

روند تغییرات پوشش گیاهی در داخل و خارج قرق در مراتع تنگ لایبید استان یزد طی سال‌های ۸۳-۱۳۷۹

- ❖ علی‌بمان میرجلیلی*؛ دانشجوی دکترای علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران
- ❖ محمدرضا فاضل‌پور عقدایی؛ دکترای آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، ایران
- ❖ فریبا زکی زاده؛ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، ایران

چکیده

چرای دام به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر ساختار و پویایی پوشش گیاهی مراتع تأثیر دارد. این اثرها را می‌توان با انجام قرق در سطح مرتع مورد ارزیابی قرار داد. در این تحقیق تغییرات پوشش گیاهی در داخل و خارج قرق در مراتع تنگ لایبید، واقع در جنوب‌غربی شهر یزد، مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعه تغییرات پوشش گیاهی در سه منطقه کلید در داخل و سه منطقه کلید در خارج قرق در طی ۵ سال (۸۳-۱۳۷۹) انجام شد. در هر منطقه کلید ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری، بصورت عمود بر شیب، به فاصله ۴۰ متر از همدیگر تعبیه شده و در هر ترانسکت ۱۰ پلات ۲×۱ متر مربعی به صورت ثابت به فاصله معین از همدیگر مستقر شد و هر ساله از پوشش تاجی، تراکم و درصد فراوانی گونه‌های داخل هر پلات اندازه‌گیری بعمل آمد. روش نمونه‌برداری به صورت تصادفی سیستماتیک بوده است. تغییرات در داخل و خارج قرق توسط آزمون دانکن نشان داده است که میزان درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی در داخل مرتع بررسی قرار گرفت. در نهایت نتایج حاصل از آزمون دانکن نشان داده است که میزان درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی در داخل قرق نسبت به خارج قرق در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده است، به طوری که میانگین پوشش‌های علفی یکساله، چند ساله و بوته‌ای‌ها در داخل قرق نسبت به خارج قرق به ترتیب ۳۸،۴۷ و ۷ درصد افزایش داشته است. بنابراین، در این تحقیق، قرق اثر مثبتی در تغییرات پوشش تاجی گونه‌های متعدد نشان داده است. نتایج درصد فراوانی نشان داد که در سال ۱۳۸۲، ۱۳۸۱، ۱۳۸۰، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۳ عرصه قرق نسبت به غیر قرق تفاوت معنی‌داری نداشته و در مورد تراکم، تنها در سال ۱۳۸۰ منطقه قرق نسبت به منطقه غیر قرق تفاوت معنی‌داری داشته است. نتایج حاصله می‌تواند در مدیریت آینده مراتع منطقه و عرصه‌های مشابه آن در سطح کشور، مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: تاج پوشش، تنگ لایبید، چرا، قرق، مرتع، یزد

۱. مقدمه

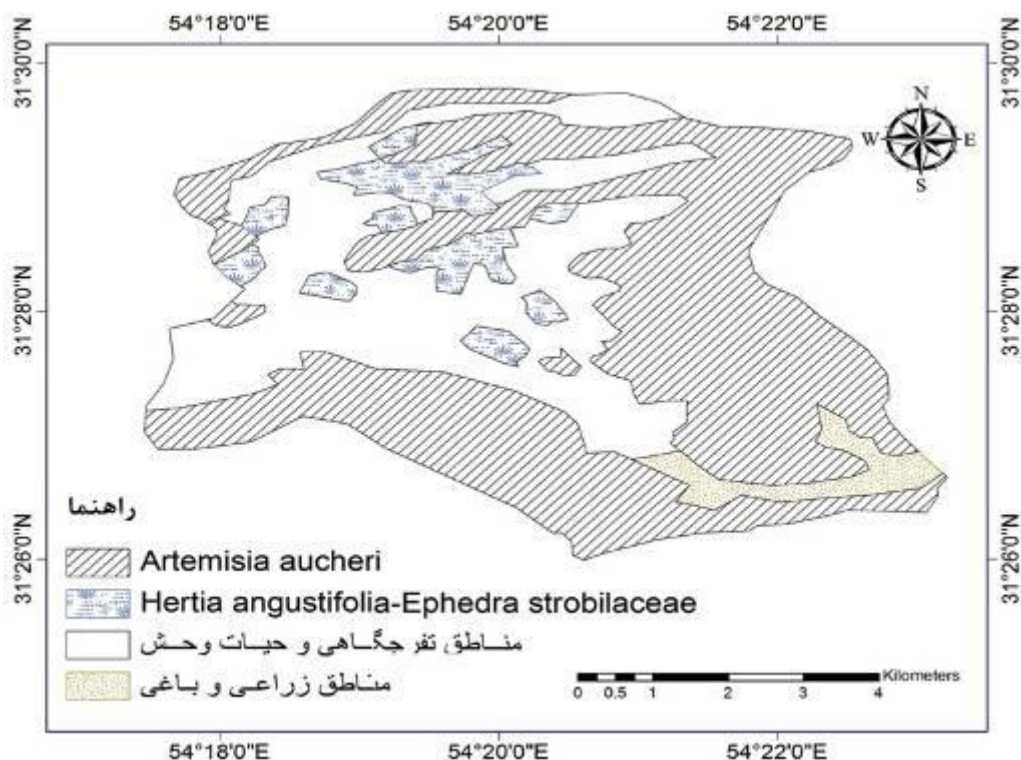
اختلاف معنی‌داری است ($P < 0/01$) [۲]. بررسی که در قرق ده ساله بخشی از مراتع چهار باغ در استان گرگان انجام شد، نشان داد که قرق، به‌طور معنی‌داری افزایش درصد تاج پوشش همی کریپتوفیت‌ها، گندمیان، پهن برگان علفی و گیاهان چندساله را در پی داشته است [۹]. نتایج به‌دست آمده در بررسی تغییرات پوشش گیاهی در یک قرق شانزده ساله در منطقه مونگلیا، نشان داد که گراس‌ها و فورب‌ها در داخل منطقه قرق افزایش داشته است، در حالی که برخی گونه‌های بوته‌ای همانند *Artemisia ordosica* از منطقه حذف شده است [۱۲]. بررسی انجام شده در قرق شش ساله در شمال چین نشان داد که متوسط پوشش بوته‌ای‌ها و بیوماس، به‌طور معنی‌داری، در داخل منطقه قرق افزایش داشته است [۱۳]. بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی در داخل قرق و مقایسه آن با عرصه‌های تحت چرای دام، در مراتع تنگ لایبید استان یزد، هدف و بستر این تحقیق قرار گرفته است. نتایج می‌تواند به منظور شناخت صحیح روابط متقابل اجزای اکوسیستم، روند تغییرات پوشش گیاهی، ارزیابی مدیریت‌های اعمال شده و ارائه راهکارهای صحیح مدیریتی برای آینده، در مراتع منطقه و عرصه‌های مشابه آن در سطح کشور، مورد استفاده قرار گیرد.

۲. روش‌شناسی

۱.۲. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

منطقه تنگ لایبید، واقع در جنوب‌غربی شهر یزد، بخشی از آبخیز بزرگ دشت یزد- اردکان می‌باشد. مساحت این منطقه بیش از ۶۳۰۰۰ هکتار است که حدود ۶۴۵۵ هکتار آن اراضی زراعی (باغ‌های میوه و مزارع) و مسکونی بوده و بقیه را مراتع تشکیل می‌دهد. اقلیم در ارتفاعات منطقه، نیمه‌خشک و سرد و در دشت، خشک و سرد است. در این حوزه ۲ تیپ گیاهی، با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ (سیستم UTM)، تشخیص داده شد که متوسط درصد پوشش آن‌ها از حداقل ۶ درصد تا حداکثر ۳۴ درصد متغیر می‌باشد (شکل ۱ و جدول ۱).

