخریب یافته، بخش مهمی از فعالیت‌های مدیران مرتع می‌باشد. این کار با انجام عملیات احیاء پوشش گیاهی به صورت تلفیقی از روش‌های بیولوژیکی و مکانیکی صورت می‌گیرد. احیاء در مفهوم خاص به مجموعه فعالیت‌هایی گفته می‌شود که اکوسیستم را به شرایط پیشین یا شرایط قبل از تخریب برمی‌گرداند (Society for Ecological Restoration International, 2004). در این رابطه، احیاء، یکی از روش‌های است که در حال حاضر در مراتع و حوزه‌های آبخیز به منظور حفاظت آب، خاک و پوشش گیاهی انجام می‌شود که یکی از روش‌های متداول آن انجام قرق می‌باشد (Moghadam, 2000; Mesdaghi, 2007). قرق، ساده‌ترین و کم هزینه‌ترین روش احیای مراتع است که باعث افزایش طبیعی پوشش گیاهی می‌شود (Moghadam, 2000). به عبارت دیگر، قرق، شرایط را برای احیای طبیعی مراتع از طریق ایجاد فرصت برای بذردهی گونه‌های گیاهی فراهم می‌کند. اجرای قرق در صورت وجود گیاهان کم‌شونده و خوشخوراک باعث تغییرات در جایگزینی گونه‌های علوفه‌ای مرغوب و چندساله می‌شود و تأثیری مستقیم بر افزایش سرعت نفوذپذیری آب در خاک و کاهش فرسایش خاک دارد (Azarnivand and Zare Chahouki, 2008). هدف از پروژه‌های احیاء، بهبود ترکیب و مقدار پوشش گیاهی مرغوب در منطقه جهت حفظ آب و خاک و کاهش فرسایش خاک و در نهایت افزایش تولید علوفه و بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداران است (Jankju, 2009). چنین مداخله‌ای در اکوسیستم‌های مرتعی می‌تواند اثراتی را بر اجزاء مختلف اکوسیستم داشته باشد. ارزیابی چنین تغییراتی در اجزاء اکوسیستم در حال احیاء می‌تواند میزان موفقیت یا اثرات مثبت عملیات‌های احیایی و در مقابل اشکالات عملیات انجام شده و کارآیی تیمارهای استفاده شده را نشان دهد (Jankju, 2009).

در زمینه اثرات عملیات احیایی قرق بر تغییرات شاخص‌های گیاهی مطالعات فراوانی انجام شده است. اکثر بررسی‌ها نشان می‌دهد که اثر عملیات احیایی قرق، تغییرات مثبت در شاخص‌های پوشش گیاهی مانند: ترکیب گونه‌ای (Bastin *et al.*, 2003; Aghasi *et al.*, 2006; Kraaij and Milton, 2006)؛ تولید (AnnVerdoodt, 2009)؛ تنوع و غنای گونه‌ای (Dehghan, 2010; Mirzaali *et al.*, 2006; Kazemi *et al.*, 2011)؛ خوشخوراکی (Dehghan, 2010; Akbarzadeh *et al.*, 2007)؛

2008؛ 2009؛ *Yaynesht et al.*, 2010؛ *Angassa and Oba*, 2010؛ *Gholami et al.*, 2012) و بهبود خصوصیات کیفی خاک (*Dehghan*, 2010؛ *Aghasi et al.*, 2006) ایجاد می‌شود. از آنجا که تغییرات منفی در شاخص‌های پوشش گیاهی (ترکیب گونه‌ای، تولید، خوشخوراکی، تنوع و غنای گونه‌ای) مراتع را به سمت تخریب سوق می‌دهد، عملیات احیایی که در جهت عکس تغییرات فوق عمل می‌کند از اهمیت زیادی برخوردار است. بنابراین، تحقیق حاضر به منظور بررسی تغییرات شاخص‌های پوشش گیاهی نسبت به عملیات احیایی قرق برای برنامه‌ریزی مناسب و بهره‌برداری اصولی و پایدار از مراتع منطقه دیشموک در استان کهگیلویه و بویراحمد صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه در شمال غرب استان کهگیلویه و بویراحمد بر روی کوه‌های برف‌گیر و صعب‌العبور دل افروز در بین طول جغرافیایی $28^{\circ} 50'$ تا $23^{\circ} 50'$ و عرض جغرافیایی $23^{\circ} 31'$ تا $27^{\circ} 31'$ در منطقه دیشموک و در شهرستان دهدشت واقع شده است. این منطقه دارای ارتفاع متوسط 1023 متر از سطح دریا و بارندگی متوسط سالانه 865 میلی‌متر و درجه حرارت متوسط 15 درجه سانتی‌گراد می‌باشد. از نظر اقلیمی نیز براساس طبقه‌بندی آمبرژه، در منطقه نیمه‌مرطوب قرار گرفته است. خاک منطقه معمولاً کم عمق غیریکنواخت، همراه با بیرون‌زدگی‌های سنگی نسبتاً زیاد است؛ اما در برخی از قسمت‌ها خاک‌های نیمه عمیق سنگریزه‌دار وجود دارد.

