



دانشگاه گندکاووس

نشریه "حفظ زیست‌بوم گیاهان"

دوره هشتم، شماره شانزدهم

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

پاسخ گونه‌های گیاهی و گروه‌های کارکرده به قرق در مرتع لزور، استان تهران

رستم خلیفه‌زاده^{۱*}، مهشید سوری^۲ و علیرضا افتخاری^۳

^۱دکترای علوم مرتع، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مرتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

^۲استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مرتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۹/۲۳ تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۴/۴

چکیده

مطالعه تغییرات پوشش گیاهی در مرتع قرق شده و تحت چراج دام به عنوان یکی از پیش‌نیازهای اساسی جهت به کارگیری در امر اصلاح مرتع مطرح می‌باشد. در این پژوهش ترکیب گونه‌های گیاهی و گروه‌های کارکرده گیاهی در دو سایت قرق (با طول دوره ۶ سال) و خارج قرق، در مرتع نیمه‌استوپی لزور در استان تهران مقایسه شد. نمونه‌برداری به روش تصادفی-سیستماتیک و با استفاده از ترانسکت و پلات انجام شد. نتایج نشان داد ۲۳ گونه به صورت مشترک در هر دو منطقه قرق و خارج قرق، ۴ گونه فقط در منطقه قرق و ۸ گونه فقط در منطقه خارج قرق حضور داشتند. نتایج آزمون t نشان داد قرق سبب افزایش معنی‌دار درصد پوشش تاجی گونه‌های علوفه‌ای *Festuca*, *Bromus tomentellus*, *Agropyron intermedium* و *Thymus Fedtschenkoi* و *ovina* شد ($p < 0.01$). همچنین درصد تاج پوشش گندمیان، گیاهان چندساله و همی-

*نويسنده مسئول: khalifehzadeh.r@gmail.com

کریپتووفیت‌ها در منطقه قرق افزایش معنی‌داری داشت (P<0.01). قرق افزایش معنی‌دار درصد پوشش تاجی تیره‌های Lamiaceae، Gramineae و Apiaceae و کاهش معنی‌دار تیره Rubiaceae را در پی داشت. نتایج این تحقیق نشان داد اجرای قرق در مدت زمان ۶ سال، تغییرات مطلوبی در ترکیب پوشش گیاهی منطقه ایجاد کرده است. از دیگر نتایج این پژوهش، استفاده از ترکیب گروه‌های کارکردی همی‌کریپتووفیت و تروفیت جهت تشخیص شدت چرای دام در مراعع بیلاقی است. بهطوری‌که غالبيةت همی‌کریپتووفیت‌ها و کاهش تروفیت‌ها میان شدت چرای سبک تا متوسط و افزایش تروفیت‌ها و کاهش همی‌کریپتووفیت‌ها در ترکیب گیاهی، بیانگر شدت چرای زیاد دام است.

کلمات کلیدی: آنالیز فزونگی، تغییرات پوشش گیاهی، پوشش تاجی، رج‌بندی، چرای دام، قرق

مقدمه

چرای دام می‌تواند به‌طور معنی‌داری ساختار، قابلیت تولید، تنوع و قدرت رقابت گیاهان را در اکوسیستم‌های تحت چرا تغییر دهد (Frank, 2005; Kauffman et al., 2007; Manier and Hobbs, 2004). احیای اکوسیستم‌های مرتعد تخریب شده یک فرایند اکولوژیک پیچیده سالاریان و همکاران، ۱۳۹۲). احیای اکوسیستم‌های مرتعد تخریب شده یک فرایند اکولوژیک پیچیده و طولانی‌مدت است (Cheng et al., 2016). برای بازگرداندن بهره‌وری اکوسیستم‌های مرتعد در مناطق نیمه‌خشک تخریب یافته، عموماً از قرق به‌عنوان ابزاری مفید و کارآمد استفاده می‌شود (Cheng et al., 2016). منطقه قرق پناهگاه اکولوژیکی گونه‌های مرغوب علوفه‌ای است که آن‌ها را از گزند چرای شدید و شاید از انقراض حتمی مصون می‌دارد و باعث تکثیر و حفظ ذخایر ژنتیکی گیاهان نیز می‌گردد (Gaemi et al., 2011). قرق در صورت انتخاب مکان مناسب و مدیریت صحیح، کانون تمام‌نمای توانمندی‌های بالقوه مرتعد بوده که می‌تواند در بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی و ارزیابی توان احیاء مراعع مجاور مورد استفاده قرار گیرد (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹). در ارتباط با تأثیرات قرق کوتاه و بلندمدت بر پوشش گیاهی پژوهش‌های فراوانی انجام شده است؛

آقاجانلو و اکبرزاده (۱۳۸۳) به مقایسه اثرات قرق بلندمدت (۱۹ ساله) و چرای دام بر پوشش گیاهی مراعع واقع در جنوب شهرستان زنجان پرداختند و بیان نمودند که درصد گیاهان کم‌شونده و میزان تولید (بایومس) در سایت قرق، نسبت به خارج آن، به ترتیب با افزایش ۲۸ درصدی و دو برابری همراه بوده است. اکبرزاده و همکاران (۱۳۸۵)، به بررسی تأثیر قرق ۲۴ ساله بر تغییرات پوشش گیاهی در مراعع منطقه کوهزنگ پرداختند و به این نتیجه رسیدند که کل پوشش تاجی گونه‌ها در داخل قرق به‌طور معنی‌داری بیشتر از بیرون قرق بود. همچنین وضعیت مرتعد در داخل قرق به‌طور معنی‌داری نسبت به بیرون آن