مرتع جزو رویشگاه‌های طبیعی کشور ما هستند که در طی سالیان گذشته تحت تأثیر عوامل محیطی و موجودات زنده تکامل پیدا کرده‌اند. در بررسی عوامل تأثیرگذار بر تغییرات گیاهان، تفکیک اثر مدیریت از تغییراتی که در نتیجه اقلیم بوجود می‌آید، در نقاط قرق شده امکان‌پذیر است [۳]. تعادل و پایداری اکوسیستم مرتعی در گذشته به دلیل تعادل نسبی بین تعداد دام و ظرفیت مرتع بوده که در طی دهه‌های اخیر به دلیل دخالت‌های نامعقول انسان تعادل آن بهم خورده است که نتیجه آن تخریب منابع آب، خاک، کاهش قدرت رویشی، عدم زادآوری و استقرار گونه‌های با ارزش مرتعی، فشردگی خاک و تقلیل سرعت نفوذ آب در خاک، افزایش جریان‌ات سطحی و هرزآب، تشدید فرسایش و... است [۲]. قرق عبارت است از جلوگیری از ورود دام به تمام یا قسمتی از مرتع برای یک یا چندسال متوالی که با اهداف مختلفی انجام می‌شود. این اهداف عبارتند از: ارزیابی تغییرات درازمدت پوشش گیاهی بدون حضور دام، ارزیابی تأثیر چرای دام، تقویت پوشش گیاهی و دادن فرصت کافی به نهال‌ها و پایه‌های تازه روییده از بذر در مناطقی که عملیات اصلاحی انجام شده است [۴]. به‌منظور بررسی روند اصلاح و یا سیر قهقرایی و تخریب پوشش گیاهی در طول زمان، مطالعه تغییرات پوشش گیاهی در داخل و خارج قرق مراتع چات در استان گلستان، انجام شد. نتایج کلی نشان داد هرچند قرق باعث بهبود پوشش گیاهی شده است، ولی عموماً تفاوت معنی‌داری با مجاور قرق نداشته است، در صورتی که از قرق به‌عنوان یک روش اصلاحی برای پوشش در منطقه استفاده شود، در کوتاه‌مدت کارساز نخواهد بود [۷]. تأثیر قرق در روند تغییرات پوشش گیاهی مراتع طبیعی منطقه احمدآباد استان زنجان از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که پوشش تاجی کل بوته‌ای‌ها، گراس‌های دائمی و علفی‌های پهن برگ دائمی در سال آخر اجرای طرح نسبت به سال اول قرق دارای



شکل ۱. تیپ‌های گیاهی منطقه تنگ لایبید

جدول ۱. مشخصات تیپ‌های گیاهی منطقه تنگ لایبید

شماره تیپ	نام تیپ	مساحت (هکتار)	درصد لاشبرگ	درصد سنگ و سنگریزه	وضعیت (روش چهار فاکتوری)	گرایش	درصد پوشش تیپ
۱۱	<i>Artemisia aucheri</i>	۱۲۳۶	۴/۱	۳۰	فقیر	قهقرا	۱۲/۱
۲۲	<i>Hertia angustifolia-Ephedra strobilacea</i>	۱۵۶	۵/۵	۴۰	فقیر	قهقرا	۱۶
۳۳	مناطق تفرجگاهی و حیات وحش (<i>Amygdalus scoparia-Lactuca orientalis</i>)	۱۰۴۵	۶	۶۱	فقیر	قهقرا	۵
۴۴	مناطق زراعی و باغی	۱۶۸	۵/۸				

تیپ ۱: درصد کل پوشش ۱۳/۳۴ می‌باشد. در این تیپ آثار فرسایش دیده شده و شسته شدن خاک محسوس می‌باشد، بقایای گیاهی کم و نقاط بدون پوشش و بدون بقایای گیاهی زیاد مشاهده می‌شود.

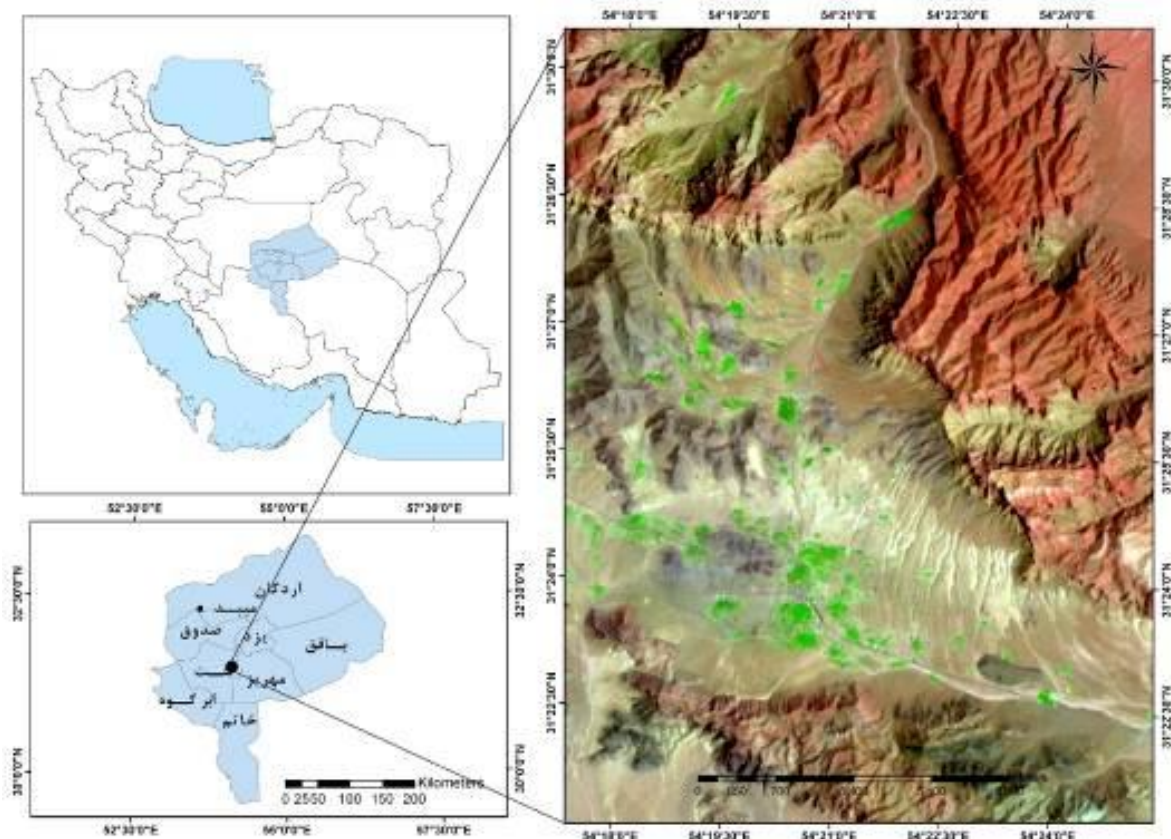
تیپ ۲: *Hertia angustifolia* ۸/۱ درصد و *Ephedra strobilacea* ۳/۹ درصد بود. در این تیپ گیاهان خوشخوراک رشد و شادابی خوبی ندارند و تجدید حیات در آنها کم بوده و آثار چرا روی گیاهان خوشخوراک واضح است. گونه‌های متوسط قسمت اعظم ترکیب را تشکیل می‌دهند. گونه همراه آن *Stachys inflata*, *Melica persica* بود.

