اثر قرق کوتاه مدت بر تولید چمنزارهای کوهستانی در منطقه زاگرس مرکزی

سجاد صالحی اردلی[۱*]، مجید ایروانی[۱] و جوزف سین[۲]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۶/۳۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۶)

چکیده

تغییرات قابل توجهی در پوشش گیاهی و در نتیجه عملکرد اکوسیستم‌های چمنزار کوهستانی در پاسخ به چرای علفخواران گزارش شده است. با این حال، تاکنون تأثیر قرق علفخواران بر پوشش گیاهی چمنزارهای مناطق مرتفع ایران مورد توجه قرار نگرفته است. به منظور بررسی اثر تیمار آزمایشی قرق کوتاه مدت بر تولید چمنزارهای کوهستانی، دو مکان چمنزار در منطقه حفاظت شده سبزکوه واقع در ارتفاعات استان چهارمحال و بختیاری انتخاب شد. در شروع فصل رویش اول (فروردین ماه) در هر یک از مکان‌های چمنزار، سه قرق ۱۶ مترمربعی(۲×۸ متر) و داخل هر قرق، سه پلات یک مترمربعی مستقر گردید. به طور مشابه، سه پلات یک مترمربعی خارج از هر قرق مستقر شد (در مجموع ۱۸ پلات قرق و ۱۸ پلات چرا شده). قبل از شروع فصل چرا و در مرحله رشد حداکثر(تیرماه) در سال دوم، زیتوده بالای سطح خاک تمامی پلات‌ها قطع و وزن خشک زیتوده تولیدی به تفکیک اندام‌های رویشی و زایشی گونه‌ها اندازه‌گیری گردید. در نتیجه قرق، به‌طور معنی‌داری تولید کل جامعه گیاهی افزایش و درصد تولید زایشی آن کاهش یافت. تولید گونه‌های غالب و بلند (مانند *Carex orbicularis*) در نتیجه قرق افزایش یافت، در صورتی‌که قرق باعث کاهش تولید گونه‌های کوتاه و با فراوانی کمتر گردید. اما درصد تولید زایشی اکثر گونه‌ها (به غیر از گونه غالب) و گروه‌های گونه‌ای (به غیر از شبه گندمیان) در نتیجه قرق کاهش یافت. نتایج این مطالعه می‌تواند در مدیریت اکوسیستم‌های چمنزار در مناطق کوهستانی و مرتفع کشور مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: قرق کوتاه مدت، علفخواران اهلی، چمنزارهای کوهستانی، تنوع گیاهی، زیتوده رویشی و زایشی، منطقه حفاظت شده سبزکوه

۱. گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. گروه اکولوژی علفخواران، مؤسسه تحقیقات فدرال سوئیس WSL و دانشگاه ETH زوریخ و استاد همبسته دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: salehi.sajjad66@gmail.com

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1392.2.5.6.3]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مقدمه

گونه‌های گیاهی اساس شکل‌گیری اکوسیستم‌های خشکی و شاخص‌های بالقوه شرایط محیطی هستند (۹ و۲۲). جوامع گیاهی به‌طور همزمان تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند چرای علفخواران بوده که می‌تواند نحوه تأثیر تغییرات محیطی بر گونه‌های گیاهی را متفاوت سازد. به‌طور مشابه پاسخ جوامع گیاهی مختلف به چرا تا حد زیادی با شرایط محیطی اکوسیستم‌های چرا شده مرتبط است (۲۰). تنوع شرایط محیطی و پوشش گیاهی در اکوسیستم-های مختلف ضرورت انجام مطالعات بیشتر در ارتباط با نقش علفخواران در ساختار و ترکیب جوامع گیاهی کمتر مورد توجه قرار گرفته را برجسته می نماید.

چمنزارهای مناطق مرتفع در بر گیرنده گونه‌های علفی شبه گندمی، گندمی و پهن برگ می‌باشند (۲۹) که با توجه به فصل رشد کوتاه به شدت نسبت به تغییرات اقلیمی و مدیریتی عکس‌العمل نشان می‌دهند (۲۶). گیاهان چمنزار در یک محیط غنی از مواد غذایی همراه با رقابت شدید قرار دارند (۲۲،۱۴و ۲۷). بنابراین چرای مناسب باعث حفظ تنوع و ترکیب گونه‌ای این اکوسیستم‌های پر تولید می‌شود. هم‌چنین با توجه به ارزش علوفه تولیدی، تأثیر چرای علفخواران روی پوشش گیاهی چمنزار نسبت به پوشش‌های خشبی و جنگلی مشهودتر است (۲۲).

چرای علفخواران می‌تواند نقش قابل توجهی در ساختار و عملکرد چمنزارها از طریق تغییر در میزان رشد و تولید علوفه، رقابت درون و برون گونه‌ای، تولید مثل و ادامه حیات گونه‌های گیاهی داشته باشد (۳، ۲۳، ۲۵ و۲۶). در شرایط رقابتی مطلوب و در محیط مناسب و غنی از مواد مغذی و در صورت وجود زمان کافی برای رشد مجدد، گیاهان قادر به جبران زیتوده چرا شده خواهند بود (۱۶،۳۰ و۳۱). چرا با جوان تر نمودن برگ گیاهان، ظرفیت فتوسنتزی آنها را افزایش داده و منجر به افزایش تولید زیتوده می‌گردد (۶، ۷ و۱۳). با این حال حتی در شرایط محیطی یکسان الگوی رشد جبرانی گونه‌های مختلف چمنزار بعد از چرا می‌تواند کاملاً متفاوت باشد (۱۴).

چرای علفخواران می‌تواند به‌طور مؤثری تولید مثل گیاهان چمنزار را از طریق تغییر در میزان رشد زایشی آنها تحت تأثیر قرار دهد. رشد جبرانی برای جایگزین کردن زیتوده چرا شده منجر به تغییر در میزان و زمان گلدهی و در نتیجه رشد زایشی گیاه می‌شود (۲۷). چرای بذور و گل آذین گونه‌های چمنزار باعث از بین رفتن یا انتقال آنها به مناطق دور از پایه‌های گیاه مادری و در نتیجه تغییر در چرخه زادآوری گونه‌ها از طریق بذر می‌گردد (۱۵و۲۱). در هر صورت علی‌رغم اهمیت این موضوع در مطالعات اندکی الگوی رشد زایشی گیاهان چمنزارهای مناطق مرتفع تحت شرایط چرا و قرق بررسی شده است (۱۰).