بهبود یافت. بصیری و ایروانی (۱۳۸۸)، در بررسی تغییرات پوشش گیاهی پس از ۱۹ سال قرق‌های آزمایشی در منطقه زاگرس مرکزی به این نتیجه رسیدند که قرق طولانی مدت باعث تغییر ترکیب گیاهی در بیشتر سایتها مرتضی گردید. خزائی پول و همکاران (۱۳۹۱) نیز به مقایسه قرق بلند و کوتاه‌مدت بر پوشش گیاهی مراتع کجور مازندران پرداختند و به این نتیجه رسیدند که قرق بلند مدت، افزایش معنی‌دار پوشش تاجی و لاشبرگ و کاهش معنی‌دار درصد خاک لخت را در پی داشته است. آن‌ها همچنین عنوان داشتند که حذف چرای دام در درازمدت سبب کاهش تنوع گونه‌ای می‌شود. فرینگلو و همکاران (Firinioğlu et al., 2007) ضمن بررسی تأثیرات قرق بلند مدت (۲۷ ساله) و چرای دام بر روی گونه‌های مرتضی منطقه آنتالیای ترکیه به این نتیجه رسیدند که قرق بلند مدت سبب افزایش غنای گونه‌ای و درصد پوشش تاجی پهن‌برگان علفی و یکساله‌ها می‌شود؛ اما اختلاف معنی‌داری میان پوشش گونه‌های گراس و بوته‌ای در نواحی تحت قرق و چرای دام مشاهده نشد. کیوکو و همکاران (Kioko et al., 2012)، در مطالعه خود بر روی گراسلندهای کنیا به این نتیجه رسیدند که چرای دائمی بر روی نحوه عملکرد گیاهان و مراتع، تأثیرات منفی داشته ولی میزان بیوماس در مراتع تحت قرق (۸ ساله) و مراتع تحت چرای دام اختلاف معنی‌داری را نشان نداد.

سالاریان و همکاران (۱۳۹۲)، در تحقیق خود تحت عنوان تغییرات پوشش گیاهی در شرایط قرق (۱۰ ساله) و چرای دام در مراتع چهارباغ استان گلستان، به این نتیجه رسیدند که قرق باعث افزایش معنی‌دار درصد پوشش تاجی برخی گونه‌های مرغوب می‌شود. همچنین حذف چرای دام به طور معنی‌داری افزایش درصد تاج پوشش همی‌کریپتوفیت‌ها، گندمیان، پهن‌برگان علفی و گیاهان چندساله رادرپی داشت. قرق همچنین موجب افزایش معنی‌دار در تولید گندمیان و میزان تولید کل گردید.

ابراهیمی و همکاران (Ebrahimi et al., 2016) ضمن بررسی تأثیر قرق کوتاه‌مدت بر احیا پوشش گیاهی مراتع نفتان، عنوان نمودند که قرق کوتاه‌مدت، افزایش تعداد گونه‌های بومی منطقه و نیز افزایش تنوع و غنای گونه‌ای را در پی داشته است.

با توجه به مطالب فوق، اجرای قرق سبب تغییر در ترکیب گیاهی و گروه‌های کارکردی گیاهی موجود در اکوسیستم‌های مرتضی می‌شود؛ اما آنچه مسلم است، تغییرات ایجاد شده در هر منطقه متناسب با شرایط اکولوژیک آن منطقه (بارندگی، غنای بذر خاک، ترکیب گیاهی، کنش‌های مثبت یا منفی بین گونه‌ها و جوامع گیاهی، ویژگی‌های فیزیکو‌شیمیایی خاک و عوامل فیزیوگرافی) متفاوت بوده و تنها در صورت یکسان بودن کلیه عوامل یاد شده است که می‌توان از اجرای قرق، به نتایج کاملاً مشابه در مناطق متفاوت

دست یافت. از آنجا که مراتع لزور از جمله مهم‌ترین مراتع بیلاقی استان تهران به حساب می‌آیند، لذا وقوف و آگاهی از تأثیر قرق بر روند تغییرات در ساختار پوشش گیاهی آن، می‌تواند در مدیریت و حفاظت هر چه بهتر مراتع مورد مطالعه مؤثر واقع شود.

مواد و روش‌ها

ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه موسوم به لزور از جمله مراتع بیلاقی استان تهران بوده که در ۴۶ کیلومتری شمال غرب شهرستان فیروزکوه و در محدوده ۵۲ درجه و ۳۱ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۵۸ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. حداقل و حداً کثر ارتفاع منطقه از سطح تراز دریا به ترتیب ۲۲۴۸ و ۳۴۰۰ متر می‌باشد. بر اساس میانگین آمار ۱۸ ساله (۲۰۱۷ - ۲۰۰۰) ایستگاه هواشناسی فیروزکوه، متوسط بارندگی و دمای سالیانه منطقه مورد مطالعه به ترتیب معادل ۱۰۳ میلی‌متر و ۵/۸ درجه سانتی گراد می‌باشد. اقلیم منطقه با روش دومارتن، نیمه‌خشک و با روش آمبرژه نیمه‌خشک سرد ارزیابی شده است.