تیپ ۳: شیب در این تیپ بالای ۴۰ درصد بود، در این مناطق دامنه‌های سنگی مشاهده شده و قسمت اعظم خاک گرانیب است. در بیشتر نقاط خاک کم عمق و سطح زمین بدون پوشش و رخنمون‌های سنگی و توده سنگی نمایان می‌باشد.

تیپ ۴: نوع محصولات شامل بادام، زردآلو، هلو، آلوچه، گیلاس، آلبالو و محصولات کشاورزی شامل گندم، جو، اسپرس، یونجه، نخود و لوبیا می‌باشد.

شرقی و $31^{\circ} 53'$ تا $31^{\circ} 46'$ عرض شمالی قرار گرفته است (شکل ۲). اقلیم منطقه قرق نیمه خشک و سرد می‌باشد و دارای ارتفاع ۱۸۰۵ متر از سطح دریاست. خاک این منطقه نیز از نوع اریدی سول می‌باشد. تیپ گیاهی بیشتر منطقه مورد مطالعه *Artemisia aucheri* و *Hertia angustifolia* و گونه‌های همراه نیز شامل *Iris songorica* می‌باشد. *Astragalus sp* و *Scorzonera.sp* می‌باشد، ضمن آنکه تیپ گیاهی داخل مناطق تفرجگاهی *Amygdalus scoparia-Lactuca orientalis* و گونه‌های همراه این تیپ شامل *Launea acanthodes* و *Hypocoum pendulum* می‌باشد. [۶].

پوشش گیاهی منطقه از فرم‌های رویشی مختلف می‌باشد. قسمت اعظم حوزه را مناطق کوهستانی تشکیل می‌دهد. بر اساس مطالعات موجود، مقدار بارش حوزه از ۱۲۰ تا ۱۶۰ میلی متر متغیر بوده و میزان بارش متوسط بیست ساله حوزه برابر ۱۳۰ میلی متر می‌باشد. بیشترین درصد بارندگی به ترتیب به ماه‌های اسفند، دی، بهمن، آذر و فروردین اختصاص داشته و ماه تیر به عنوان خشک‌ترین ماه به شمار می‌رود. از نظر توزیع فصلی ۲۱/۵ درصد بارش به پاییز، ۵۳/۳ درصد به زمستان، ۲۵ درصد به بهار و ۲ درصد به تابستان اختصاص دارد. بیشترین درجه حرارت مربوط به تیرماه با حداکثر مطلق ۳۵ درجه سانتی گراد و حداقل آن مربوط به بهمن ماه با حداقل مطلق ۱۵- درجه سانتی گراد می‌باشد. منطقه قرق در مختصات جغرافیایی $54^{\circ} 37'$ تا $54^{\circ} 49'$ طول



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی منطقه قرق

۲.۲. روش تحقیق

مطالعه تغییرات پوشش گیاهی در سه منطقه کلید در داخل و در سه منطقه کلید (سه تکرار) در خارج قرق در طی ۵ سال (۱۳۸۳-۱۳۷۹) انجام شد. در هر منطقه کلید، ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری بصورت موازی، عمود بر شیب، به فاصله ۴۰ متر از همدیگر تعبیه شد و در هر ترانسکت، ۱۰ پلات ۲×۱ مترمربعی به صورت ثابت به فاصله معین از همدیگر مستقر گردید و با لیست برداری از فرم‌های رویشی مختلف (تیمارها) داخل هر پلات، اقدام به اندازه‌گیری پوشش تاجی، تراکم و درصد فراوانی شد. در منطقه غیر قرق نیز موارد ذکر شده، تکرار گردید [۵ و ۱۱]. با چرای دام در منطقه خارج قرق، در سال اول میزان درصد تاج پوشش گیاهی، تراکم و درصد فراوانی در هر دو منطقه اندازه‌گیری شد. برای سال‌های بعد نیز مشابه همین کار برای پلات‌ها تکرار شد. تغییرات در داخل و خارج قرق توسط آزمون دانکن در سطح خطای ۵ درصد در قالب طرح کاملاً تصادفی بررسی شد. متوسط میزان بارندگی در هر سال ۱۳۰ میلی متر بوده و شرایط برای تمام سال‌ها، یکسان در نظر گرفته شده است. ضمناً کلاس خوشخوراکی گیاهان منطقه مورد مطالعه نیز، برای دام استفاده کننده که گوسفند (نژاد بلوچی) بوده است، به روش فیلمبرداری مشخص شد.

۳. نتایج

نتایج به دست آمده حکایت از آن دارد که دو گونه بوته‌ای در داخل و خارج منطقه قرق اختلاف معنی‌داری از نظر آماری نسبت به هم نشان می‌دهند. بقیه گونه‌های بوته‌ای از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نسبت به هم ندارند. در مورد علفی‌های یکساله، میزان تاج پوشش گونه‌های *Salsola kali* و *Eremopysum bonapartii* در مورد گراس‌ها میزان تاج پوشش گونه *Boissiera squarrosa* در داخل و خارج قرق تفاوت

معنی‌داری دارند. در علفی‌های چند ساله، میزان تاج پوشش گونه *Peganum harmala* و در گندمی‌های یکساله میزان تاج پوشش گونه *Bromus tectorum* از نظر آماری، در داخل و خارج قرق با هم تفاوت معنی‌داری دارند (جدول ۲).

نتایج جدول (۳) بیانگر آن است که در سال ۱۳۸۳، پس از ۵ سال قرق میزان تاج پوشش بوته‌ای‌ها در داخل قرق، ۴۵ درصد و در خارج قرق ۹ درصد افزایش داشته است. در جمع بوته‌ای‌های خارج قرق، میزان تاج پوشش گونه *Dendrostellera lessertii* کاهش یافته است. علفی‌های یکساله نیز ۹۶ درصد در داخل قرق و در خارج قرق ۱۷ درصد افزایش داشته‌اند. این در حالی است که در این میان میزان تاج پوشش گونه‌های *Eremopysum bonapartii* و *Polygonum rottboellioides* کاهش یافته است. در مورد علفی‌های چند ساله، میزان تاج پوشش، حدود ۷ درصد در داخل قرق و ۵۵ درصد در خارج قرق افزایش داشته که گونه‌های *Peganum harmala* حدود ۶۰ درصد، *Cleome coluteoides* حدود ۷ درصد و *Carex physodes* حدود ۳ برابر مقدار اولیه افزایش داشته‌اند.

گیاهان کلاس I و کلاس II در داخل قرق، به ترتیب ۷/۵ و ۴۰ درصد افزایش و در خارج قرق، به ترتیب ۱۸ و ۵ درصد کاهش داشته‌اند. گیاهان کلاس III (غیر قابل چرای) نیز در خارج قرق، حدود ۵۳ درصد افزایش داشته‌اند. گونه‌هایی از کلاس I که در سال مبدأ وجود نداشتند، همچنان نیز مشاهده نمی‌شوند ولی سهم گونه‌های کلاس I در ترکیب گونه‌های دائمی و یکساله افزایش یافته است. در خارج قرق که کنترلی از نظر چرای دام وجود نداشته گونه‌های کلاس III مانند *Peganum harmala* و *Carthamus oxyacantha* افزایش یافت و گونه‌های یکساله حدود ۶۳ درصد کاهش یافتند. به علت سهم کم گیاهان کلاس I و II، گیاهان کلاس III در خارج قرق، افزایش بیشتری (حدود ۵۳ درصد) داشته‌اند. گندمیان یکساله در خارج قرق کاهش

در حد بسیار ناچیزی گونه‌هایی که نشانه تخریب مرتع است (مانند *Eringium sp*) در خارج از قرق پدیدار شده‌اند ولی میزان تاج پوشش گیاهان طبق جدول (۴) تغییر کرده است.