روش نمونه‌گیری: به منظور بررسی اثر عملیات احیایی قرق بر شاخص‌های پوشش گیاهی، نمونه‌برداری در یک قرق 10 ساله که جهت احیاء مراتع منطقه که توسط اداره منابع طبیعی شهرستان محصور شده بود و مناطق اطراف آن (منطقه شاهد) صورت گرفت. در هر یک از دو منطقه قرق و شاهد اطراف آن، 6 ترانسکت (در مجموع دو منطقه، 12 ترانسکت) به صورت تصادفی - منظم برای هر منطقه در نظر گرفته شد. برای نمونه‌گیری از پوشش گیاهی، در امتداد ترانسکت‌ها تعداد 220 پلات 4 متر مربعی با فاصله 10 متر از یکدیگر مستقر گردید (در مجموع دو منطقه 440 پلات برداشت شد). سطح پلات بر مبنای سطح حداقل تاج پوشش بزرگترین گونه گیاهی غالب موجود در منطقه و همچنین مطالعات صورت گرفته در مناطق نیمه استپی زاگرس جهت انتخاب تعیین مناسب‌ترین شکل و اندازه پلات صورت گرفت (*Tahmasebi et al.*, 2012). در هر یک از پلات‌ها درصد تاج پوشش هر یک از گونه‌های گیاهی ثبت گردید. لازم به ذکر است که نمونه‌برداری در واحدهای توپوگرافی مشخص که از نظر شیب، جهت، ارتفاع و جهت شیب همگن بودند ولی تنها در شدت بهره‌برداری و چرای دام متفاوت بودند، صورت گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌های پوشش گیاهی به واسطه عدم تبعیت از توزیع نرمال قبل از آنالیز به وسیله تبدیل لگاریتمی نرمال شدند. ارزیابی پاسخ شاخص‌های پوشش گیاهی به عملیات احیایی قرق به صورت تغییر ترکیب گونه‌ها، پاسخ انفرادی و گروهی گونه‌ها، پاسخ صفات عملکردی (طول عمر، فرم زیستی و فرم رویشی) و پاسخ شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای انجام شد. برای بررسی تنوع گونه‌ای در منطقه احیایی قرق و شاهد از دو شاخص سیمپسون و شانون-وینر و جهت مقایسه غنای گونه‌ای از شاخص‌های مارگالف و منهینیک استفاده شد. تنوع و غنای گونه‌ای با استفاده از نرم افزار PAST محاسبه شد. برای ارزیابی اثر عملیات احیایی قرق بر پوشش گیاهی از روش رج‌بندی استفاده شد. بدین منظور، ابتدا از آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) برای اندازه‌گیری طول گرادیان استفاده شد که در همه حالت‌ها چون طول گرادیان کمتر از ۳ بود، از آنالیز افزونگی (RDA) استفاده شد. در این آنالیز، برای معنی‌داری مقدار F از روش آزمون مونت کارلوبا ۹۹۹ تبدیل استفاده شد. انجام این آنالیزها با استفاده از نسخه ۴/۵ نرم افزار CANOCO صورت گرفت. جهت بررسی و مقایسه میانگین اثر عملیات احیایی بر مؤلفه‌های پوشش گیاهی از آزمون تی (t-test) در نسخه ۱۵ برنامه آماری MiniTab استفاده شد. برای تمام داده‌های تبدیل شده میانگین برگردانده شده در جدول‌ها گزارش شده‌اند.

نتایج

گونه‌ای و پاسخ انفرادی گونه‌ها: از ۴۸ گونه ثبت شده در پلات‌های نمونه‌گیری شده تعداد ۱۵ گونه بین منطقه احیایی قرق و شاهد مشترک بودند و ۲۱ گونه فقط در منطقه احیایی قرق و ۱۲ گونه منحصراً در منطقه شاهد حضور داشتند (جدول ۱ و ۲). پاسخ انفرادی گونه‌های مشترک در منطقه احیا و شاهد، حاکی از معنی‌دار شدن ۱۲ گونه بود که تعداد ۶ گونه به‌طور معنی‌داری در منطقه احیایی قرق دارای میانگین درصد تاج پوشش بیشتری بوده، ۶ گونه به‌طور معنی‌داری از میانگین تاج پوشش بیشتری در منطقه شاهد برخوردار بودند (جدول ۱).

تغییرات شاخص‌های پوشش گیاهی تحت عملیات احیایی قرق در مراتع کوهستانی زاگرس...