تنوع توپوگرافی و سایر شرایط محیطی در رشته کوه زاگرس منجر به شکل‌گیری جوامع گیاهی خاص در مناطق مرتفع و کوهستانی این منطقه شده است (۱). جوامع چمنزار به‌عنوان اکوسیستم‌های پر تولید و متنوع از جمله این جوامع مرتفع و کوهستانی می‌باشند که با ویژگی‌هایی از قبیل پوشش برف زیاد و طولانی مدت، کوتاهی فصل رشد و گونه‌های گیاهی منحصر به فرد (Endemic species) از جوامع گیاهی دیگر متمایز می‌شوند (۲۴). این چمنزارها به‌دلیل وجود چشمه‌های دائمی و پر آب، بارش و پوشش برف زیاد در ارتفاعات زاگرس مرکزی در پایین دست چشمه‌ها مشاهده می‌شوند و از جمله اکوسیستم‌های با ارزش بوم شناختی بالا در کشور به شمار می‌روند. همواره در فصل رکود پوشش گیاهی، زمانی که اکثر گیاهان مرتعی رشد رویشی و زایشی خود را به پایان رسانده و علوفه کمی برای علفخواران اهلی دارند، چمنزارها منبع تأمین علوفه تازه برای علفخواران اهلی تا قبل از فصل سرما هستند. به همین دلیل پوشش گیاهی آن در طول چندین دهه گذشته تحت چرای مفرط قرار گرفته است. با این حال تاکنون نحوه پاسخ پوشش گیاهی آنها به اثرات چرای علفخواران به‌عنوان عامل اصلی اغتشاش (Disturbance) در این اکوسیستم‌ها مورد توجه واقع نشده است.

با توجه به اهمیت تولید علوفه پایدار همراه با حفظ تنوع گونه‌ای در اکوسیستم‌های چمنزار، این تحقیق با اجرای

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1392.2.5.6.3]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

قرق‌های آزمایشی در طول یک فصل رویش به بررسی تأثیر قرق بر تولید کل (مجموع وزن زیتوده رویشی و زایشی بالای سطح خاک) و تولید زایشی (مجموع وزن زیتوده زایشی بالای سطح خاک) گونه‌ها، فرم‌های رویشی و کل جامعه گیاهی مکان‌های چمنزار در منطقه حفاظت شده سبز کوه استان چهارمحال و بختیاری پرداخته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در منطقه حفاظت شده سبز کوه واقع در ارتفاعات جنوب شرقی استان چهار محال و بختیاری و در فاصله ۱۲۰ کیلومتری شهرکرد (بین ´۲۷ °۳۱ تا ´۵۴ °۳۱ عرض شمالی و ´۴۰ °۵۰ تا ´۹ °۵۱ طول شرقی) انجام گردید. این منطقه کوهستانی با ارتفاع متوسط ۲۴۹۵ (از ۱۹۶۰ تا ۳۸۳۰) متر از سطح دریا در یک دره بزرگ با آبراهه‌ها و شیب‌های متنوع قرار دارد (شکل ۱). میانگین بارش سالیانه منطقه حدود ۸۶۰ میلی‌متر می‌باشد که حدود ۶۰ درصد آن به شکل برف است. متوسط درجه حرارت سالانه منطقه ۶/۷ درجه سانتی‌گراد و متوسط درجه حرارت هوا در طول فصل رشد گیاهان ۱۴/۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (۱). هم‌چنین در طول سال حداقل در۸۰ روز دمای هوا صفر و یا کمتر از آن است (۲). خاک‌های منطقه از سازندهای مارنی و آهکی مربوط به دوره کرتاسه می‌باشند که ترکیبی از خاک‌های لومی رسی تا رسی با pH خنثی تا کمی قلیایی می‌باشند (۱).

فصل رشد گیاهان در مراتع منطقه سبز کوه از اوایل فروردین ماه تا اواخر تیر ماه و فصل چرا معمولاً از اوایل خرداد ماه تا پایان شهریور ماه می‌باشد (۱). در دهه‌های اخیر چرای مفرط توسط دام‌های اهلی باعث تخریب جوامع گیاهی منطقه شده است. در حال حاضر دو گونه بوته‌ای و چوبی *Astragalus adsendens* و *Daphne mucronata* پوشش غالب جوامع گیاهی منطقه را تشکیل می‌دهند (۱). با این حال به‌دلیل تنوع توپوگرافی و هم‌چنین جاری بودن چشمه‌های دائمی متعدد، تعداد قابل توجهی چمنزار (با مساحت متوسط ۱ هکتار) در مناطق مرتفع‌تر از ۲۵۰۰ متر از سطح دریا وجود دارد که تقریباً سهم ۱ درصدی از پوشش منطقه را به خود اختصاص می‌دهند و به‌دلیل تنوع گونه‌ای بالا و پوشش گیاهی متراکم و پر تولید از جوامع گیاهی دیگر کاملاً متمایز هستند. شروع فصل رشد گیاهان در این چمنزارهای کوهستانی بستگی به زمان ذوب برف دارد ولی به‌دلیل وجود رطوبت کافی، تا قبل از کاهش دما در فصل پاییز به رشد خود ادامه می‌دهند. زمان چرای چمنزارهای منطقه با تأخیر نسبت به فصل چرای منطقه اتفاق می‌افتد، چرا که ارتفاع بالا، تأخیر رشد و رطوبت زیاد مانع ورود زود هنگام دام به چمنزارها می‌شود.

اجرای تیمار آزمایشی قرق در مکان‌های چمنزار

پس از شناسایی مکان‌های چمنزار موجود، دو مکان چمنزار با پوشش گیاهی، شرایط محیطی و رطوبتی و هم‌چنین مدیریت چرای نسبتاً یکسان جهت احداث قرق‌های موقتی انتخاب شدند (جدول و شکل ۱). در هر یک از مکان‌های چمنزار در آغاز فصل رویش (فروردین ماه) در سال اول سه قرق ۱۶ مترمربعی(۲×۸ متر) با توجه به تغییرات پوشش گیاهی و در دورترین فاصله نسبت به یکدیگر مستقر گردیدند (ارتفاع فنس ۱/۵ متر). سپس در خارج از قطعه قرق شده، به‌صورت تصادفی مساحت مشابهی با پوشش گیاهی و توپوگرافی یکسان در فاصله حداکثر ۱۰ متری از فنس علامت‌گذاری شد (در مجموع ۶ قرق و ۶ قطعه چرا شده ۱۶ مترمربعی در دو مکان چمنزار). داخل هر یک از قطعات قرق و چرا، سه پلات ۱ مترمربعی به فاصله ۲ متر از یکدیگر و ۵۰ سانتی‌متر از دیواره قرق با استفاده از میخ‌های چوبی مشخص گردید (شکل ۲). (در مجموع ۱۸ پلات در داخل قرق‌ها و ۱۸ عدد در قطعات مورد چرای دام).