یافته و در داخل قرق حدود ۱۱ درصد افزایش داشته‌اند. گونه‌های کلاس II اندکی در ترکیب گیاهی افزایش یافت. در نهایت، در پایان طرح هیچ گونه جدیدی در داخل قرق به ترکیب و تعداد گونه‌های گیاهی اضافه نشده، بلکه فقط

جدول ۲. مقایسه میانگین درصد تاج پوشش به تفکیک گونه‌های گیاهی در طی دوره ۵ ساله در سه تکرار

گونه‌های گیاهی	درصد تاج پوشش در داخل قرق	درصد تاج پوشش در خارج قرق
بوته‌ای‌ها	-	-
<i>Artemisia aucheri</i>	۴/۱ ^A ± ۰/۱۸	۴/۲ ^{AB} ± ۰/۲۲
<i>Scorzonera tortuosissima</i>	۱/۰۲ ^A ± ۰/۱۹	۱/۰۵ ^{AB} ± ۰/۲۵
<i>Dendrostellera lessertii</i>	۲/۲۵ ^A ± ۰/۲۱	۲/۲ ^{AB} ± ۰/۲۱
<i>Ephedra strobilacea</i>	۲/۱ ^A ± ۰/۱۸	۱/۱ ^B ± ۰/۱۹
<i>Hertia angustifolia</i>	۱/۷ ^A ± ۰/۲۲	۱/۹ ^B ± ۰/۱۷
جمع	۱۱/۱۷	۱۰/۴
علفی یکساله	-	-
<i>Salsola kali</i>	۱/۰۳ ^A ± ۰/۲۲	۰/۲۲ ^B ± ۰/۲۵
<i>Carthamus oxyacantha</i>	۱/۱ ^A ± ۰/۱۷	۰/۹۷ ^{AB} ± ۰/۲۹
<i>Boissiera squarrosa</i>	۰/۸۲ ^A ± ۰/۱۶	۰ ^B ± ۰/۲۲
<i>Polygonum rotboelliioides</i>	۰/۷۵ ^A ± ۰/۱۸	۰/۶۵ ^{AB} ± ۰/۲۷
<i>Eremopysum bonapartis</i>	۰/۲۵ ^A ± ۰/۲۴	۰/۴۴ ^B ± ۰/۲۲
جمع	۳/۹۵	۲/۲۸
علفی چند ساله	-	-
<i>Cleome coluteoides</i>	۰/۳۲ ^A ± ۰/۱۵	۰/۲۲ ^{AB} ± ۰/۱۴
<i>Carex physodes</i>	۰/۸۳ ^A ± ۰/۱۱	۰/۰۷ ^{AB} ± ۰/۱۷
<i>Peganum harmala</i>	۱/۱ ^A ± ۰/۱۴	۱/۲۵ ^B ± ۰/۱۹
جمع	۲/۲۵	۱/۵۴
گندمی یکساله	-	-
<i>Bromus tectorum</i>	۰/۷۶ ^A ± ۰/۲۵	۰/۱۱ ^B ± ۰/۲۶
جمع	۰/۷۶	۰/۱۱
جمع کل	۱۷/۳۱	۱۴/۳۳

خارج قرق مربوط به گونه *Salsola kali* و در فرم علفی چند ساله در داخل قرق بیشترین درصد تاج پوشش مربوط به گونه *Carex physodes* و در خارج قرق مربوط به گونه *Peganum harmala* بود.

در فرم‌های رویشی مربوطه بیشترین درصد تاج پوشش در داخل قرق مربوط به *Artemisia aucheri* و در خارج قرق مربوط به *Hertia angustifolia* بود. در فرم‌های علفی یکساله بیشترین درصد تاج پوشش داخل و

جدول ۳. تغییرات میانگین درصد تاج پوشش به تفکیک گونه و فرم رویشی در سال‌های اول و آخر در منطقه مورد مطالعه

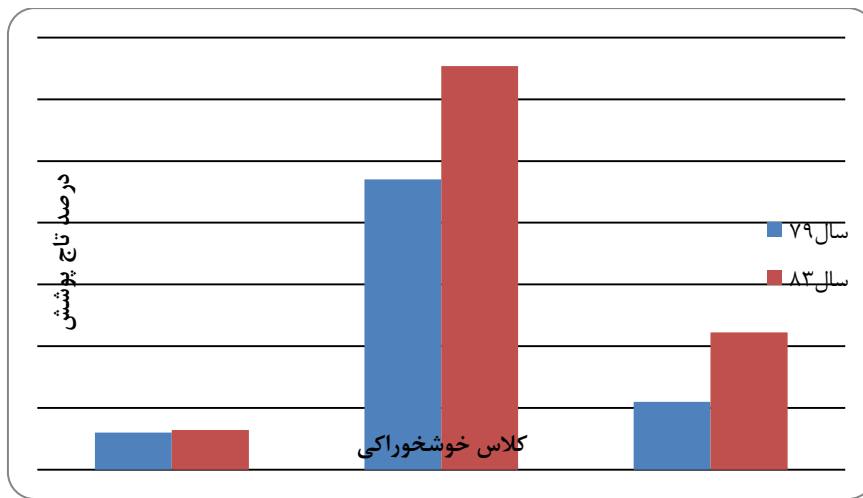
گونه‌های گیاهی	کلاس خوش خوراکی	داخل قرق			خارج قرق		
		۱۳۷۹	۱۳۸۳	تفاوت	۱۳۷۹	۱۳۸۳	تفاوت
بوته‌ای‌ها							
<i>Artemisia aucheri</i>	II	۲/۹	۳/۷	۰/۸	۲/۳	۲/۴	۰/۱
<i>Scorzonera tortuosissima</i>	III	۱	۱/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۶	۰/۱
<i>Dendrostellera lessertii</i>	II	۱/۰۱	۲/۰۲	۰/۰۱	۱/۷	۱/۲	۰/۵
<i>Ephedra strobilacea</i>	II	۲/۰۲	۲/۹	۰/۰۸	۰/۳۵	۰/۴۵	۰/۱
<i>Hertia angustifolia</i>	III	۱/۴	۱/۴	۰	۱	۱/۷	۰/۷
جمع		۷/۹۳	۱۱/۵۲	۳/۱۹	۵/۸۵	۶/۳۵	۰/۵
علفی یکساله							
<i>Salsola kali</i>	II	۱	۱/۷	۰/۷	۰/۰۲	۰/۲۲	۰/۲
<i>Carthamus oxyacantha</i>	III	۱	۱/۴	۰/۴	۰/۴۱	۰/۵۳	۰/۱۲
<i>Boissiera squarrosa</i>	I	۰/۲	۰/۲۷	۰/۰۷	۰	۰	۰
<i>Polygonum rottboellioides</i>	I	۱	۱/۰۲	۰/۰۲	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۰۳
<i>Eremopysum bonapartis</i>	II	۰/۱	۱/۲	۰/۲	۰/۵	۰/۴	۰/۱
جمع		۳/۳	۵/۵۹	۲/۲۹	۱/۱	۱/۲۹	۰/۱۹
علفی چندساله							
<i>Cleome coluteoides</i>	II	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۰۳	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۰۱
<i>Carex physodes</i>	II	۰/۸	۰/۹	۰/۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۲
<i>Peganum harmala</i>	III	۰/۲	۰/۱۵	۰/۰۵	۱	۱/۶	۰/۶
جمع		۱/۱۲	۱/۲	۰/۰۸	۱/۱۴	۱/۷۷	۰/۶۳
گندمیان یکساله							
<i>Bromus tectorum</i>	II	۰/۴۵	۰/۵	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۵
جمع		۰/۴۵	۰/۵	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۵
جمع کل گونه‌ها		۱۲/۸	۱۸/۸۱	۶/۰۱	۸/۱۷	۹/۴۴	۱/۷۷
جمع گیاهان کلاس I		۱/۲	۱/۲۹	۰/۰۹	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۰۳
جمع گیاهان کلاس II		۹/۴	۱۳/۰۷	۳/۶۷	۵/۰۹	۴/۸۷	۰/۲۲
جمع گیاهان کلاس III		۲/۲	۴/۴۵	۲/۲۵	۲/۹۱	۴/۴۳	۱/۵۲