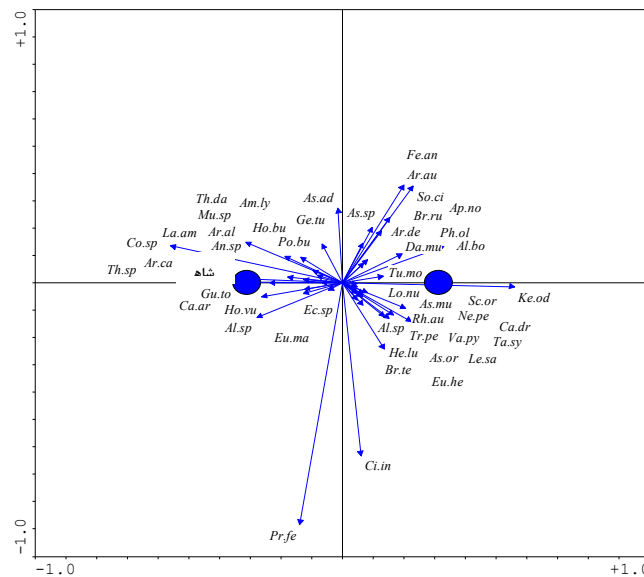
جدول ۱- مقایسه میانگین درصد تاج پوشش گونه‌های مشترک بین دو منطقه شاهد و احیایی قرق در مراتع کوهستانی زاگرس مرکزی. (مقادیر t معنی‌دار به صورت پررنگ می‌باشند).

گونه	منطقه شاهد	منطقه احیا	مقدار t	P مقدار
<i>Artemisia aucheri</i>	۰/۰۷	۰/۴۱	۷۸/۹۶	<۰/۰۰۱
<i>Arum albispathum</i>	۰/۲	۰/۰۱	۲۵۶/۹۴	<۰/۰۰۱
<i>Asperula orientalis</i>	۰/۰۲	۰/۲۸	۱۱/۰۶	۰/۰۰۱
<i>Astragalus adscendens</i>	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۳۵	۰/۵۵
<i>Bromus tectorum</i>	۰/۲۲	۰/۴۴	۲۴/۱۸	<۰/۰۰۱
<i>Cichorium intybus</i>	۰/۷۳	۰/۹	۳/۷۷	۰/۰۶
<i>Daphne mucronata</i>	۰/۶	۰/۴۷	۷۴/۸۸	<۰/۰۰۱
<i>Echinops spinosissimus</i>	۰/۰۵	۰/۰۳	۱/۸۳	۰/۱۷
<i>Gundelia tournefortii</i>	۰/۲۸	۰/۰۰۹	۱۲۷/۶۷	<۰/۰۰۱
<i>Hordeum bulbosum</i>	۰/۲۱	۰/۰۸	۴۲/۵۷	<۰/۰۰۱
<i>Hordeum vulgare</i>	۰/۱۶	۰/۰۷	۱۷/۰۲	<۰/۰۰۱
<i>Kelussia odoratissima</i>	۰/۰۴	۴/۱۲	۱۹۲۲/۹۸	<۰/۰۰۱
<i>Phlomis olivieri</i>	۰/۱۲	۰/۳۳	۴۳/۱۱	<۰/۰۰۱
<i>Prangos ferulacea</i>	۱۳/۷۹	۲۰/۸۷	۱۵/۰۵	<۰/۰۰۱
<i>Solananthus circinatus</i>	۰/۰۷	۰/۲۵	۴۳/۱۱	<۰/۰۰۱

جدول ۲- میانگین درصد تاج پوشش گونه‌های منحصر به منطقه شاهد یا احیایی قرق در مراتع کوهستانی زاگرس مرکزی

گونه	منطقه شاهد	منطقه احیا	گونه	منطقه شاهد	منطقه احیا
<i>Allium bodeanum</i>	-	۰/۲۵	<i>Geranium tuberosum</i>	۰/۰۰۹	-
<i>Allium sp.</i>	-	۰/۰۰۹	<i>Hespris luristanica</i>	-	۰/۰۰۴
<i>Alyssum sp.</i>	۰/۱۱	-	<i>Lamium amplexicaule</i>	۰/۰۶	-
<i>Amygdalus lycioides</i>	۰/۰۶	-	<i>Lepidium sativum</i>	-	۰/۰۰۴
<i>Anthemis sp.</i>	۰/۰۰۹	-	<i>Lonicera nummulariifolia</i>	-	۰/۰۱
<i>Apium nodiflorum</i>	-	۰/۰۴	<i>Muscari sp.</i>	۰/۰۳	-
<i>Arabis caucasica</i>	۰/۱۶	-	<i>Nepeta persica</i>	-	۰/۰۰۳
<i>Arnebia decumbens</i>	-	۰/۰۱۸	<i>Poa bulbosa</i>	۰/۰۲	-
<i>Astragalus sp.</i>	-	۰/۰۲۵	<i>Rhabdosciadium aucheri</i>	-	۰/۰۶
<i>Asyneuma multicaule</i>	-	۰/۰۱۶	<i>Scariola orientalis</i>	-	۰/۰۱
<i>Bromus rubens</i>	-	۰/۰۳	<i>Taraxacum syriacum</i>	-	۰/۰۱
<i>Cardaria draba</i>	-	۰/۰۰۹	<i>Thlaspi sp.</i>	۰/۲۱	-
<i>Carduus arabicus</i>	۰/۱۲	-	<i>Thymus daenensis</i>	۰/۰۱	-
<i>Colchicum sp.</i>	-	۰/۰۱	<i>Tragopogon persicus</i>	-	۰/۰۶
<i>Euphorbia helioscopia</i>	-	۰/۰۷	<i>Tulipa monatana</i>	-	۰/۰۴
<i>Euphorbia macrostegia</i>	۰/۰۳	-	<i>Vaccaria pyramidata</i>	-	۱/۷۵
<i>Ferulago angulata</i>	-	۰/۳۴			