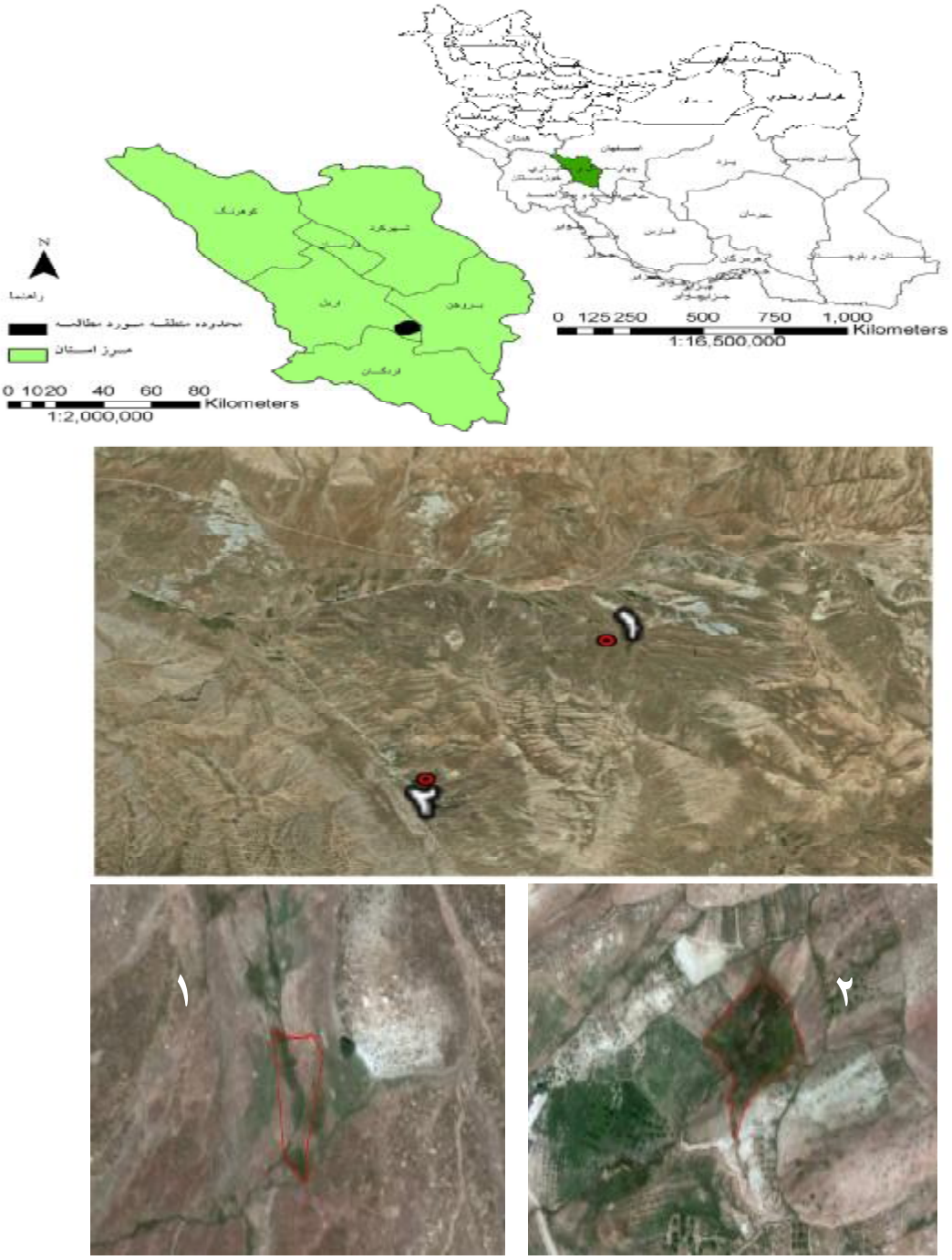
اندازه‌گیری تولید مکان‌های چمنزار

در سال دوم قبل از شروع فصل چرای چمنزارها و در مرحله رشد حداکثر گیاهان (اوایل تیر ماه)، زیتوده تولیدی هر یک از پلات‌های قرق و چرا شده به دقت از سطح زمین قطع و به‌طور

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1392.2.5.6.3]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در استان به همراه موقعیت مکان‌های چمنزار مورد مطالعه

جداگانه داخل پاکت‌های کاغذی بزرگ به آزمایشگاه منتقل گردید.

در آزمایشگاه علوفه قطع شده هر پلات قبل از فاسد شدن به دقت و تا جای ممکن برحسب اندام‌های رویشی (برگ و ساقه) و زایشی (گل آذین، بذر و میوه) هر گونه جدا شد و برای خشک شدن در فضای اتاق خشک و سایه به‌مدت دو هفته قرار گرفت.

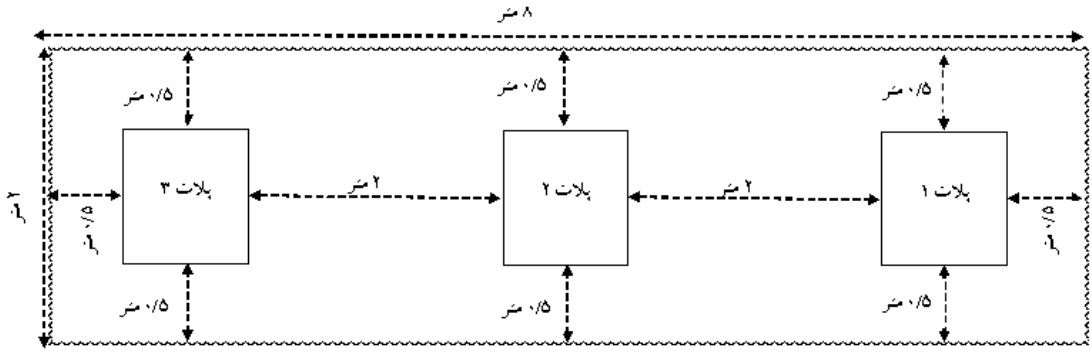
[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1392.2.5.6.3]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول ۱. موقعیت جغرافیایی و مشخصات مکان‌های چمنزار مطالعه شده

شماره	نام مکان چمنزار	موقعیت جغرافیایی	مساحت (هکتار)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	تولید علوفه (گرم در مترمربع)
۱	تل کل عباس	۵۰° ۵۹′ ۴۶″ E ، ۳۱ ° ۵۴′ ۳۶″ N	۰/۷	۲۷۳۰	۷۶۰
۲	له دراز	۵۰° ۵۸′ ۰۵″ E، ۳۰° ۵۰′ ۱۲″ N	۱/۲	۲۷۵۰	۷۵۰



شکل ۲. نمایی از طرح اجرای سه عدد پلات ۱ مترمربعی در هر قرق و قطعه چمنزار چرا شده (۱۶ مترمربع)

آماده‌سازی و تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای هر یک از ۳۶ پلات مطالعه شده (۱۸ پلات قرق و ۱۸ پلات چرا شده)، تولید زیتوده رویشی و زایشی هر یک از گروه‌های گونه‌ای (پهن برگان علفی، بقولات، گندمیان و شبه گندمیان) و جامعه گیاهی چمنزار محاسبه شد. سپس با توجه به عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین ۶ فنس احداث شده از نظر تأثیر قرق بر تولید زیتوده کل (آزمون تجزیه واریانس یکطرفه با فاکتور ثابت فنس، $F_{(۱۲،۵)}$ =۰/۴۵، P=۰/۶۷)، و برای جلوگیری از تأثیر تکرار کاذب در مقایسه‌های آماری، میانگین آماری اطلاعات مربوط به ۳ پلات ۱ مترمربعی در هر یک از قرق‌ها یا قطعات چرا شده به‌دست آورده شد. بدین ترتیب برای هر کمیت ۶ میانگین مربوط به ۶ قرق احداث شده و ۶ میانگین مربوط به ۶ قطعه چرا شده در دو مکان چمنزار مطالعه شده به‌دست آمد (n=۶).