نسبت به منطقه خارج قرق افزایش یافته، بدین صورت که پوشش گونه‌های یکساله علفی در داخل منطقه قرق نسبت به خارج منطقه قرق، ۳۸ درصد افزایش داشته که نسبت به پوشش خارج قرق معنی‌دار بوده و سهم بوته‌ای‌ها نیز ۷ درصد افزایش بوده که نسبت به پوشش خارج قرق معنی‌دار نبوده و پوشش علفی‌های چند ساله به میزان ۴۷ درصد افزایش داشته که نسبت به پوشش خارج قرق معنی‌دار بوده است.

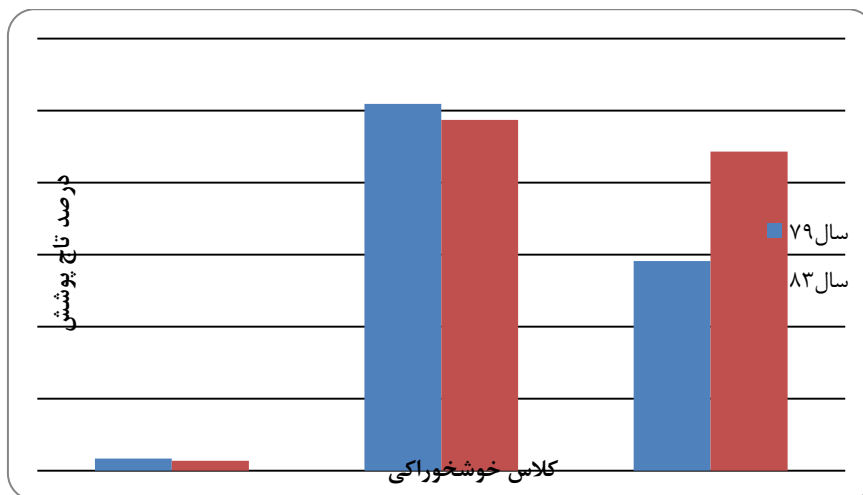
شکل ۳ و ۴ تغییرات کلاس‌های خوشخوراکی گونه‌های گیاهی در سال‌های اول و آخر طرح در داخل و خارج قرق را نشان می‌دهد. نتایج به دست آمده حکایت از آن دارد که متوسط میزان درصد تاج پوشش در طی ۵ سال در منطقه خارج قرق ۱۷ درصد و در داخل منطقه قرق ۱۸ درصد بوده است که به تفکیک فرم‌های رویشی در جدول‌های ۵ و ۶ آمده است. نتایج حاصل از بررسی‌ها نشان داد که درصد تاج پوشش گیاهی در هر سال در داخل منطقه قرق

جدول ۴. میزان درصد پوشش گیاهی به تفکیک گونه‌های گیاهی در طی دوره ۵ ساله در تکرارهای مختلف (مناطق مختلف)

گونه‌های گیاهی	داخل قرق			خارج قرق		
	تکرار اول	تکرار دوم	تکرار سوم	تکرار اول	تکرار دوم	تکرار سوم
	بوته‌ای‌ها					
-						
<i>Artemisia aucheri</i>	۵/۲	۴/۷	۲/۴	۴/۷	۲/۷	۵/۲
<i>Scorzonera tortuosissima</i>	۱/۰۶	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۰۲	۲/۶۳
<i>Dendrostellera lessertii</i>	۱/۷۵	۲/۷۵	۲/۷۵	۲/۰۵	۲/۰۷	۲/۴۸
<i>Ephedra strobilacea</i>	۲/۷	۱/۹	۱/۷	۰/۵	۰/۵	۰/۳
<i>Hertia angustifolia</i>	۱/۵	۱	۲/۶	۱/۵	۱/۳	۲/۹
جمع	۱۲/۲	۱۰/۸	۹/۹	۹/۲۵	۶/۵۹	۱۳/۵۱
	علفی یکساله					
<i>Salsola kali</i>	۱/۰۵	۰/۵	۱/۵۴	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۴۷
<i>Carthamus oxyacantha</i>	۱/۵	۰/۰۲	۱/۷۸	۱/۵۱	۰/۴	۱
<i>Boissiera squarrosa</i>	۰/۴	۰/۵	۱/۵۶	۰	۰	۰
<i>Polygonum rothboellioides</i>	۱/۲۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۱/۲۱	۰/۲	۰/۵۴
<i>Eremopysum bonapartis</i>	۰/۲	۰/۱	۰/۴۵	۰/۵	۰/۲۵	۰/۵۷
جمع	۴/۴	۱/۳۷	۶/۰۸	۳/۳۴	۰/۹۲	۲/۵۸
<i>Cleome coluteoides</i>	۰/۲۲	۰/۲۹	۰/۴۵	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۴۸
<i>Carex physodes</i>	۰/۹۵	۱/۰۴	۰/۵	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۱۶
<i>Peganum harmala</i>	۰/۵	۱/۲	۱/۶	۱/۵	۱/۲۵	۱
جمع	۱/۶۷	۲/۵۳	۲/۵۵	۱/۶۳	۱/۳۳	۱/۶۴
	گندمیان یکساله					
<i>Bromus tectorum</i>	۰/۹۱	۰/۶۱	۰/۷۶	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۱۳
جمع	۰/۹۱	۰/۶۱	۰/۷۶	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۱۳



شکل ۳. تغییرات کلاس‌های خوشخوراکی گونه‌های گیاهی در سال‌های اول و آخر طرح در داخل قرق



شکل ۴. تغییرات کلاس‌های خوشخوراکی گونه‌های گیاهی در سال‌های اول و آخر طرح در خارج قرق

جدول ۵. مقایسه میانگین میزان درصد تاج پوشش گیاهی داخل قرق در طی دوره ۵ ساله در سه تکرار

سال	درصد تاج پوشش در داخل قرق		
	بوته‌ای‌ها	علفی یکساله	علفی چندساله
-			
اول	۱۱/۱۴ ^A ± ۰/۱۷	۲/۹۵ ^A ± ۰/۳۴	۲/۳۷ ^A ± ۰/۱۴
دوم	۱۱/۱۵ ^A ± ۰/۳۸	۲/۸۵ ^A ± ۰/۳۱	۲/۳۹ ^A ± ۰/۳۴
سوم	۱۱/۱۷ ^A ± ۰/۳۳	۳/۲۱ ^{AB} ± ۰/۱۷	۲/۴ ^A ± ۰/۳۵
چهارم	۱۱/۱۹ ^A ± ۰/۳۵	۲/۹ ^A ± ۰/۱۶	۲/۴۲ ^A ± ۰/۱۹
پنجم	۱۱/۲ ^{AB} ± ۰/۱۵	۲/۹ ^A ± ۰/۱۵	۲/۴۵ ^{AB} ± ۰/۲۰