پاسخ گروهی گونه‌ها به عملیات احیایی قرق: به منظور بررسی پاسخ کل گونه‌های گیاهی موجود در منطقه به دو عامل محیطی (عملیات احیایی قرق و شاهد)، از آنالیز RDA استفاده شد که مدل حاصل از این آنالیز معنی‌دار گردید ($F=41/55$ و $P=0/001$). دیاگرام دو بعدی حاصل از این آنالیز دوایر دو منطقه احیایی قرق و شاهد را نشان می‌دهند که محور اول را در دو جهت کاملاً مخالف تحت تأثیر قرار داده‌اند. گونه‌های گیاهی به اندازه بزرگی فلش‌ها تحت تأثیر این دو محیطی می‌باشند (شکل ۱). گونه‌های *Bromus Asperula orientalis*, *Artemisia aucheri*, *Kelussia odoratissima* (۱). *Apium Allium sp.*, *Solenanthis circinatus*, *Phlomis olivieri*, *Daphne mucronata tectorum*, *Tragopogon Tulipa montana*, *Ferulago angulata*, *Arnebia decumbens nodiflorum*, *Lonicera Nepeta persica*, *Rhabdosciadium aucheri*, *Scariola orientalis persicus*، *Lepidium sativum* و *nummulariifolia* تمایل بیشتری به منطقه احیایی قرق داشتند (شکل ۱). گونه‌های *Anthemis sp*, *Lamium amplexicaule*, *Colchicum sp*, *Arabis caucasica*, *Thlaspi sp.*، *Hordeum Amygdulus lycioides*، *Thymus daenensis*، *Muscari sp.*، *Arum albispatum*، *Gundelia Astragalus adscendens*، *Geranium tuberosum*، *Poa bulbosa bulbosum* و *Echinops spinosissimus*، *Allium sp*، *Hordeum vulgare*، *Carduus arabicus tournefortii* و *Euphorbia macrostegia* نیز همبستگی بیشتری با منطقه شاهد داشتند (شکل ۱).



شکل ۱- دیاگرام حاصل از آنالیز RDA به منظور بررسی پاسخ کل گونه‌های گیاهی به عملیات احیایی قرق در مراتع کوهستانی زاگرس مرکزی. نام کامل گونه‌ها در جدول ۱ و ۲ آمده است.

تغییرات شاخص‌های پوشش گیاهی تحت عملیات احیایی قرق در مراتع کوهستانی زاگرس...

صفات عملکردی پوشش گیاهی: مقایسه میانگین برای طول عمر گیاهان نشان داد که تنها درصد تاج پوشش گیاهان چند ساله به‌طور معنی‌داری با انجام عملیات احیایی قرق افزایش پیدا کرد. نتایج آزمون t نشان داد که همه فرم‌های زیستی به جز گندمیان در مناطق شاهد و احیایی قرق دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند. میانگین درصد تاج پوشش پهن‌برگان علفی، بوته‌ای و درختچه‌ای به‌طور معنی‌داری در منطقه احیایی قرق بالاتر از منطقه شاهد می‌باشد. همچنین مقایسه میانگین درصد تاج پوشش برای فرم‌های رویشی موجود در منطقه نشان داد که تروفیت‌ها، همی‌کریپتوفیت‌ها و فانروفیت‌ها به‌طور معنی‌داری در منطقه احیایی قرق میانگین درصد تاج پوشش آنها بیشتر از شاهد می‌باشد؛ اما کریپتوفیت‌ها و کاموفیت‌ها پاسخ معنی‌داری نسبت به عملیات احیایی نشان ندادند (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد تاج پوشش صفات عملکردی در دو منطقه شاهد و احیایی قرق در مراتع کوهستانی زاگرس مرکزی. (مقادیر t معنی‌دار به‌صورت پررنگ می‌باشند).

صفات عملکردی	منطقه شاهد	منطقه احیا	مقدار t	مقدار P
طول عمر	یک ساله	۱/۰۴	۱/۱۸	۰/۳۹
	چند ساله	۳۲/۱۱	۴۹/۱۱	< ۰/۰۰۱
فرم زیستی	تروفیت	۰/۴۴	۰/۸۱	۰/۰۰۴
	کریپتوفیت	۰/۵۱	۰/۵۴	۰/۷۳
	همی‌کریپتوفیت	۲۸/۵۱	۴۰/۶۸	< ۰/۰۰۱
	کاموفیت	۰/۶۹	۰/۵۱	۰/۰۷
	فانروفیت	۰/۳۱	۰/۶۲	۰/۰۱
فرم رویشی	گندمیان	۰/۶۲	۰/۶۹	۰/۵۹
	پهن‌برگان	۰/۲	۰/۵۴	۰/۰۰۲
	بوته	۳۲/۱۱	۴۱/۶۵	< ۰/۰۰۱
	درختچه	۰/۲۳	۰/۴۷	۰/۰۲۸

تنوع و غنای گونه‌ای: نتایج آزمون تی (t-test) برای شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در دو منطقه احیایی قرق و شاهد نشان داد که همه شاخص‌ها پاسخ معنی‌داری به عملیات احیایی قرق داشتند. مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای (سیمپسون و شانن - واینر) نشان داد عملیات احیایی برای هر دو شاخص، افزایش معنی‌دار تنوع گونه‌ای پوشش گیاهی را به همراه داشته است. همچنین، مقایسه میانگین شاخص‌های غنای گونه‌ای (مارگالف و منهینیک) افزایش معنی‌دار غنای گونه‌ای را در منطقه احیایی نشان دادند (جدول ۴).