روش تحقیق

اندازه‌گیری پوشش گیاهی در داخل و خارج قرق همزمان با شروع فصل رویش گیاهان در منطقه و قبل از ورود دام به مراتع منطقه، در اوخر اردیبهشت و اوایل خردادماه ۱۳۹۶ انجام شد (فیاض و بیات، ۱۳۹۶). با توجه به اندازه و فاصله گیاهان از یکدیگر، نمونه‌گیری با استفاده از پلات‌های یک مترمربعی و در امتداد ترانسکت به شیوه تصادفی - سیستماتیک انجام شد. در داخل قرق (مساحت محدوده قرق یک هکتار بوده است) سه ترانسکت ۱۰۰ متری مستقر شد و بر روی هر ترانسکت ۱۰ پلات یک مترمربعی اندازه‌گیری شد. به منظور اندازه‌گیری پوشش گیاهی در محدوده تحت چرای دام نیز چهار ترانسکت ۱۰۰ متری در مجاورت اصلاح محدوده قرق مستقر گردید و بر روی هر ترانسکت ۱۰ پلات یک مترمربعی اندازه‌گیری شد. در هر پلات آماره‌های درصد پوشش تاجی هر یک از گونه‌ها برآورد گردید. چندین پارامتر پوشش گیاهی در نواحی قرق و چرا شده، با استفاده از آزمون آمستقل با فرض واریانس برابر، مورد مقایسه آماری قرار گرفت. پارامترهای مورد مقایسه شامل پاسخ انفرادی گونه‌ها (درصد پوشش تاجی)، پاسخ گروه‌های گیاهی (تیره‌های گیاهی، فرم‌های رویشی، دیر زیستی و گروه‌های کارکرده) می‌باشند. برای انجام آزمون t از نرم‌افزار آماری

3.5.3 R و به منظور بررسی پاسخ کل گونه‌ها به تیمار چرای دام، از آنالیز چندمتغیره (رج‌بندی) با استفاده از نرم‌افزار Canoco 4.5 بهره‌گیری شد. در این خصوص بهمنظور تعیین روش مناسب رج‌بندی (خطی یا تکنمایی)، از روش غیرمستقیم آنالیز گرادیان بهره‌گیری شد. در این راستا، با انجام آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) بر روی داده‌های پوشش تاجی گونه‌های گیاهی، طویل‌ترین طول گرادیان محورهای حاصل از رج‌بندی تعیین شد. با توجه به اینکه طول گرادیان محور رج‌بندی کمتر از ۴ بود، بنابراین در ادامه از آنالیز فزوونگی (RDA) که نوعی آنالیز خطی می‌باشد بهره‌گیری شد (Leps and Smilauer, 2003) و در ادامه نتایج به دست آمده به صورت دوپلاتی (Biplot) بر اساس میزان واریانس تبیین شده بر روی محور اصلی رج‌بندی (نخستین محور) ارائه گردید (Leps and Smilauer, 2003).

نتایج

مجموع گونه‌های گیاهی شناسایی شده در نواحی قرق و خارج قرق، ۳۵ گونه بود. از این تعداد ۲۳ گونه (۶۵/۷۲ درصد) به صورت مشترک در هر دو سایت (داخل و خارج قرق) حضور داشتند. ۴ گونه (۱۱/۴۳ درصد) منحصرأ در محدوده قرق و ۸ گونه (۲۲/۸۵ درصد) تنها در منطقه خارج قرق حضور داشتند (جدول ۱). در منطقه چرا شده گونه‌های *Eryngium*, *Cousinia multiloba*, *Onobrychis cornuta* و *Bromus tomentellus Billardieri* به ترتیب دارای بیشترین درصد تاج پوشش بوده‌اند. در منطقه قرق گونه‌های *Poa bulbosa* و *Bromus tomentellus Billardieri* به ترتیب بیشترین پوشش تاجی در مناطق قرق و چرا شده، تنها درصد تاج پوشش ۴۷/۳ و ۳۷/۱ درصد بوده است. از میان ۲۳ گونه مشترک بین دو منطقه قرق و چرا شده، تنها درصد تاج پوشش ۶ گونه به طور معنی‌داری تحت تأثیر چرای دام قرار گرفت که از این میان ۴ گونه *Festuca ovina*, *Bromus tomentellus*, *Agropyron intermedium* و *Eryngium* به تیمار قرق پاسخ مثبت و دو گونه *Thymus Fedtschenkoi* و *Cousinia multiloba* به تیمار مذکور پاسخ منفی نشان دادند (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین درصد پوشش تاجی در مناطق قرق و خارج قرق