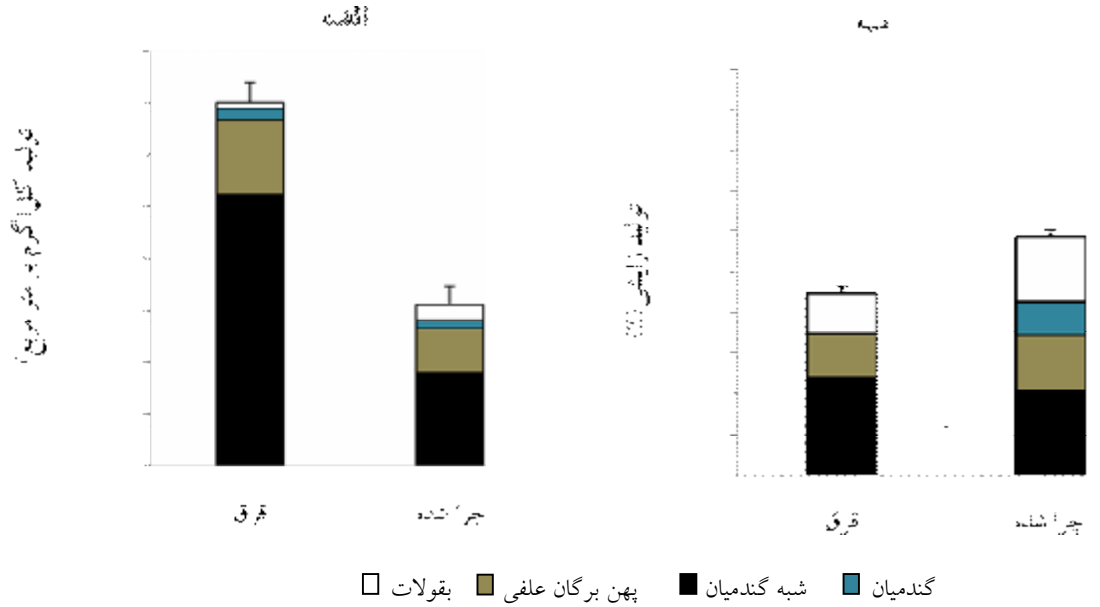
به منظور بررسی اثر تیمار قرق کوتاه مدت روی تولید زیتوده کل (رویشی و زایشی) و درصد تولید زایشی (وزن اندام‌های زایشی به وزن کل زیتوده تولید شده) جامعه چمنزار، گروه‌های گونه‌ای و گونه‌های غالب از روش تجزیه و تحلیل تی استفاده شد. قبل از انجام تمام تجزیه و تحلیل‌ها، نرمال بودن (Data normality) داده‌های مربوط به هر متغیر، همگن بودن واریانس (Homogenity of variance) و وجود یا عدم وجود داده‌های پرت (Outliers) در آنها مورد بررسی قرار گرفت و در صورت نیاز با روش مناسب تغییر داده (Data transformation)، نسبت به اصلاح آن اقدام گردید. تمامی آزمون‌های آماری در نرم‌افزار Minitab 14 و رسم نمودارها در نرم‌افزار Excel 2007 انجام شد.

نتایج

تأثیر قرق بر تولید جامعه گیاهی چمنزار

مقایسه تولید کل در پلات‌های قرق و چرا شده نشان داد که تیمار قرق باعث افزایش تولید کل (P≤۰/۰۱) و کاهش درصد تولید زایشی جامعه گیاهی چمنزار شده است (P≤۰/۰۱) (شکل ۳). در هر صورت تأثیر قرق روی تولید کل مشهودتر از تأثیر آن روی درصد تولید زایشی جامعه گیاهی چمنزار بود (شکل ۳).

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1392.2.5.6.3]
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



شکل ۳. تغییرات تولید کل (الف) و درصد تولید زایشی (ب) گروه‌های گونه‌ای و جامعه گیاهی چمنزار در پلات‌های قرق و چرا شده (n=۶). بازهٔ آماری روی ستون‌ها خطای استاندارد تولید جامعه گیاهی چمنزار را نشان می‌دهد.

تأثیر قرق بر تولید گروه‌های گونه‌ای چمنزار

قرق کوتاه مدت باعث افزایش معنی دار در تولید کل گیاهان علفی پهن برگ و شبه گندمیان و کاهش معنی‌دار تولید کل در گیاهان بقولات در مناطق مورد مطالعه گردید. با این حال اعمال تیمار قرق منجر به اختلاف معنی‌داری در تولید کل گندمیان نشد (شکل ۳- الف، جدول ۲). به‌طور متفاوت، قرق کوتاه مدت باعث کاهش معنی‌دار در درصد تولید زایشی گیاهان علفی پهن برگ، بقولات و گندمیان گردید. درصد تولید زایشی شبه گندمیان در نتیجه اعمال تیمار قرق افزایش یافت ولی این اختلاف معنی‌دار نبود (شکل ۳- ب، جدول ۲).

تأثیر قرق بر تولید گونه‌های چمنزار

اعمال قرق کوتاه مدت تأثیر متفاوتی روی تولید کل گونه‌های چمنزار در مناطق مورد مطالعه داشت (شکل ۴- الف). قرق باعث افزایش معنی‌دار تولید چهار گونه شبه‌گندمی *Carex orbicularis*، *Carex stenophylla*، *Eleocharis uniglumis* و *Juncus gerardii* و سه گونه پهن برگ علفی *Dactylorhiza fuchsia*، *Menta longifolia* و *Ranunculus sericeus* گردید. برعکس تولید گونه بقولات *Trifolium repens* و گونه پهن برگ علفی *Taraxacum officinale* در نتیجه اعمال قرق کاهش معنی‌داری داشت. تفاوتی در تولید گونه پهن برگ علفی *Primula auriculata* بین پلات‌های قرق و چرا شده دیده نگردید. در هر صورت بیشترین اختلاف تولید مشاهده شده بین پلات‌های قرق و چرا شده مربوط به گونه‌های شبه گندمی و بلند *C. orbicularis* و *E. uniglumis* بود (شکل ۴- الف، جدول ۳).