حروف مشابه فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

جدول ۶. مقایسه میانگین میزان درصد تاج پوشش گیاهی خارج قرق در طی دوره ۵ ساله در سه تکرار (بعد از چرا)

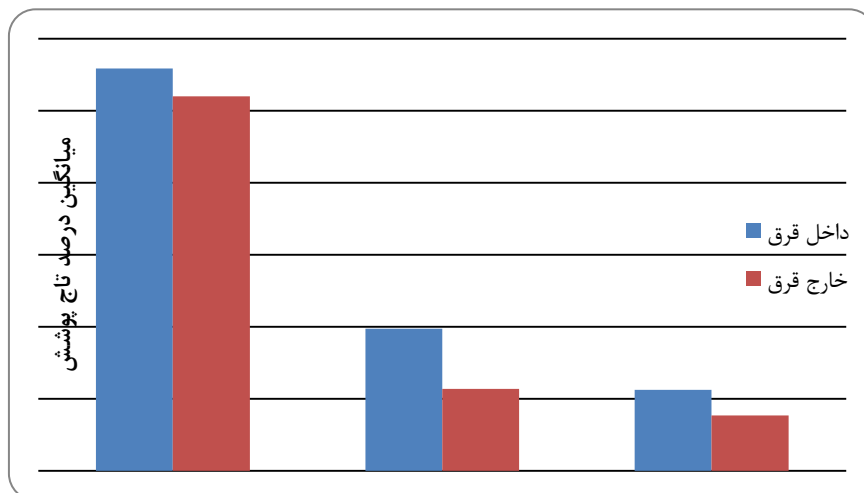
سال	درصد تاج پوشش در خارج قرق		
	بوته‌ای‌ها	علفی یکساله	علفی چندساله
اول	۱۱/۲۵ ^{AB} ± ۰/۲۲	۲/۱ ^B ± ۰/۲۳	۱/۸۱ ^B ± ۰/۲۱
دوم	۱۱/۰۲ ^{AB} ± ۰/۳۵	۲/۶۸ ^B ± ۰/۲۵	۱/۹۲ ^B ± ۰/۲۱
سوم	۱۰/۷ ^{AB} ± ۰/۳۳	۲/۱۱ ^B ± ۰/۲۵	۱/۲ ^B ± ۰/۱۱
چهارم	۱۰/۰۱ ^B ± ۰/۳۲	۱/۵۱ ^B ± ۰/۲۲	۱/۱ ^{AB} ± ۰/۱۱
پنجم	۹/۲ ^B ± ۰/۲۲	۰/۹۳ ^{AB} ± ۰/۱۵	۰/۹۵ ^{AB} ± ۰/۱۷

حروف مشابه فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

میزان بوته‌ای‌ها از ۱۱/۲۵ درصد در سال اول به ۹/۲ درصد در سال پنجم تقلیل یافته و هر سال نسبت به سال‌های قبل این میزان نزولی بوده، در مورد علفی‌های یکساله و علفی‌های چند ساله نیز از سال اول به سمت سال‌های بعد درصد تاج پوشش گیاهی روند نزولی داشته است.

شکل ۵ مقایسه میانگین درصد تاج پوشش فرم‌های رویشی مختلف، در داخل و خارج منطقه قرق را در طی دوره ۵ ساله نشان می‌دهد.

آنچه که از جدول (۵) استنباط می‌شود آن است که در داخل منطقه قرق میزان بوته‌ای‌ها از ۱۱/۱۴ درصد در سال اول به ۱۱/۲۲ درصد در سال پنجم افزایش یافته و علفی‌های یکساله نیز از ۲/۹۵ درصد در سال اول به ۳/۲۱ درصد در سال سوم افزایش و دوباره در سال چهارم و پنجم به ۲/۹ درصد تقلیل یافته است. میزان علفی‌های چند ساله از ۲/۳۷ درصد در سال اول به ۲/۴۵ درصد در سال پنجم افزایش یافته است. جدول (۶) بیانگر آن است که در خارج منطقه قرق



شکل ۵. میانگین درصد تاج پوشش فرم‌های رویشی مختلف در داخل و خارج منطقه قرق در طی دوره ۵ ساله

اختلاف معنی‌داری دارند، در طول ۵ سال بوته‌ای‌ها و علفی‌های یکساله در داخل نسبت به خارج قرق در سطح ۵ درصد و علفی‌های چند ساله در سطح ۱ درصد از نظر آماری نسبت به هم معنی‌دار هستند.

آنچه که از جدول (۷) استنباط می‌شود، از نظر فرم‌های رویشی، بوته‌ای‌ها در داخل نسبت به خارج قرق اختلاف معنی‌داری نداشته ولی علفی‌های یکساله و چند ساله در داخل نسبت به خارج قرق در سطح ۵ درصد

جدول ۷. تجزیه واریانس نتایج بدست آمده از صفات مختلف در سال‌های مورد مطالعه در داخل نسبت به خارج قرق

تغییرات منابع	درجه آزادی	مقادیر تجزیه واریانس برای صفات مختلف		
		بوته‌ای‌ها	علفی یکساله	علفی چندساله
تکرار (واحد نمونه)	۲	۲۴۵/۲	۳۱۳/۲	۲۸۷/۶
تیمار (فرم رویشی)	۲	۳۳۵/۳ ^{n.s}	۴۲۳/۳ [*]	۳۶۹/۷ [*]
سال‌های مورد مطالعه	۴	۹۶/۹ [*]	۱۲۴/۲ [*]	۱۱۰/۶ ^{**}
خطا	۹	۳۱۰	۱۲۵/۴	۱۱۰/۵

*: معنی‌دار در سطح ۵ درصد **: معنی‌دار در سطح ۱ درصد n.s: غیر معنی‌دار

سال‌های اول، دوم و چهارم در سطح ۵ درصد از نظر آماری معنی‌دار بودند. علفی‌های چند ساله در سال‌های چهارم و پنجم معنی‌دار نبوده ولی در سال اول در سطح ۵ درصد و در سال‌های دوم و سوم در سطح ۱ درصد در داخل منطقه قرق نسبت به خارج معنی‌دار بودند.

جدول (۸) بیانگر آن است که بوته‌ای‌ها در سال‌های اول، دوم، سوم و پنجم در داخل نسبت به خارج قرق معنی‌دار نبوده ولی در سال چهارم در داخل نسبت به خارج قرق در سطح ۵ درصد معنی‌دار بودند. علفی‌های یکساله در سال‌های سوم و پنجم معنی‌دار نبوده و در

جدول ۸. تجزیه واریانس نتایج بدست آمده از صفات مختلف در هر سال در داخل نسبت به خارج قرق

	مقادیر تجزیه واریانس برای صفات مختلف		
	بوته‌ایها	علفی یکساله	علفی چندساله
سال اول	۱۲۴/۱ ^{n.s}	۱۱۵/۷ [*]	۹۹/۷ [*]
سال دوم	۷۸/۹ ^{n.s}	۱۴۷/۲ [*]	۱۰۰/۴ ^{**}
سال سوم	۱۱۲/۷ ^{n.s}	۱۱۳/۷ ^{n.s}	۱۱۰/۷ ^{**}
سال چهارم	۱۰۹/۶ [*]	۱۱۱/۸ [*]	۱۱۱/۹ ^{n.s}
سال پنجم	۱۰۶/۵ ^{n.s}	۱۱۲/۷ ^{n.s}	۱۱۴/۶ ^{n.s}
خطا	۷۸/۸	۹۵/۹	۸۶/۵

*: معنی‌دار در سطح ۵ درصد **: معنی‌دار در سطح ۱ درصد n.s: غیر معنی‌دار

تفاوت معنی‌داری داشته است.