جدول ۴- میانگین شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در دو منطقه شاهد و احیایی قرق در مراتع کوهستانی زاگرس مرکزی (مقادیر t معنی‌دار به صورت پررنگ می‌باشند).

شاخص	منطقه شاهد	منطقه احیا	مقدار t	مقدار P
تنوع سیمپسون	۰/۳	۰/۴۶	۸/۷۳	< ۰/۰۰۱
تنوع شانن - واینر	۰/۶	۰/۸۱	۶/۸۳	< ۰/۰۰۱
غنای مارگالف	۰/۶	۰/۷۳	۴/۷۸	< ۰/۰۰۱
غنای منهینیک	۰/۴۶	۰/۶	۸/۳۵	< ۰/۰۰۱

بحث و نتیجه‌گیری

حاکم شدن عوامل انسانی و مدیریتی در اکوسیستم‌های مدیریتی که به صورت افزایش شدت بهره‌برداری در منطقه شاهد بروز می‌نماید می‌تواند باعث بر هم خوردن تعادل اکولوژیکی موجود در منطقه گردد (Amsalu and Bars, 2002). بهبود شرایط پوشش گیاهی در اثر عملیات احیایی قرق توسط محققین اکولوژی گیاهی مشخص شده است. ترکیب گونه‌ای، ویژگی مهمی در بررسی فرآیندهای توسعه و احیای مراتع است و شاخصی از وضعیت مرتع به شمار می‌رود (Ayana and Baars, 2000). نخستین تغییر در ترکیب گونه‌ای در دو منطقه قرق و شاهد دیده شد (با توجه به لیست گونه‌ها). در دو منطقه قرق و شاهد به ترتیب ۳۶ و ۲۷ گونه گیاهی حضور داشتند که در سه گروه مجزا طبقه بندی شدند. گروه نخست، گونه‌هایی را در بر گرفت که منحصر به یک منطقه خاص بودند. در این گروه، تعداد ۲۱ گونه منحصراً در منطقه قرق بودند که تعداد گونه‌ها نشان‌دهنده اثر مثبت عملیات احیایی قرق می‌باشد و ۱۲ گونه فقط در منطقه شاهد مشاهده شدند. نتایج اثر عملیات احیایی قرق بر درصد تاج پوشش نشان داد که گونه‌های موجود در پوشش گیاهی منطقه پاسخ متفاوتی نسبت به قرق داشته است که این تغییرات شامل افزایش حضور گونه‌های ارزشمندی چون: *Kelussia odoratissima*, *Prangos ferulacea*, *Solenanthes circinatus*, *Bromus tectorum* و *Artemisia aucheri* در منطقه قرق و پدیدار شدن گونه‌های مهاجم، غیرخوشخوراک و خاردار از جمله *Gundelia arum albispatum* *tournefortii* و *Daphne mucronata* در منطقه شاهد (غیر قرق) بوده است که برخی گونه‌های موجود در منطقه شاهد را غلامی و همکاران (Gholami et al., 2012)، حسنی و همکاران (Hassani et al., 2008) در اثر چرای مفرط گزارش کرده‌اند. کاهش گونه‌های ارزشمند موجود در منطقه مانند *Kelussia odoratissima* و *Prangos ferulacea* می‌تواند به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه ساکنین محلی و همچنین دامداران باشد. در این منطقه شاید بتوان گفت که بهره‌برداری ساکنین محلی از گیاهان این منطقه به اندازه بهره‌برداری دام‌ها به تنوع آن آسیب وارد کرده باشد، به نحوی که شغل بیشتر مردم منطقه دامداری، کارگری و کشاورزی است و متوسط درآمد سالانه آنان پایین است.

بنابراین، علت اساسی کاهش گونه‌های با ارزشی همچون کرفس کوهی (*Kelussia odoratissima*) و جاشیر (*Prangos ferulaceae*) که استفاده خوراکی و دارویی دارند، درآمد پایین افراد و روی آوردن آنها به طبیعت و استفاده از گیاهان درآمدزا می‌باشد. به گونه‌ای که گیاه با ارزشی چون کرفس کوهی به‌عنوان سوغات این منطقه معروف شده و منبع درآمد خوبی برای ساکنین این منطقه محسوب می‌شود (Jahantab *et al.*, 2010). کاظمی و همکاران (Kazemi *et al.*, 2011) مهمترین عامل تخریب و نابودی گونه‌های با ارزش فوق را بوته‌کنی و ریشه‌کنی، حرص و طمع ساکنین محلی و دامداران دانسته و عوامل دیگر مثل چرای زودرس، حشرات و آفات را دارای اهمیت کمتر می‌داند. همچنین، کاهش گونه‌های خوشخوراک می‌تواند به دلیل کاهش بانک بذر آنها باشد (Mengistu *et al.*, 2005). علت افزایش گونه‌های *Gundelia tournefortii*، *Arum albispathum* و *Daphne mucronata* در منطقه شاهد می‌تواند به دلیل ترکیبات شیمیایی موجود و در نتیجه عدم خوشخوراکی، خاردار بودن، دارا نبودن ارزش اقتصادی و سمی بودن آنها باشد (Gholami *et al.*, 2012).