پاسخ گونه‌های چمنزار به قرق کوتاه مدت از لحاظ درصد تولید زایشی نیز متفاوت بود اما این الگوی پاسخ با الگوی مشاهده شده برای تولید کل تغییرات قابل توجهی داشت (شکل ۴- ب). قرق باعث افزایش درصد تولید زایشی دو گونه شبه گندمی *C. orbicularis* و *E. uniglumis* و گونه علفی پهن برگ *P. auriculata* گردید. با این حال این افزایش تنها برای گونه شبه گندمی غالب و بلند *C. orbicularis* معنی‌دار بود. به‌طور برعکس درصد تولید زایشی چهار گونه پهن برگ علفی

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1392.2.5.6.3]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول ۲. مقایسه آماری (آزمون تی جفت شده) میانگین (±خطای استاندارد) تولید کل و درصد تولید زایشی پلات‌های قرق و چرا شده (n=۶)

گروه گونه‌ای	تولید کل (گرم در مترمربع)		T	P	تولید زایشی (%)		T	P
	چرا شده	قرق			چرا شده	قرق		
بقولات	۴/۹ ±۳۱/۲	۳/۲± ۱۱/۵	-۳/۶۸	۰/۰۰**	۳/۳±۳۱/۱	۰/۹±۲۰/۲	۲/۴۹-	۰/۰۲*
پهن برگان علفی	۵/۴۳±۸۵/۱	۱۹/۵± ۱۴۲/۴	۳/۱۷	۰/۰۰**	۰/۷±۲۷/۷	۱/۶±۲۱/۴	۳/۳۲-	۰/۰۰**
گندمیان	۲/۲±۱۴/۹	۴/۷±۲۴/۴	۱/۹۵	۰/۰۶ns	۱۶/۶±۵/۲	۰/۰±۰/۰	۳/۱۵-	۰/۰۰**
شبه گندمیان	۲۹/۸±۱۸۰	۲۷±۵۲۳/۹	۹/۸۸	۰/۰۰**	۶/۰±۴۱/۳	۵/۲±۴۷/۹	۱/۶۸	۰/۱۱ns
جامعه گیاهی	۳۲/۴±۳۱۱/۴	۳۷± ۷۰۲/۲	۹/۰۳	۰/۰۰**	۳/۷±۲۹/۱۷	۲/۶±۲۲/۳۷	۳/۷۲	۰/۰۰**

* و **: به‌ترتیب معنی‌دار بودن آزمون در سطح ۰/۱، ۰/۰۵ ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین دو میانگین

جدول ۳. مقایسه آماری (آزمون تی جفت شده) میانگین (± خطای استاندارد) تولید کل و درصد تولید زایشی گونه‌های چمنزار در پلات‌های قرق و چرا شده (n=۶)

گونه گیاهی	تولید کل (گرم در مترمربع)		T	P	تولید زایشی(%)		T	P
	چرا شده	قرق			چرا شده	قرق		
Carex orbicularis	۲۳/۷±۲۰۱/۳	۳۵/۷±۳۸۸	۵/۲۳	۰/۰۰**	۰/۳±۹/۳	۰/۹±۱۵/۹	۱۰/۷۰	۰/۰۰**
Carex stenophylla	۰/۹±۱۲/۳	۵/۳±۴۴/۱	۵/۷۸	۰/۰۰**	۲/۸±۳۰/۰	۰/۰±۰/۰	-۱۹/۱۸	۰/۰۰**
Juncus gerardii	۰/۷±۶	۳/۳±۱۸/۰	۳/۸۹	۰/۰۰**	۲/۷±۴۰/۳	۲/۴±۳۶/۱	۲/۵۹	۰/۰۱*
Eleocharis uniglumis	۶/۳±۳۷/۵	۴۵/۳±۲۷۶/۲	۵/۲۷	۰/۰۰**	۲/۸±۷۵/۹	۱/۵±۷۹/۸	۰/۸۹	۰/۳۸ns
Dactylorhiza fuchsia	۰/۳±۵/۵	۱/۴±۱۱/۰	۳/۸۶	۰/۰۰**	۲/۴±۴۴/۰	۱/۳±۳۹/۳	-۱/۵۳	۰/۱۶ns
Menta longifolia	۰/۴±۸/۲	۸/۲±۳۵/۱	۳/۳۰	۰/۰۰**	۱/۵±۴۰/۰	۰/۰±۰/۰	۳/۳۰	۰/۰۰**
Primula auriculata	۱/۲±۸/۶	۱/۵±۸/۵	-۰/۰۴	۰/۹۷ns	۳/۹±۳۹/۷	۳/۱±۴۲/۶	۰/۴۹	۰/۶۴ns
Ranunclus sericeus	۶/۸±۲۹/۶	۹/۷±۵۵/۸	۳/۲۸	۰/۰۰**	۱/۵±۳۶/۸	۲/۵±۲۷/۵	-۲/۳۵	۰/۰۳*
Taraxacum officinale	۱/۲±۱۴/۴	۰/۷±۷/۷	-۶/۵۷	۰/۰۰**	۱/۵±۲۸/۱	۳/۶±۱۳/۳	-۳/۵۵	۰/۰۰**
Trifolium repens	۳/۴±۲۷/۷	۰/۱±۳/۳	-۷/۳۳	۰/۰۰**	۳±۲۲/۷	۰/۰±۰/۰	-۲۰/۶۱	۰/۰۰**

* و **: به‌ترتیب معنی‌دار بودن آزمون در سطح ۰/۱، ۰/۰۵ ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین دو میانگین

T. officinale، *R. sericeus* *T. repens* و *M. longifolia* و گونه شبه گندمی و کوتاه *C. stenophylla* در نتیجه اعمال قرق کاهش معنی‌داری داشت. قرق هم‌چنین منجر به کاهش تولید زایشی دو گونه شبه گندمی *J. gerardi* و پهن برگ علفی *D. fauchsi* گردید اما این کاهش معنی‌دار نبود. در هر صورت برای سه گونه پهن برگ علفی *T. officinale* *M . longifolia* و *T. repens* وگونه شبه گندمی *C. stenophylla* کاهش درصد تولید زایشی در شرایط قرق مشهودتر بود (شکل ۴- ب، جدول ۳). ذکر این نکته ضروری است که در بین گونه‌های مطالعه شده هیچ‌گونه یکساله‌ای حضور نداشت.