نام گونه	نام اختصاری گونه	تیره گیاهی	داخل قرق	خارج قرق	t آماره	p-value
<i>Acantholimon sp.</i>	Ac.sp	Plumbaginaceae	•/٤٦	•/٧	•/٥	•/٦١ns
<i>Acanthophyllum bracteatum</i>	Ac.br	Caryophyllaceae	•/٦٦	٢/٠٨	١/٩	•/٠٦ns
<i>Achillea millefolium</i>	Ach.mi	Compositae	•/٩١	•/٣٦	١/٧٤	•/٠٨ns
<i>Agropyron intermediate</i>	Ag.in	Gramineae	٢/٥٦	•/٤٣	٣/١٨	•/٠٠٢**
<i>Alyssum szovitsianum</i>	Al.sz	Cruciferae	•/٢٨	•/٠٩	١/٥	•/١٢ns
<i>Asperula setosa</i>	Asp.se	Rubiaceae	•/١٥	-	-	-
<i>Astragalus lilacinus</i>	As.li	Papilionaceae	١/٣٦	١/٤٨	•/١١	•/٩ns
<i>Astragalus ochrochlorus</i>	As.och	Papilionaceae	٤/٨٨	-	-	-
<i>Bromus tomentellus</i>	Br.to	Gramineae	١٣/٣٣	٢/٤٢	٧/٠٧	•/٠٠**
<i>Centaurea virgata</i>	Ce.vi	Compositae	•/٦٦	•/٢٦	١/٤	•/١٦ns
<i>Cirsium lappaceum</i>	Ci.la	Compositae	-	•/٦٩	-	-
<i>Cousinia multiloba</i>	Co.mu	Compositae	٢/٨٥	٥/٨	٢/١٣	•/٠٣*
<i>Eryngium Billardieri</i>	Er.bi	Apiaceae	•/٤٣	٢/٤٩	٢/٥	•/٠١٣*
<i>Euphorbia cheiradenia</i>	Eu.ch	Ephorbiaceae	-	١/٠٨	-	-
<i>Ferula gummosa</i>	Fe.gu	Apiaceae	•/١٣	•/٢٣	•/٥٣	•/٥٩ns
<i>Ferula ovina</i>	Fe.ov	Gramineae	-	•/٤٥	-	-
<i>Festuca ovina</i>	Fes.ov	Gramineae	٥/٠٥	١/٥٨	٣/٣٨	•/٠٠**
<i>Galium verum</i>	Ga.ve	Rubiaceae	•/١	•/٠٨	•/٣٢	•/٧٤ns
<i>Gundelia Tournefortii</i>	Gu.To	Compositae	-	•/٢٦	-	-
<i>Helichrysum oligocephalum</i>	He.ol	Compositae	•/١٦	-	-	-
<i>Lactuca orientalis</i>	La.or	Compositae	•/٤	•/٧٩	١/٠١	•/٣١ns

ادامه جدول (۱)

نام گونه	نام اختصاری گونه	تیره گیاهی	داخل قرق	خارج قرق	t آماره	p-value
<i>Leucopoa sclerophylla</i>	Le.sc	Gramineae	-	۱/۹۳	-	-
<i>Malva officinalis</i>	Ma.of	Malvaceae	-	۰/۰۶	-	-
<i>Marrubium astracanicum</i>	Mar.as	Lamiaceae	۰/۳۱	-	-	-
<i>Melica persica</i>	Me.pe	Gramineae	۰/۱۵	۰/۰۸	۱/۰۱	۰/۳۱ns
<i>Onobrychis cornuta</i>	On.co	Papilionaceae	۴/۳۵	۵/۹۸	۰/۹۳	۰/۳۵ns
<i>Poa bulbosa</i>	Po.bu	Gramineae	۲/۶۱	۲/۲۴	۰/۵۱	۰/ۮns
<i>Psathyrostachys fragilis</i>	Ps.fr	Gramineae	۰/۶۷	۰/۹۸	۰/۷۳	۰/۴۶ns
<i>Salvia</i> sp.	Sa.sp	Lamiaceae	-	۰/۳۶	-	-
<i>Silene stenophylla</i>	Si.st	Caryophyllaceae	۰/۳۳	۰/۱	۱/۸۹	۰/۰۶ns
<i>Stipa Hohenackeriana</i>	St.Ho	Gramineae	۰/۹۱	۰/۳۶	۱/۵۸	۰/۱۱ns
<i>Taraxacum</i> sp.	Ta.sp	Compositae	۰/۹۳	۰/۵۳	۱/۱۶	۰/۲۴ns
<i>Thymus Fedtschenkoi</i>	Th.Fe	Lamiaceae	۲/۲۶	۰/۶۹	۲/۷۱	۰/۰۰xx
<i>Tragopogon caricifolius</i>	Tr.ca	Compositae	۰/۷۶	۰/۵۱	۰/۵۷	۰/۰۵ns
<i>Verbascum cheiranthifolium</i>	Ve.ch	Scrophulariaceae	-	۲/۰۶	-	-

*: عدم اختلاف معنی دار **: معنی دار در سطح اعتماد ۹۵٪ ***: معنی دار در سطح اعتماد ۹۹٪