نوع مدیریت اراضی، روش‌های پراکنش بذر، روش تکثیر گیاهان و خصوصیات فیزیولوژیکی گیاهان نیز می‌تواند در حضور یا عدم حضور گونه‌ها در منطقه قرق و شاهد مؤثر باشد (Eloun, 2008). بنابراین، حضور گسترده گونه‌های ارزشمند در منطقه احیایی قرق، تأیید کننده شرایط رویشی مناسب و مهیا شدن شرایط محیطی مطلوب منطقه در اثر قرق است.

یانگ ژانگ و همکاران (Yong Zhong *et al.*, 2005) در بررسی دو منطقه قرق و چرای مداوم ۵ و ۱۰ ساله به توسعه گونه‌های خوشخوراک در منطقه قرق نسبت به شاهد و دهقان (Dehghan, 2010) نیز به افزایش گونه‌های خوشخوراک در منطقه احیاء نسبت به منطقه شاهد، اشاره نموده‌اند. افزایش حضور گونه‌های ارزشمند و خوشخوراک در اثر عملیات قرق در مطالعات بسیاری گزارش شده است (Akbarzadeh *et al.*, 2007؛ Amiri and Basiri, 2008؛ Chunli *et al.*, 2008؛ Yayneshet *et al.*, 2009؛ Angassa and Oba, 2010؛ Gholami *et al.*, 2012)، اثر مثبت قرق را در افزایش درصد تاج - پوشش گونه‌های مرتعی گزارش کرده‌اند.

آنالیز چند متغیره (رج‌بندی)، نشان داد که عملیات احیایی قرق اثر معنی‌داری بر ترکیب گونه‌ای پوشش گیاهی داشته است و دو منطقه قرق و شاهد از هم تفکیک شدند و گونه‌های گیاهی با خصوصیات رویشی متفاوت را تحت تأثیر قرار دادند. گونه‌هایی که در معرض بهره‌برداری شدید ساکنین محلی و دامداران بودند تمایل بیشتری به حضور در منطقه احیایی (قرق) داشتند؛ زیرا این منطقه در معرض بهره‌برداری قرار ندارند یا کمتر بهره‌برداری می‌شوند. منطقه شاهد نیز با گونه‌هایی همبستگی بیشتری داشت که جزو گونه‌های اسانس‌دار و با درجه خوشخوراکی کم یا غیر خوشخوراک بودند (Angassa and Oba, 2010).

براساس نتایج به دست آمده، گروه‌های کارکردی نظیر چندساله‌ها، فرم زیستی (تروفیت‌ها، کریپتوفیت‌ها، همی کریپتوفیت‌ها و فانروفیت‌ها) و فرم رویشی (پهن‌برگان علفی، بوته‌ها و درختچه‌ها) پاسخ معنی‌داری به عملیات احیایی قرق داشتند. قرق باعث افزایش گیاهان چندساله و به تبع فرم زیستی همی کریپتوفیت‌ها و فانروفیت‌ها و فرم رویشی پهن‌برگان علفی، بوته‌ها و درختچه‌ها شد. از آنجا که گیاهان چند ساله مانند کرفس کوهی و جاشیر سهم عمده‌ای از گیاهان خوشخوراک و مورد استفاده ساکنین محلی و دامداران را به خود اختصاص داده بودند، پس روند افزایش آنها در اثر قرق دور از انتظار نبود. روئیز-جین و آید (Ruiz-Jaen and Aide, 2005)، میرزاعلی (Mirza Ali *et al.*, 2006)، مکوریا و همکاران (Mecuria *et al.*, 2007)، دهقان (Dehghan, 2010) و غلامی و همکاران (Gholami *et al.*, 2012) به افزایش درصد گروه‌های کارکردی فوق در منطقه قرق اشاره داشتند که مؤید نتایج به دست آمده در این تحقیق است. همچنین نتایج، حاکی از اثر قرق بر گیاهان درختچه‌ای و فانروفیت‌ها می‌باشد. در منطقه قرق، این امر را می‌توان به دلیل محافظت از نونهال‌های درختان و درختچه‌های موجود در برابر چرای دام دانست که منجر به استقرار و رشد نونهال‌ها خواهد شد. غلامی و همکاران (Gholami *et al.*, 2012) نیز به نتایج مشابهی رسیدند. از دیگر دلایل کاهش درختچه‌ها در اطراف منطقه قرق می‌توان به دسترسی آسان انسان (تهیه چوب و تأمین سوخت) و دام (سر شاخه‌ها و شاخ و برگ درختچه‌ها) به آنها اشاره کرد (Gholami *et al.*, 2012).