بحث

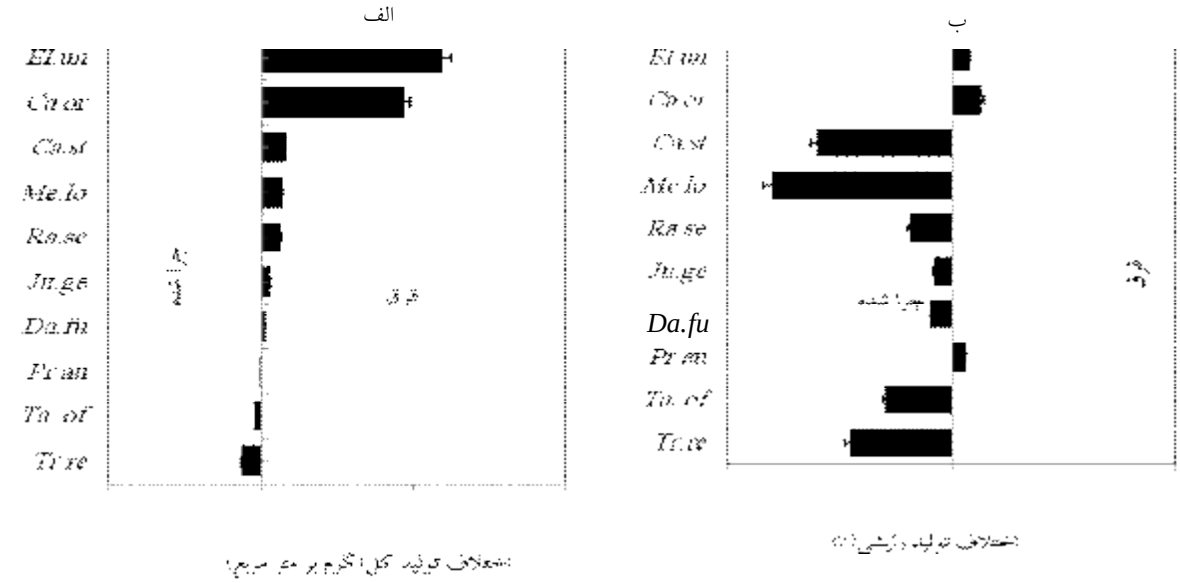
تأثیر قرق بر تولید مکان‌های چمنزار

در نتیجه قرق کوتاه مدت تولید کل جامعه گیاهی چمنزار به‌طور

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1392.2.5.6.3]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



شکل ۴. اختلاف تولید کل (الف) و درصد تولید زایشی (ب) گونه‌های غالب چمنزار در پلات‌های قرق و چرا شده (n=۶). بازهٔ آماری روی ستون‌ها خطای استاندارد را نشان می‌دهد.

معنی‌داری افزایش یافت. اما درصد تولید اندام‌های زایشی در پلات‌های چرا شده نسبت به پلات‌های قرق به مراتب بیشتر بود. با این حال گروه‌های گونه‌ای مختلف از لحاظ تولید رفتار متفاوتی در مقابل تیمار قرق داشتند. قرق به‌طور معنی‌داری باعث افزایش تولید کل و درصد تولید زایشی گونه‌های شبه گندمی شد. به‌طور مشابه قرق به طور معنی داری باعث افزایش تولید کل گونه‌های علفی پهن برگ گردید، اما درصد تولید زایشی این گروه گونه‌ای در نتیجه قرق کاهش یافت. اگر چه تفاوت معنی‌داری در تولید کل گونه‌های گندمی بین پلات‌های چرا شده و قرق مشاهده نگردید، ولی قرق به‌طور معنی‌داری باعث کاهش درصد تولید زایشی این گونه‌ها گردید. قرق هم‌چنین باعث کاهش تولید کل و درصد تولید زایشی گونه‌های لگوم گردید، اما کاهش درصد تولید زایشی بقولات در پلات‌های قرق معنی‌دار نبود.

افزایش تولید کل جامعه گیاهی چمنزار در نتیجه اعمال تیمار قرق در مطالعات دیگر گزارش شده است (۱۸،۱۹،۲۸و۳۲). وو و همکاران (۳۲) در مطالعه خود در چمنزارهای مرطوب در فلات تبت (Tibetan Plateau)به این نتیجه رسیدند که قرق در مجموع باعث افزایش تولید کل جامعه چمنزار، کاهش تولید گونه‌های علفی پهن برگ و افزایش تولید گونه‌های گندمی، شبه گندمی و لگوم می‌شود (۳۲). کراولز و همکاران (۱۸) نیز در مطالعه‌ای در چمنزارهای پارک ملی کرکونوس (Krkonoše National Park) ضمن گزارش افزایش تولید کل جامعه گیاهی چمنزار در نتیجه قرق، بیان کردند که قرق باعث افزایش تولید گونه‌های علفی پهن برگ و گندمیان بلند و غالب می‌شود (۱۸).

در مکان‌های چمنزار مطالعه شده در این تحقیق گونه‌های شبه گندمی و علفی پهن برگ، گونه‌های غالب جامعه گیاهی چمنزار بودند. هم‌چنین گندمیان، گونه‌های بلندی در جامعه گیاهی داشتند در حالی‌که گونه‌های لگوم به‌صورت خوابیده و یا کوتاه بودند. اکوسیستم‌های چمنزار مرطوب معمولاً خاک حاصل‌خیزی داشته و محدودیت رطوبتی در طول فصل رشد گیاهان ندارند (۱۴). جلوگیری از چرا در این گونه اکوسیستم‌ها باعث بهبود شرایط آن دسته از گونه‌های غالب می‌شود که در

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1392.2.5.6.3]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

شرایط بدون اغتشاش رقابت کننده‌های قوی‌تری بوده (به‌ویژه گونه‌های بلند) و رشد سریع‌تر و بیشتری(گندمیان، شبه گندمیان وگونه‌های علفی پهن برگ در این مطالعه) دارند(۱۴). بر عکس، چرا به‌عنوان یک عامل اغتشاش در چمنزارهای مرطوب از رشد گیاهان غالب و سریع الرشد که رقابت‌کننده‌های ضعیفی در شرایط متغیر و غیر ثابت هستند (۱۸)، جلوگیری کرده و بدین ترتیب شانس آن دسته از گونه‌های گیاهی مورد علاقه علفخواران (مانند بقولات و برخی از پهن برگان علفی) که از رابطه تکاملی دیرینه‌تری با چرای علفخواران برخوردار بوده، برای رشد در این شرایط بیشتر می‌گردد (۱۴، ۱۸و۲۸). اما این الگوها تنها در شرایط چرای متعادل برقرار بوده، ولی در شرایط چرای مفرط شانس گونه‌های مقاوم به چرا به مراتب بیشتر است (۳۲). در هر صورت اعمال تیمار قرق بلند مدت‌تر در طول چندین فصل چرا برای جمع‌آوری اطلاعات جامع‌تری از پاسخ گروه‌های گونه‌ای چمنزار به تیمارهای قرق و چرا توصیه می‌شود.