همچنین در مورد درصد فراوانی، نتایج نشان داد که در سال‌های ۱۳۸۲، ۱۳۸۱، ۱۳۸۰، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۳ در عرصه قرق و غیر قرق تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

جدول (۹) نشان می‌دهد که بین میانگین تراکم در سال‌های ۱۳۸۲، ۱۳۸۱، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۳ در عرصه قرق و غیر قرق تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. اما در سال ۱۳۸۰ میزان تراکم در منطقه قرق نسبت به منطقه غیر قرق

جدول ۹. مقایسه میانگین‌های تراکم و درصد فراوانی برآورد شده در سال‌های مورد مطالعه

سال	میانگین (پایه در مترمربع)	میانگین درصد فراوانی
۱۳۷۹ (عرصه قرق)	^a ۲/۳	^a ۳۶/۱
۱۳۸۰ (عرصه قرق)	^f ۱/۹	^a ۳۷/۲
۱۳۸۱ (عرصه قرق)	^{ab} ۲/۷	^a ۳۳/۳
۱۳۸۲ (عرصه قرق)	^a ۲/۹	^a ۳۴/۶
۱۳۸۳ (عرصه قرق)	^{abc} ۱/۳	^a ۳۵/۱
۱۳۷۹ (عرصه غیر قرق)	^a ۱/۴	^{ab} ۱۹/۸
۱۳۸۰ (عرصه غیر قرق)	^{ab} ۱/۲	^{ab} ۱۹/۱
۱۳۸۱ (عرصه غیر قرق)	^a ۲	^{ab} ۲۰/۴
۱۳۸۲ (عرصه غیر قرق)	^a ۱/۰۲	^{ab} ۱۸/۱
۱۳۸۳ (عرصه غیر قرق)	^{ab} ۲/۳	^{abc} ۱۵/۱

حروف مشابه فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

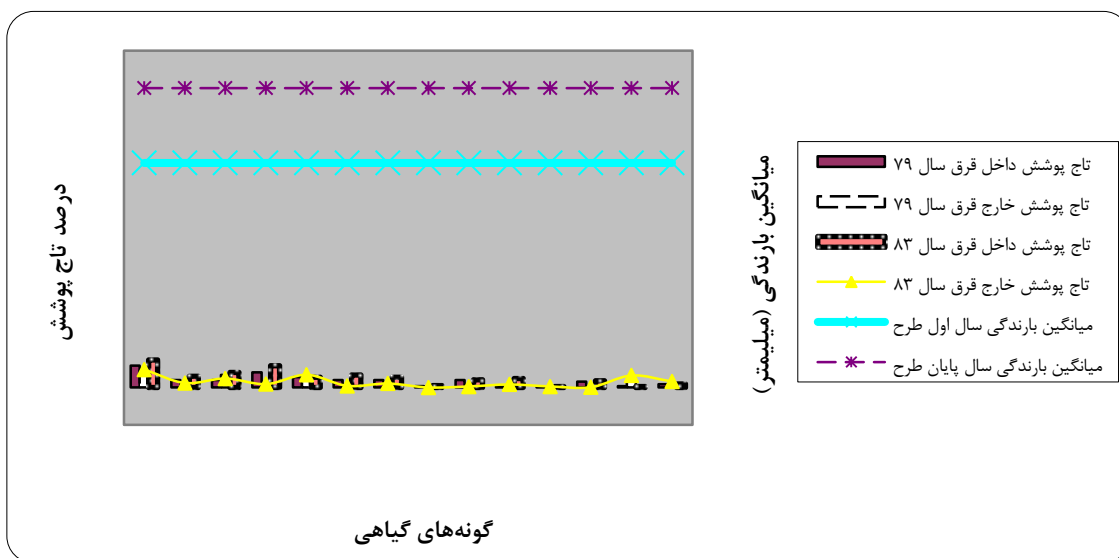
تغییرات پوشش گیاهی و بارندگی

با توجه به اینکه تغییرات پوشش گیاهی تحت تأثیر عوامل اقلیمی بخصوص بارندگی قرار دارد، همبستگی بین میانگین بارندگی سال‌های اول و آخر و پوشش بررسی شد. به طوری که نوسان‌های بارندگی در سال‌های مورد مطالعه (جدول ۱۰)، پوشش تاجی گونه‌ها را تحت تأثیر قرار داد، با محاسبه ضریب همبستگی بین بارندگی و پوشش تاجی، این مقدار فقط در مورد گونه *Artemisia aucheri* معنی‌دار شد ($r=0/۸۵۶$)، هرچند

که به نظر می‌رسد، در سال‌های مورد بررسی هماهنگی نسبتاً خوبی بین تغییرات پوشش تاجی و بارندگی وجود داشته ولی این همبستگی از نظر آماری معنی‌دار نشد. به طوری که افزایش درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی در فرم‌های رویشی، متفاوت مشاهده شد. بنابراین با توجه به شکل (۶) می‌توان دریافت که در برخی از سال‌ها، بین نوسان پوشش تاجی و بارندگی، ناهماهنگی وجود دارد و با افزایش بارندگی کاهش پوشش دیده می‌شود و بعکس.

جدول ۱۰. میزان بارندگی (میلیمتر) در ماه‌های مختلف در سال‌های مورد مطالعه

ماه	سال آبی					
	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	میانگین درازمدت ۱۰ ساله
فروردین	۴۶	۳۵	۲۵	۱۷	۱۰	۵۵
اردیبهشت	۰	۰	۱۵	۰	۰	۲۲
خرداد	۰	۰	۰	۰	۰	۰
تیر	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مرداد	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شهریور	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مهر	۰	۰	۰	۰	۰	۰
آبان	۵	۰	۰	۰	۳	۴
آذر	۲۲	۶	۴۵	۴۱	۳۲	۳۸
دی	۴۵	۶۱	۷۳	۶۵	۴۶	۵۵
بهمن	۴۹	۵۲	۶۳	۳۱	۶۸	۶۸
اسفند	۴۲	۶۱	۵۶	۶۷	۶۶	۶۷



شکل ۶. تغییرات میانگین بارندگی و پوشش گیاهی

۴. بحث و نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از آنالیز داده‌ها در داخل و خارج عرصه قرق، در طول سال‌های مورد مطالعه نشان می‌دهند که گونه‌های مختلف واکنش‌های متفاوتی را در برابر عملیات قرق داشته‌اند. فرم‌های رویشی علفی چند ساله و یکساله با عملیات قرق همبستگی مثبت نشان داده‌اند؛ که با نتایج قرق مراتع طبیعی منطقه احمدآباد استان زنجان مطابقت دارد [۲]. به طوری که در عرصه داخل قرق درصد تاج پوشش نسبت به عرصه خارج قرق افزایش داشته است، که علت این افزایش آن است که در خارج قرق به علت شدت چرا و بهره برداری دام از گونه‌های گیاهی مواد غذایی در گیاه کم شده و با کم شدن مواد غذایی در گیاه، ساخت و ساز مواد قندی و رشد ریشه کاهش می‌یابد، که سرانجام باعث کاهش محصول خواهد شد. از طرفی دیگر چرا بر روی گیاهان باعث به هم خوردن متابولیسم گیاهی شده و گیاه ضعیف می‌شود و قدرت رشد آن کاهش می‌یابد ولی در داخل قرق گیاهان به علت برخورداری از انرژی و مواد لازم محصول بیشتری تولید خواهند کرد [۱۰]. اگرچه در داخل قرق نسبت به خارج قرق افزایش پوشش وجود داشته ولی این افزایش، کند و بطئی بوده که با پژوهش‌های پیشین مطابقت دارد [۱۱ و ۱]. افزایش علفی‌های یکساله و چند ساله در داخل قرق نسبت به خارج قرق، با نتایج بررسی قرق ۶ ساله منطقه رود شور مطابقت داشته است [۳]. دلیل دیگر افزایش پوشش در منطقه قرق نسبت به منطقه غیر قرق را می‌توان بارندگی ذکر کرد، هرچند بارندگی برای هر دو منطقه مشابه بوده ولی در منطقه غیر قرق در اثر بارندگی و به دنبال آن چرای دام زمین لگدکوب شده و جوانه‌های گیاه نمی‌توانند رشد کنند، به این ترتیب علاوه بر از بین رفتن پوشش گیاهی زمین لخت و در معرض فرسایش قرار خواهد گرفت ولی در منطقه قرق این شرایط وجود ندارد. بنابراین با شرایط مشابه برای هر دو منطقه میزان پوشش متفاوت خواهد بود. همچنین اثر