تغییر در غنا و تنوع گونه‌ای از دیگر مشخصه‌های اکوسیستم‌های دست‌کاری شده است. هر چه تنوع گونه‌ای یک اکوسیستم بالاتر باشد (گونه‌های گیاهی بیشتر و تنوع گونه‌ها یکنواخت‌تر)، مقاومت آن در برابر تخریب بیشتر است؛ زیرا اغلب آشیان‌های اکولوژیک آن اشغال شده و از منابع موجود به بهترین نحو استفاده می‌شود (Peterson *et al.*, 1998؛ Young, 2000). در بررسی، اثر عملیات احیایی قرق بر شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای مشاهده شد؛ به این صورت که قرق می‌تواند بر شاخص‌های فوق اثر بگذارد؛ به طوری که بیشترین مقدار تنوع و غنا مربوط به منطقه قرق و کمترین مقدار آن در منطقه شاهد مشاهده شد. نتایج به دست آمده با یافته‌های ویرژین و همکاران (Virginie *et al.*, 2013)؛ هندریکز و همکاران (Hendricks *et al.*, 2005)، میلگو (Mligo, 2006)، ویلمز و همکاران (Willms *et al.*, 2006)، آنگاسا و اوبا (Angassa and Oba, 2010)؛ خادم‌الحسینی (Khademolhosseini, 2010) که بیان داشتند قرق باعث افزایش تنوع و غنای گونه‌ای و چرای سنگین موجب کاهش آنها می‌شود، تقریباً مشابهت دارد. بالا بودن میزان تنوع و غنای گونه‌ای در منطقه احیایی را می‌توان به علت عدم چرای دام و عدم بهره‌برداری ساکنین محلی در مدت ۱۰ سال پس از محصور شدن منطقه و عدم ورود دام و انسان و در نتیجه رسیدن پوشش گیاهی این منطقه به مرحله کلیماکس و نیز افزایش غنا و تنوع گونه‌ای دانست.

بهبود شاخص‌های پوشش گیاهی در نتیجه عملیات احیایی، اثر مثبت قرق را در ایجاد تعادل محیطی در رابطه با حضور و آشیان‌گیری گونه‌های مختلف گیاهی، نشان می‌دهد و حضور مطلوب گونه‌های خوشخوراک، ارزشمند و در معرض انقراض مانند گونه‌های کرفس کوهی و جاشیر، لزوم انجام و تداوم عملیات احیایی را در منطقه نمایان می‌کند. با این حال، برای تعیین عوامل مؤثر در سرعت احیای طبیعی این مراتع از جمله شرایط بانک بذر خاک و در دسترس بودن بذر گیاهان مرغوب و نیز عوامل مؤثر در جوانه‌زنی و استقرار این گونه‌ها، به مطالعات بیشتری نیازمند است.

منابع

- Aghasi M.J., Bahmanyar M.E., Akbarzadeh M. 2006. Comparison of the effect of exclusion and water spreading on vegetation and soil parameters in Keyasar rangelands, Mazandaran province. *Journal of Agriculture and Natural Resources Science*, 13 (3): 73-84. (In Persian)
- Akbarzadeh M., Moghadam M.R., Jalili A., Jafari M., Arzani H. 2007. Vegetation dynamic study of Kuhrang enclosure, *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 25: 324-336. (In Persian)
- Amiri F., Basiri M. 2008. Comparison of some soil properties and vegetation characteristic in grazed and ungrazed range site. *Rangeland Journal*, 2 (3): 237-253. (In Persian)
- Amsalu S., Bars R.M.T. 2002. Grass composition and rangeland condition of the major grazing areas in the mid rift valley of Ethiopia. *African Journal of Range and Forage Science*, 19: 161-166.
- Angassa A., Oba G. 2010. Effects of grazing pressure, age of enclosures and seasonality on bush cover dynamics and vegetation composition in southern Ethiopia. *Journal of Arid Environments*, 74: 111-120.
- AnnVerdoodt S.M. 2009. Analysis of two enclosure management strategies in degraded rangeland of semi-arid Kenya *Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment*, 129: 332-339.
- Ayana A., Baars R.M.T. 2000. Ecological condition of encroached and non-encroached rangelands in Borana, Ethiopia. *African Journal of Ecology*, 38:321-328.
- Azarnivand H., Zare Chahouki M.A. 2008. *Range Improvement*. University of Tehran Press, 343 p. (In Persian)
- Bastin G.N., Ludwig J.A., Eager R.W., Lielof A.C., Andison R.T., Cabioc M.D. 2003. Vegetation change in semi-arid tropical savanna, Northern Australia: 1973-2002. *Journal of Rangeland*, 25(1):3-19.
- Chunli L., Xiyang H., Mengli Z., Guodong H., Walter W. 2008. Influence of historic sheep grazing on vegetation and soil properties of a desert steppe in