گونه‌های گیاهی حتی در یک گروه گونه‌ای خاص واکنش‌های متفاوتی به قرق و چرا از لحاظ تولید نشان دادند. تولید گونه‌های شبه گندمی *C. orbicularis*، *C. stenophylla*، *E. unigelomis* و *J. gerardii* و گونه‌های علفی پهن برگ *D. fuchsia*، *M. longifolia* و *R. sericeus* در نتیجه قرق به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. با این حال قرق باعث کاهش تولید گونه علفی پهن برگ *T. officinale* گونه لگوم *T. repens* گردید. لیگ و همکاران (۱۹) در چمنزارهای شمال آیداهو (North Idaho) و هلستروم و همکاران (۱۴) در چمنزارهای مرطوب شمال فنلاند به این نتیجه رسیدند که گونه‌های خوشخوراکی از قبیل *T. repens* و *T. officinale* چرای سنگین را ترجیح می‌دهند و خارج از قرق بیشتر مشاهده می‌شوند. نتایج مشابه توسط بونهام (۵) در چمنزارهای کلرادو و وایومینگ به‌دست آمد (۵، ۱۴ و ۱۹). لیگ و همکاران (۱۹) هم‌چنین در مطالعه خود مشاهده کردند که گونه‌های جنس *Carex* در مناطق قرق تولید بیشتری داشتند.

اعمال تیمار قرق باعث کاهش معنی داری در درصد تولید زایشی جامعه گیاهی چمنزار گردید. بر خلاف تولید کل گونه‌ها، درصد تولید زایشی بیشتر گونه‌های گیاهی در نتیجه قرق کاهش یافت. در نتیجه اعمال قرق درصد تولید زایشی گونه‌های شبه گندمی *C. stenophylla* و *J. gerardii* گونه‌های پهن برگ علفی *M. longifolia*، *R. sericeus* و *T. officinale* و گونه لگوم *T. repens* به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. گونه غالب و شبه گندمی *C. orbicularis* تنها گونه‌ای بود که زیتوده زایشی آن در نتیجه قرق به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. اگر چه مطالعه‌ای از اکوسیستم‌های چمنزار مشابه در دسترس نبود، اما اندرسون و داگلاس (۴) در بررسی اثر چرا بر تولید اکوسیستم‌های علفزار در پارک ملی یلواستون (Yellowstone National Park) آمریکا نیز افزایش درصد تولید زایشی جامعه گیاهی در شرایط چرا نسبت به قرق را گزارش کردند (۴). کورت و همکاران (۱۷) نیز در مطالعه‌ای در اکوسیستم‌های چمنزار نیوزلند به نتیجه مشابهی رسیدند (۱۷). در هر صورت در مطالعه حاضر الگوهای مشابهی از اثر قرق و چرا برای درصد تولید زایشی اکثر گونه‌ها و گروه‌های گونه‌ای به‌جز گونه شبه گندمی و غالب *C. orbicularis* دیده شد.

افزایش و تولید گونه غالب *C. orbicularis* داخل قرق احتمالاً به‌دلیل قدرت رقابتی بالاتر در شرایط ثابت و بدون اغتشاش اکوسیستم بوده، که منجر به افزایش تولید اندام‌های زایشی این گونه گردیده است. بنابراین به‌دلیل قابل توجه بودن سهم این گونه در ترکیب گروه گونه‌ای شبه گندمی، تولید زایشی گروه گونه‌ای شبه گندمی در شرایط قرق افزایش معنی‌داری داشته است. با این حال برای سایر گونه‌ها و گروه‌های گونه‌ای افزایش تولید زایشی تحت شرایط چرا مشاهده گردید. در این شرایط گیاهان در نتیجه سازگاری و تکامل همزمان با علفخواری (۱۰)، بخش بیشتری از انرژی تولیدی حاصل از فتوسنتز را برای تولید اندام‌های زایشی و تولید بذر صرف می‌کنند تا قبل از شروع فصل چرا با تولید میزان کافی بذر سالم ذخیره بذری خود در بانک بذر خاک را تضمین نمایند (۱۰و۳۲). با توجه به ارتباط مستقیم بین

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1392.2.5.6.3]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تولیدکنندگی گونه‌ها و تعداد بذرهای تولید شده، چرای مناسب و بهینه چمنزار باعث افزایش غنای گل آذین و بذور و در نتیجه حفاظت از تنوع و ترکیب گونه‌ای این اکوسیستم‌ها می‌شود (۴، ۱۷و۳۲). در هر صورت در مطالعه جداگانه‌ای بررسی تأثیر قرق کوتاه و بلند مدت بر تولید بذر و ترکیب و تراکم بانک بذر خاک گونه‌های چمنزار به منظور مدیریت بهتر چرخه زادآوری آنها و حفظ تنوع گونه‌ای اکوسیستم چمنزار توصیه می‌شود.

نتیجه‌گیری

اعمال تیمار قرق منجر به افزایش تولید کل و کاهش درصد تولید زایشی جامعه گیاهی چمنزار گردید. با این حال گروه‌های گونه‌ای و گونه‌های مختلف واکنش‌های متفاوتی به قرق کوتاه مدت نشان دادند. به‌طورکلی قرق باعث افزایش تولید گونه‌های غالب و بلند گردید، در حالی‌که گونه‌های همراه جامعه گیاهی چمنزار اکثراً شرایط چرا را به قرق ترجیح دادند. رفتار متفاوت گونه‌های چمنزار در مقابل قرق و چرا به‌طور ویژه از لحاظ تولید اندام‌های زایشی که منجر به تولید و ذخیره میزان متفاوتی بذر از گونه‌های مختلف در اکوسیستم می‌شود، اهمیت دقت در اعمال تیمارهای قرق به منظور حفظ و بهبود پوشش گیاهی در چمنزارهای مرطوب را نشان می‌دهد. در کل قرق کوتاه مدت یک روش مناسب جهت بهبود شرایط زیستی همه گونه‌ها و رهایی از فشار چرا به منظور ذخیره مواد غذایی بیشتر برای زادآوری و رشد بهتر در سال‌های بعد می‌باشد. اما از آنجا که چمنزارها منبع علوفه مناسب در زمان رکود علوفه منطقه می‌باشند، قرق کردن این جوامع با مشکلات اجتماعی همراه است و لازم است با هماهنگی بهره‌برداران اجرا شود. اجرای قرق‌های بلند مدت در مورد چمنزارها پیشنهاد نمی‌شود، چرا که در قرق‌های بلند مدت شرایط رقابتی به نفع گونه‌های غالب و بلند می‌باشد و بقیه گونه‌ها در این رقابت از ترکیب گونه‌ای حذف می‌شوند. بنابراین برای حفظ سلامت چمنزارها چرای کنترل شده به همراه قرق کوتاه مدت روش مدیریتی مناسبی است.

با توجه به سطح کم و قطعات پراکنده ولی پر تنوع چمنزارها در منطقه زاگرس مرکزی، تاکنون این اکوسیستم‌ها چندان مورد توجه قرار نگرفته و برنامه‌ای برای حفظ و نگهداری و یا احیای آنها مد نظر نبوده است. حال آنکه وجود این اکوسیستم‌های با ارزش علاوه بر فواید بوم شناختی، نقش مهمی در معیشت دامداران محلی ایفا می‌کنند. بنابراین توصیه می‌شود با تشریح نتایج کاربردی این مطالعه برای مدیران، کارشناسان و هم‌چنین جوامع محلی ظرفیت‌سازی و توانمندسازی لازم برای حفظ و احیای این اکوسیستم‌ها فراهم گردد.