از مجموع ۱۲ تیره گیاهی شناسایی شده در مناطق قرق و چرا شده، ۳ تیره گیاهی Ephorbiaceae تنها در منطقه چرا شده مشاهده شدند و ۹ تیره گیاهی دیگر به صورت مشترک در هر منطقه قرق و چرا شده مشاهده گردید (جدول ۲). نتایج آزمون t-student در ۹ تیره گیاهی مشترک، نشان داد که میانگین درصد پوشش تاجی در ۵ تیره Compositae، Caryophyllaceae، مشترک، نشان داد که میانگین درصد پوشش تاجی در ۵ تیره Compositae، Caryophyllaceae، Plumbaginaceae و Papilionaceae باهم اختلاف معنی دارند ($p < 0.05$). این در حالی است که تیره Apiaceae به تیمار قرق، پاسخ منفی و ۳ تیره Gramineae، Lamiaceae و Rubiaceae به تیمار یادشده، پاسخ مثبت نشان دادند (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد پوشش تاجی تیره‌های مشترک گیاهی موجود در مناطق قرق و خارج قرق					
تیره گیاهی	داخل قرق	خارج قرق	t آماره	p-value	
Apiaceae	.۰/۵۶	.۳/۱۶	.۲/۸	.۰/۰۰۵**	
Caryophyllaceae	۱	.۲/۱۷	.۱/۵۲	.۰/۱۳ns	
Compositae	.۶/۲	.۹/۲	.۱/۹۲	.۰/۰۵۸ns	
Cruciferae	.۰/۲۸	.۰/۰۸	.۱/۵۶	.۰/۱۲ns	
Gramineae	.۲۵/۳	.۱۰	.۷/۱۹	.۰/۰۰**	
Lamiaceae	.۲/۵۸	.۱/۰۵	.۲/۴۹	.۰/۰۱۵*	
Papilionaceae	.۱۰/۶	.۷/۴۵	.۱/۵۶	.۰/۱۲ns	
Plumbaginaceae	.۰/۴۶	.۰/۷	.۰/۵	.۰/۶۱ns	
Rubiaceae	.۰/۲۵	.۰/۰۷	.۲/۰۳	.۰/۰۴۶*	

ns: عدم اختلاف معنی دار *: معنی دار در سطح اعتماد ۹۵٪ **: معنی دار در سطح اعتماد ۹۹٪

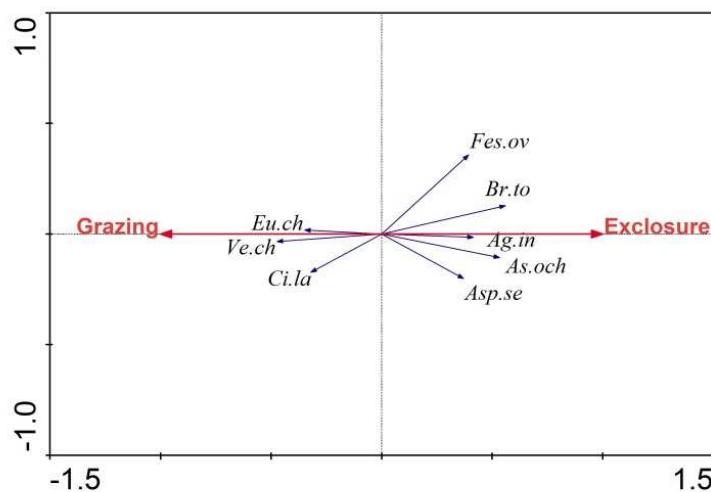
تیمار قرق سبب افزایش معنی دار در درصد تاج پوشش گندمیان شد ($p < 0.01$)؛ اما در خصوص سایر فرم‌های رویشی تأثیر معنی داری مشاهده نشد (جدول ۳). همچنین بررسی درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی از لحاظ دیر زیستی، نشان داد که قرق، پاسخ مثبت گونه‌های گیاهی چندساله را به دنبال دارد اما بر روی گونه‌های گیاهی یکساله و دائمی (بوته‌ها) تأثیر معنی داری نداشته است (جدول ۳). قرق همچنین افزایش معنی دار گیاهان همی‌کریپتووفیت را به دنبال داشت ($p < 0.01$) اما بر روی تروفیت‌ها و کامفیت‌ها تأثیر معنی داری نداشت (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد پوشش تاجی گروههای گیاهی در مناطق قرق و خارج قرق

گروههای گیاهی	داخل قرق	خارج قرق	آماره t	p-value
گندمیان	۲۵/۳	۱۰	۷/۲	.۰۰۰**
پهن برگان علفی	۴/۱	۴/۸	۰/۷	.۰۴۸ns
بوتها	۱۷/۹	۲۲/۲	۱/۸	.۰۰۷ns
یکساله	۰/۲۵	۰/۰۸	۱/۸	.۰۰۶ns
چندساله	۲۹/۱	۱۴/۷	۶/۸	.۰۰۰**
پایا (دائمی)	۱۷/۹	۲۲/۲	۱/۸	.۰۰۷ns
تروفیت	۰/۲۵	۰/۰۸	۱/۸	.۰۰۶ns
همی کریپتووفیت	۲۸/۸	۱۴/۲۶	۶/۴	.۰۰۰**
کامفیت	۱۸/۲۵	۲۲/۷۳	۱/۸	.۰۰۶ns
جمع	۴۷/۳	۳۷/۱	۴/۴۳	.۰۰۰۱**