- Inner Mongolia. Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment, 128: 109–116.
- Dehghan F. 2010. Effect of biological restoration on vegetation and soil properties. (Case study: Basin of Savadkuh Kabir River. M.Sc Thesis, University of Mazandaran. 102 p. (In Persian)
- Eloun H. 2008. Species composition of standing vegetation and soil seed bank for restoration of rangelands in Tangab dam sub basin of Firouzabad, Fars province. M.Sc Thesis, University of Mazandaran. 102 p. (In Persian)
- Gholami P., Ghorbani J., Shokri M. 2012. Changes in diversity, richness and functional groups of vegetation under different grazing intensities (case study: Mahoor, Mamasani rangelands, Fars province). Iranian journal of Range and Desert Research, 18 (4): 662-675. (In Persian)
- Harris J.A., Diggelen R.V. 2006. Ecological restoration as a project for global society. In: Anel J.V. & Arowson J. (eds) Restoration Ecology. Black well publishing company. Pp: 3-28.
- Hassani N., Asghari H.R., Frid A.S., Nurberdief M. 2008. Impact of overgrazing in a long term traditional grazing ecosystem on vegetation around watering point in a semi-arid rangeland of north-eastern Iran. Pakistan Journal of Biological Sciences, 11(13): 1733-1737.
- 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.
- Holechek J.L., Pieper R.D., Herbel C.H. 2003. Range Management, Principle and Practices. 5th edition, Prentice Hall, USA, 607 p.
- Jahantab E., Sepehry A., Hanafi B., Mirdeilami 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 Reseach, 17(2): 292-300. (In Persian)
- Jankju M. 2009. Range Development and Improvement. Jahad Daneshgahi Mashhad Press, 237 p. (In Persian)
- Kazemi S.E., Shahmoradi A.A., Padyab M., Shafiee A., Ghasemi Aryan, Y. 2011. Autecology of *Dorema aucheri* in rangeland ecosystems of Kohgiloye and Boyerahmad Province. Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 17 (4):564-574. (In Persian)
- Khademolhosseini Z. 2010. Comparison of numerical plant species diversity indices in three different grazing intensities (Case study: Gardaneh Zanbouri – Arsanjan). Rangelands Journal, 4 (1):1049-111. (In Persian)
- Kraaij S., Milton J. 2006. Vegetation changes (1995-2004) in semiarid Karoo shrubland, South Africa. Journal of Arid Environment. 64: 174-192.

- Mekuria W., Veldkamp E., Haile M., Nyssen J., Muys B., Gebrehiwot K. 2007. Effectiveness of exclosures to restore degraded soils as a result of overgrazing in Tigray, Ethiopia. *Journal of Arid Environments*, 69: 270–284.
- Mengistu T., Teketay D., Hulten H., Yemshaw Y. 2005. The role of exclosures in the recovery of woody vegetation in degraded dryland hillsides of central and northern Ethiopia. *Journal of Arid Environment*, 60: 259-281.
- Mesdaghi M. 2007. *Range Management in Iran*. Astane Ghodse Razavi Press, 334 p. (In Persian)
- Mirzaali E., Mesdaghi M., Erfanzadeh R. 2006. The study of effects of exclosure on vegetation and surface in saline ranges of Gomishan, Mazandaran province. *Journal of Agriculture and Natural Recourses Science*, 13 (2):194- 202. (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.
- Moghadam M.R. 2000. *Range and Range Management*. Tehran University Press, 470 p. (In Persian)
- Peterson G., Allen C.R., Holling C.S. 1998. Ecological resilience, biodiversity and scale. *Ecosystems*, 1: 6–18.
- Ruiz-Jaen M.C., Aide T.M. 2005. Restoration success: how is it being measured? *Restoration Ecology* 13: 569–577.
- Shifang P., Hua F., Changgui, W. 2008. Changes in properties and vegetation following exclosure and grazing in degraded Alxa desert steppe of Inner Mongolia, China. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 124: 33-39.
- Society for Ecological Restoration International. 2004. *The SER International Primer on Ecological Restoration*. Society for Ecological Restoration International, Tucson, www.ser.org.
- Tahmasebi P., Ebrahimi A., Yarali N.A. 2012. The most appropriate quadrat size and shape for determining some characteristics of a semi-steppic rangeland. *Journal of Range and Watershed Management, Iranian Journal of Natural Resources*, 65 (2):203- 216. (In Persian)
- Virginie B., Tessier M., Digaire F., Vivier J.P., Valery L., Gloaguen J.C., Lefeuvre, J.C. 2003. Sheep grazing as management tool in Western Europe saltmarshes. *Journal of Comptes Rendus Biologies*, 1:148-157.
- Willms W.D., Pormaar J.F., Adams B.W., Douwes H.E. 2002. Response of the mixed prairie to protection from grazing. *Journal of Range Management*, 55: 210-216.
- Yayneshet T., Eik L.O., Moe S.R. 2009. The effects of exclosures in restoring degraded semi-arid vegetation in communal grazing lands in northern Ethiopia. *Journal of Arid Environments* 73: 542–549.

- Yong Zhong S., Hali ZH. 2003. Soil properties and plant species in an age sequence of *Caragana microphylla* plantations in the Horqin Sandy Land, north China. *Ecological Engineering*. 20: 223- 235.
- Young T.P. 2000. Restoration ecology and conservation biology. *Biological Conservation*. 92:73–83.