منابع مورد استفاده

۱. اسدی بروجنی، ا. ۱۳۶۹ . بررسی اکولوژیکی جوامع گیاهی سبزکوه چهار محال و بختیاری با توجه به خاک و واحدهای ژئومورفولوژی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور.

۲. پارسا، ش.، م. قطره و س. قطره سامانی. ۱۳۸۵. تحلیل بر بارش با تأکید بر شروع و خاتمه در استان چهارمحال و بختیاری. اولین همایش منطقه‌ای بهره‌برداری بهینه از منابع آب حوزه کارون و زاینده‌رود. دانشگاه شهرکرد، ۱۴ و ۱۵ شهریور ۸۵.

3. Altesor, A., M. Oesterheld, E. Leoni, F. Lezama and C. Rodríguez. 2005. Effect of grazing on community structure and productivity of Uruguayan grassland. *Plant Ecology* 179:83–91.

4. Anderson, M. T. and A. F. Douglas. 2003. Defoliation effects on reproductive biomass: Importance of scale and timing. *Journal of Range Management* 56: 501-516.

5. Bonham, C. D. 1972. Vegetation analysis of grazed and ungrazed alpine hairgrass meadows. *Journal of Range Management* 25:276-279.

6. Briske, D. D. 1991. Developmental morphology and physiology of grasses. PP. 85–108. *In*: R. K. Heitschmidt and J. W. Stuth (Eds.). Grazing Management: An Ecological Perspective. Timber Press, Portland, USA.

7. Clark, P. E., W. C. Krueger, L. D. Bryant and D. R. Thomas. 2000. Livestock grazing effects on forage quality of elk winter range. *Journal of Range Management* 53:97–105.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1392.2.5.6.3]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

8. Cook, C.W., L. A. Stoddart and F. E. Kinsinger. 1958. Response of crested wheatgrass to various clipping treatments. *Ecological Monographs* 28:237-272.
9. Diekmann, M. 2003. Species indicator values as an important tool in applied plant ecology: A review. *Basic Applied Ecology* 4: 493–506.
10. Diaz, S., A. Acosta and M. Cabido. 1994. Grazing and the phenology of flowering and fruiting in montane grassland in Argentina: a niche approach. *Oikos* 70:287–295.
11. Edwards, J. 1985. Effects of herbivory by moose on flower and fruit production of *Aralia Nudicaulis*. *Journal Ecology* 73:861—868.
12. Forcelia, F. and. H. Wood. 1986. Demography and control of *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. in relation to grazing. *Weed Research* 26:199—206.
13. Frank, D. A. and P. Groffman. 1998. Ungulate vs. landscape controls of soil C and N processes in grasslands of Yellowstone National Park. *Ecology* 79:2229–2241.
14. Hellström, K., A. P. Huhta, P. Rautio, J. Tuomi, J. Oksanen and K. Lain. 2003. Use of sheep grazing in the restoration of semi-natural meadows in Northern Finland. *Applied Vegetation Science* 6: 45–52.
15. Hulme, P. E. 1998. Post-dispersal seed predation: consequences for plant demography and evolution. *Plant Ecology* 1: 32–46.
16. Järemo, J., J. Ripa and P. Nilsson. 1999. Flee or fight uncertainty: plant strategies in relation to anticipated damage. *Ecology letters* 2: 361–366.
17. Korte, C., J. Watkin and B. R. Harris. 1984. Effects of timing and intensity of spring grazing on reproductive development, tiller, and herbage production of perennial rye grass dominant pasture. *NZ Journal of Agricultural Research* 27:135-149.
18. Krahulec, F., H. Skalova, T. Herben, V. Hadincova and S. Pechackova. 2001. Vegetation changes following sheep grazing in abandoned mountain meadows. *Applied Vegetation Science* 4: 97-102.
19. Leege T. A., D. J. Herman and B. Zamora. 1981. Effects of cattle grazing on mountain meadows in Idaho. *Journal of Range Management* 34(4): 324-328.
20. Levine, M. T. and K. N. Paige. 2004. Direct and indirect effects of drought on compensation following herbivory in scarlet gilia. *Ecology* 8: 3185–3191.
21. Louda, S. M. 1989. Predation in the dynamics of seed regeneration. PP. 25–51: *In:* M. A. Leck, V. T. Parker & R. L. Simpson(Eds.), Ecology of Soil Seed Banks. Academic Press, CA.
22. Maron, J. L. and E. l. Crone. 2006. Herbivory: Effects on plant abundance, distribution and population growth. *Proceedings of the Royal Society* 273: 2575–2584.
23. McNaughton, S. J. 1985. Ecology of a grazing ecosystem: the Serengeti. *Ecological Monographs* 55: 259–94.
24. Noroozi, J., H. Akhani and S. W. Breckle. 2008. Biodiversity and phytogeography of the alpine flora of Iran. *Biodiversity Conservation* 17:493–521
25. Noy-Meir, I., M. Gutman and Y. Kapland. 1989. Responses of Mediterranean grassland plants to grazing and protection. *Ecology* 77: 290–310.
26. Oesterheld, M., J. Loreti, M. Semmartin and J. M. Paruelo. 1999. Grazing, fire and climate effects on primary productivity of grasslands and savannas. Pp. 287–306. *In*: Walker L. (Ed.), Ecosystems of Disturbed Ground. Elsevier Science, Oxford.
27. Piippo, S., A. P. Huhta, P. Rautio, A. Markkola and J. Tuomi. 2011. Grazing tolerance and mycorrhizal colonization: Effects of resource manipulation and plant size in biennial *Gentianella campestris*. *Flora* 206:808-813.
28. Rusch, G. M. and M. Oesterheld. 1997. Relationship between productivity, and species and functional group diversity in grazed and non-grazed Pampas's grassland. *Oikos* 78: 519–526.
29. Semmartin, M., L. A. Garibaldi and E. J. Chaneton. 2008. Grazing history effects on above- and below-ground litter decomposition and nutrient cycling in two co-occurring grasses. *Plant Soil* 303:177.
30. Silvertown, J. and B. Smith. 1989. Germination and population structure of spear thistle *Cirsium vulgare* in relation to experimentally controlled sheep grazing. *Oecologia* 81:369—373.
31. Strauss, S. Y. and A. Agrawal. 1999. The ecology and evolution of plant tolerance to herbivory. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 179–185.
32. Wu, G. L., G. Z. Du and Z. Liu. 2009. Effect of fencing and grazing on a *Kobresia* dominated meadow in the Qinghai-Tibetan Plateau. *Plant Soil* 319:115–126.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1392.2.5.6.3]
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com