ns: عدم اختلاف معنی دار **: معنی دار در سطح اعتماد ۹۹٪

نتایج آزمون جایگشت مونت کارلو در رجبندی به روش آنالیز فزوونگی (RDA) مؤید تأثیر معنی دار قرق بر پوشش گیاهی بود ($F = ۷/۹۱$ و $p-value = ۰/۰۰۲$). میزان همبستگی تیمارهای قرق و چرای دام (محور اول رجبندی) با پوشش تاجی گونههای گیاهی برابر $۸/۱۳$ به دست آمد. محور اول آنالیز فزوونگی، $۱۰/۴$ درصد تغییرات گونههای گیاهی را توضیح داد. به عبارتی می توان گفت حداقل ۱۰ درصد از تغییرات دادههای هر گونه گیاهی بهوسیله محور اول رجبندی توضیح داده خواهد شد و ازاین رو عدد اخیر به عنوان حد آستانه در برنامه CanoDraw لاحظ گردید (Leps and Smilauer, 2003) و دوپلاتی گونههای گیاهی با تیمارهای قرق و چرای دام ترسیم شد که درنتیجه آن ۸ گونه از مجموع ۳۵ گونه مورد مطالعه در دوپلاتی باقیماندند و مابقی حذف شدند (شکل ۱).



شکل ۱ - دوپلاتی حاصل از آنالیز فرونگی ترکیب گیاهی و تیمارهای قرق (Exclosure) و چرای دام (Grazing) (نام کامل گونه‌های موجود در دوپلاتی در جدول ۱ ارائه شده است)

دوپلاتی حاصل از آنالیز فرونگی گویای آن است که در اثر قرق، درصد پوشش تاجی پنج گونه گیاهی *Asperula ochrochlorus*, *Festuca ovina*, *Bromus tomentellus*, *Agropyron intermedium* و *Asperula setosa* افزایش یافته و گونه‌های مذکور نسبت به قرق، پاسخ مثبت نشان می‌دهند. این در حالی است که عکس العمل گونه‌های یادشده نسبت به چرای دام، منفی بوده و با افزایش شدت چرای دام از درصد تاج پوشش گونه‌های یادشده کاسته می‌شود. درصد پوشش تاجی سه گونه *Cirsium lappaceum*, *Euphorbia cheiradenia* و *Verbascum cheiranthifolium* با چرای دام رابطه مستقیم داشته و در اثر چرای دام، درصد تاج پوشش گونه‌های فوق افزایش می‌یابد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان داد که در اثر قرق، تغییرات معنی‌داری در ترکیب پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه ایجاد شده است. به طوری که بالغ بر ۳۴ درصد از کل گونه‌های گیاهی منحصرًا در قرق یا خارج قرق بودند. نتایج آزمون *t* و آنالیز چندمتغیره فرونگی نشان می‌دهد که قرق به دو شکل بر پوشش گیاهی تأثیرگذار بوده است؛ یکی تأثیر قرق بر درصد تاج پوشش گونه‌هایی که به صورت مشترک در مناطق قرق و چرا شده

حضور دارند و دیگری، تأثیر آن بر گونه‌های گیاهی است که به صورت انحصاری در محدوده قرق حضور دارند. در رابطه با گونه‌های مشترک، حذف یا تقلیل قابل توجه فشار چرای دام بر پوشش گیاهی در محدوده قرق، شرایط مناسبی برای رشد بذور موجود در بانک بذر خاک و افزایش و توسعه تاج پوشش گونه چندساله *Agropyron* و مرغوب گونه‌های دارای کلاس خوش خوارکی متوسط همچون *Bromus tomentellus* و *Thymus Fedtschenkoi* و *Festuca ovina intermedium* (فیاض و یگانه‌بدرآبادی، ۱۳۹۴)، شده است. علاوه بر موارد فوق، میانگین تاج پوشش گونه‌های نامرغوب *Cousinia multiloba* و *Eryngium* و *Billardieri* در خارج از قرق، افزایش معنی‌داری نسبت به داخل قرق داشته است. نتایج آزمون چندمتغیره به روش آنالیز فروتنگی نیز گویای آن است که گونه‌های *Verbascum* و *Euphorbia cheiradenia* همبستگی مثبت و معنی‌داری با چرای دام دارند و با افزایش فشار چرای دام بر درصد تاج پوشش گونه‌های مذکور افزوده می‌شود که دلیل این امر خوش خوارکی کم و یا غیرخوشخوارک بودن گونه‌های مذکور و تمایل کم دام برای چرای گونه‌های یادشده می‌باشد (آقاجانلو و موسوی، ۱۳۸۵؛ بصیری و ایروانی، ۱۳۸۸؛ سالاریان و همکاران، ۱۳۹۲).