قرق نسبت به بارندگی ارجحیت بیشتری داشته و در میزان پوشش گیاهی تأثیر مثبت داشته است، به طوری که حتی قرق‌های طولانی مدت گویای کلیماکس پوشش گیاهی منطقه خواهد بود. در این زمینه برای تفکیک اثر اقلیم و قرق، تغییرات پوشش گیاهی و بارندگی در سال‌های اول و پایانی طرح و همچنین ضریب همبستگی گونه‌ها محاسبه شد که فقط گونه *Artemisia aucheri* همبستگی کامل و مستقیم با بارندگی داشت. برای روشن شدن نتایج، باید علاوه بر بارندگی، به عوامل غیر مشابهی که در داخل و خارج قرق تأثیر داشته اشاره کرد. البته اثرات متقابل گیاهان و تعدد گونه‌ها در داخل نسبت به خارج قرق یکی از مواردی است که می‌توان به آن اشاره کرد. گیاهان داخل قرق بعلاوه تراکم بیشتر، کنش‌های متقابل نسبت به رشد هم ایجاد می‌کنند، در عوض در خارج قرق به علت عدم کنترل چرای دام و سرشاخه‌کنی و لگدکوبی دام، گیاهان نامرغوب زیاد می‌شوند و با تنک شدن مرتع میزان پوشش تقلیل می‌یابد. نکته مهمی که در جدول (۵) حائز اهمیت است، آن است که میزان درصد پوشش گیاهی علفی‌های یکساله در سال سوم نسبت به سال‌های قبل و بعد از آن افزایش چشمگیری داشته که علت آن مجموع میزان بارندگی بیشتر در سال سوم نسبت به سال‌های قبل و بعد بوده و رشد علفی‌های یکساله وابسته به میزان و پراکنش بارندگی است (شکل ۶). تفاوت آماری داخل قرق نسبت به خارج قرق در مورد گونه‌های بونه‌ای *Ephedra strobilacea* و *Hertia angustifolia* مؤید آن است که دام این گونه‌ها را کمتر مصرف می‌کند و گونه *Peganum harmala* یک گونه سمی است که دام استفاده نمی‌کند و هر چه شدت چرا بیشتر باشد این گونه مهاجم بیشتر خواهد شد و به همین علت میزان آن در خارج قرق بیشتر از داخل قرق می‌باشد. گونه *Eremopysum bonapartii* گونه‌ای غیر خوشخوراک است و دام تمایلی نسبت به مصرف آن ندارد و در خارج قرق نسبت به داخل قرق بیشتر می‌باشد. گونه‌های خوشخوراک مانند *Boissiera squarrosa* و

خوشخوراکی کمتر خواهد شد [۸]. بنابراین قرق در این تحقیق اثر مثبتی را در تغییرات پوشش تاجی گونه‌های متعدد داشته است. نتایج درصد فراوانی نشان داد که در سال‌های ۱۳۸۲، ۱۳۸۱، ۱۳۸۰، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۳ در عرصه قرق و غیر قرق تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و در مورد تراکم، تنها در سال ۱۳۸۰ منطقه قرق نسبت به منطقه غیر قرق تفاوت معنی‌داری داشته است. بنابراین نتایج حاصل می‌تواند در مدیریت آینده مراتع منطقه و عرصه‌های مشابه آن در سطح کشور، مورد توجه قرار گیرد.

Polygonum rottboellioides و *Bromus tectorum* در داخل نسبت به خارج قرق افزایش یافته و گونه‌هایی با خوشخوراکی متوسط مانند *Artemisia aucheri* و *Carex physodes* نیز در داخل نسبت به خارج افزایش یافته و گونه‌های غیر خوشخوراک مانند *Scorzonera tortuosissima*، *Eremopysum bonapartii* و *Peganum harmala* در داخل منطقه قرق نسبت به خارج منطقه قرق کاهش داشته که همگی نشان‌دهنده اثر مثبت قرق بر پوشش گیاهی بوده است. از طرف دیگر، هر چه شرایط اقلیم مناسب‌تر باشد گونه‌های مرغوب جایگزین گونه‌هایی با

References

- [1]. Aghajanloo, F. and Mousavi, A. (2005). The effect of exclosure on rangeland's vegetation qualitative and quantitative changes. *Forest & rangeland journal* , 67, 86-89.
- [2]. Aghajanloo, F., Akbarzadeh, M. and Mousavi, A. (2012). The Effect of Precipitation and Short - term Exclosure on the Rangeland Vegetation Cover of Ahmad-Abad, Zanjan. *Journal of Range and Watershed Management, Iranian Journal of Natural Resources*, 65(3), 289-299.
- [3]. Akbarzadeh, M. (2005). Evaluation of vegetation changes inside and outside of Roodshoor exclosure. *Iranian Journal of Range and Desert Reseach*, 12(2), 167-172.
- [4]. Azarnivan, H., Zare, M. A. (2010). *Rangelands modification*. University of Tehran Press, 354 P.
- [5]. Baghestani, N. (2003). Short-Term effects of different intensities of grazing on vegetation characteristics and animal performance in steppe rangelands of Yazd. Ph. D. thesis, Faculty of Natural Resources of Tehran University, 450 P.
- [6]. Final Report of weather and climate Plan (Miankoo watershed, Yazd province). (1997). Yazd Agricultural and Natural resources Research Center, 139 P.
- [7]. Khatir Namani, J. (2007). The study of vegetatin changes of grazed and ungrazed in chut rangelands. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 14 (1), 88-96.
- [8]. Moghadam, M. (2000). *Range management in Iran*, University of Tehran Press., 431P.
- [9]. Salarian, F., Ghorbani, J. and Safaeian, N.A. (2013). Vegetation changes under exclosure and livestock grazing in Chahar Bagh rangelands in Golestan province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 20 (1), 115-129.
- [10]. Vahabi, M. (1989). Comparison of changes in vegetation cover, species composition and forage production and infiltration rate on grazing & exclosure conditions, M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources of Tehran University , 132P.
- [11]. Walker, B.H. (1988). Autecology, synecology, climate and live stoke as agents of rangeland dynamica. *Australian rangeland journal*.10, 69-75.
- [12]. Xiong HQ., Duan JY., Zhang XS. (2011). Effects of grazing exclusion on plant community characteristics in a degraded Mu Us Sandland, Inner Mongolia, northern China. *Ecology and Environmental Sciences*, 20(2): 233–240.
- [13]. Zhang, Y., Gao, Q, Xu, L., Yu, M. and Tian Y. (2014). Shrubs proliferated within a six-year exclosure in a temperate grassland—Spatiotemporal relationships between vegetation and soil variables. *Sciences in Cold and Arid Regions*, 6(2), 139-149.