در رابطه با گونه‌های انحصاری قرق، شرایطی مناسب برای رشد بذور موجود در بانک بذر خاک فراهم شده (Valone et al., 2002) و موجب ظهور و استقرار گونه علفی *Asperula setusa* و گونه بوته‌ای *Astragalus ochrochlorus* که در خارج قرق دیده نشدن، شده است. از این‌رو می‌توان گفت قرق سبب تقویت غنای گونه‌ای مرتع می‌شود. مقایسه میانگین درصد تاج پوشش تیره‌های گیاهی نشان داد که درصد تاج پوشش تیره‌های گیاهی *Gramineae*، *Rubiaceae* و *Lamiaceae* در منطقه قرق بیشتر از نواحی چرا شده است. دلیل این امر را می‌توان به کامل شدن رشد رویشی گیاهان تیره‌های مذکور در اثر قرق و جلوگیری از ورود دام به منطقه قرق نسبت داد. این درحالی است که در مورد تیره *Apiaceae* شرایط کاملاً متفاوت بوده و متوسط تاج پوشش در منطقه چرا شده به دلیل حضور معنی‌دار گونه نامرغوب *Eryngium* در منطقه چرا شده بیشتر از منطقه قرق است.

مقایسه درصد تاج پوشش فرم‌های رویشی گیاهان حاکی از پاسخ مثبت و معنی‌دار گندمیان به قرق می‌باشد که این امر به دلیل رشد کامل رویشی گونه‌های گندمی در اثر ایجاد شرایط مطلوب از قبیل ممانعت از چرای دام در منطقه قرق حادث می‌شود. مورد اخیر با نتایج پژوهش اکبرزاده و همکاران (۱۳۸۵) و سالاریانو همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد.

بررسی تاج پوشش گونه‌های گیاهی منطقه از نظر دیر زیستی نشان داد که گونه‌های چندساله به طور

معنی داری نسبت به قرق پاسخ مثبت نشان می دهند. چنین تغییری حتی در مناطق خشک نیز توسط اکبرزاده (۱۳۸۴) گزارش شده است که در اثر قرق ۹ ساله، متوسط تاج پوشش کل گونه های چندساله، از ۵/۵ درصد به ۱۳/۵ درصد افزایش یافته است که در این میان بیشترین سهم به گندمیان اختصاص داشته است.

همچنین نتایج نشان داد همی کریپتوفیت ها به طور معنی داری به قرق پاسخ مثبت نشان می دهند؛ که این امر به دلیل حساسیت گرامینه ها و پهنه برگان علفی چندساله به آشفتگی حاصل از چرای دام رخ می دهد. به عبارت دیگر با حذف یا تقلیل قابل توجه فشار چرای دام، محیطی پایدار برای استقرار بذر این قبیل گیاهان فراهم می شود. مورد اخیر مؤید نتایج تحقیقات سالاریان و همکاران (۱۳۹۲) است. در خصوص فرم رویشی تروفیت (یکساله ها) اختلاف معنی داری بین نواحی قرق و چرا شده مشاهده نشد، در این خصوص شکری و همکاران (۱۳۸۵) در تحقیق خود در مراتع کوهستانی البرز عنوان داشتند در شرایط چرای متوسط و سبک بیشترین سهم پوشش گیاهی به همی کریپتوفیت ها مربوط است و با افزایش شدت چرا، تروفیت ها جایگزین همی کریپتوفیت ها می شوند. بر این اساس می توان گفت شدت چرا در مراتع مورده مطالعه در حد سبک تا متوسط بوده و در چنین شرایطی، دام با رفتار چرای انتخابی، عمدتاً از گیاهان خوش خوارک و مرغوب مرتعی (همی کریپتوفیت ها) استفاده کرده و سهم گونه های بوته ای (کامفیت ها) در جیره چرایی دام به نحو قابل توجهی کاهش می یابد. از این رو اختلاف معنی داری بین درصد تاج پوشش کامفیت ها در شرایط قرق و چرای دام مشاهده نشد ولی این اختلاف در مورد همی کریپتوفیت ها معنی دار بود و درصد تاج پوشش همی کریپتوفیت ها در سایت قرق بیش از ناحیه چرا شده بود.

به طور کلی می توان گفت اجرای قرق در مدت زمان ۶ سال، تغییرات معنی داری در ترکیب پوشش گیاهی منطقه ایجاد کرده است. به طوری که اجرای این تیمار پاسخ مثبت درصد تاج پوشش گونه های مرغوب و چندساله مرتعی و پاسخ منفی گونه های نامرغوب و مهاجم مرتعی را در پی داشته است. از دیگر نتایج این پژوهش، استفاده از درصد ترکیب گروه های کارکردی همی کریپتوفیت و تروفیت می باشد که می تواند به عنوان یک شاخص کلیدی مناسب جهت تشخیص شدت چرای دام در مراتع بیلاقی مورد استفاده واقع شود. در این خصوص غالبیت همی کریپتوفیت ها و کاهش تروفیت ها می توانند مبنی شدت چرای سبک تا متوسط در مرتع باشد. این در حالی است که افزایش تروفیت ها و کاهش همی کریپتوفیت ها در ترکیب گیاهی مرتع، بر افزایش شدت چرای دام در مراتع بیلاقی دلالت دارد.

منابع

- آذرنیوند، ح، زارع چاهوکی، م.ع. ۱۳۸۹. اصلاح مرتع، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۵۴ صفحه.
- آقاجانلو، ف، اکبرزاده، م. ۱۳۸۳. تأثیر کوتاه‌مدت قرق بر پوشش گیاهی مرتع در نقاط مختلف رویشی استان زنجان.
- مجموعه مقالات سومین سمینار ملی مرتع و مرتع داری ایران، جلد ۱، ص ۳۲۴-۳۱۷.
- آقاجانلو، ف، موسوی، ا. ۱۳۸۵. بررسی تأثیر قرق در تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی مرتع (۱۳۶۴-۸۲). مجله منابع طبیعی ایران، ۵۹(۴): ۹۸۱-۹۸۶.
- اکبرزاده، م. ۱۳۸۴. بررسی تغییرات پوشش گیاهی در داخل و خارج قرق رودشور. مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۲(۲): ۱۶۷-۱۸۸.
- اکبرزاده، م، مقدم، م.ر، جلیلی، ع، جعفری، م، ارزانی، ح. ۱۳۸۵. بررسی تغییرات پوشش گیاهی در قرق کوهزنگ. مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۳(۴): ۳۲۴-۳۳۶.
- بصیری، م، ایروانی، م. ۱۳۸۸. تغییرات پوشش گیاهی پس از ۱۹ سال قرق‌های آزمایشی در منطقه زاگرس مرکزی.
- محله علمی پژوهشی مرتع، ۳(۲): ۱۵۵-۱۷۰.
- خرائی پول، م، جوادی، س.ا، ارزانی، ح. ۱۳۹۱. مقایسه قرق بلندمدت و کوتاه‌مدت بر روی پوشش گیاهی مرتع کجور مازندران. فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست‌بوم، ۸(۳۱): ۸۵-۹۷.
- سالاریان، ف، قربانی، ج، صفایان، ن. ۱۳۹۲. تغییرات پوشش گیاهی در شرایط قرق و چرای دام در مرتع چهارباغ استان گلستان. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۰(۱): ۱۱۵-۱۲۹.
- شکری، م، طوبیلی، ع، مولایی کندلوسی، ج. ۱۳۸۵. اثر شدت چرا بر غنای گونه‌ای مرتع کوهستانی البرز. مجله علمی پژوهشی مرتع، ۱(۳): ۲۶۹-۲۷۸.
- فیاض، م، یگانه‌بدارآبادی، ح. ۱۳۹۴. ارزش رجحانی گیاهان مرتعی ایران، جلد اول، مرتع مناطق نیمه‌استپی و کوهستان‌های مرتفع ایران، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مرتع کشور، چاپ اول، ۳۸۱ صفحه.
- فیاض، م، بیات، م. ۱۳۹۶. تعیین میزان علوفه قابل برداشت مرتع، جلد اول، مرتع نیمه‌استپی و کوهستان‌های مرتفع ایران، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مرتع کشور، چاپ اول، ۲۴۲ صفحه.
- Cheng, J., Jing, G., Wei, L., Jing, Z. 2016. Long-term grazing exclusion effects on vegetation characteristics, soil properties and bacterial communities in the semi-arid grasslands of China. Ecological Engineering, 97:170–178.
- Ebrahimi, M., Khosravi, H., Rigi, M. 2016. Short-term grazing exclusion from heavy livestock rangelands affects vegetation cover and soil properties in natural ecosystems of southeastern Iran. Journal of Ecological Engineering, 95: 10-18.
- Firinioğlu, H. K., Seefeldt, S. S., Sahin, B. 2007. The effects of long-term grazing exclosures on range plants in the Central Anatolian Region of Turkey. Environmental Management, 39:326-337.

- Frank, D. 2005. The interactive effects of grazingungulates and aboveground production on grasslanddiversity. *Oecologia*, 143: 629–634.
- Gaemi, M.T., Akbarzade, M., Abedi, S.H. 2011. Study on Vegetation Changes of Natural Ranges in KhoyBilehvar Semi-Steppic Area of West Azarbaijan Province, *Journal of Rangeland Science*, 1(2): 75-84.
- Kauffman, J.B., Thorpe, A.S., Brookshire, E.N.J. 2004. Livestock exclusion and belowgroundecosystem responses in riparian meadows of EasternOregon. *Ecological Applications*, 14: 1671–1679.
- Kioko, J., Kiringe, J., W.,Seno, S.O. 2012. Impacts of livestock grazing on a savanna grassland in Kenya. *J. Arid Land.* 4:29-35.
- Leps, J., Smilauer, P., 2003. Multivariate Analysis of Ecological Data using CANOCO. Cambridge University press, 269 p.
- Manier, D.J., Hobbs, N.T. 2007. Large herbivoresin sagebrush steppe ecosystems: livestock and wildungulates influence structure and function.*Oecologia*, 152:739–750.
- Valone, T.J., Meyer, M., Brown, J.H., Chew, R.M., 2002. Timescale of perennial grass recovery in desertified arid grassland following livestock removal. *Conservation Biology*, 16(4): 995- 1002.