

## بررسی اثر کوتاه مدت آتش سوزی بر فرم های رویشی و کلاس های

### خوش خوراکی در مراتع زاغه لرستان

- ❖ رضا سیاه منصور؛ دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
- ❖ حسین ارزانی\*؛ استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
- ❖ محمد جعفری؛ استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
- ❖ سیداکبر جواد؛ استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
- ❖ علی طویلی؛ دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

#### چکیده

آتش سوزی می تواند به عنوان ابزاری مهم و مدیریتی در سطح وسیعی از مرتع به منظور اصلاح ترکیب و تنوع زیستی اکوسیستم های مرتعی به کار گرفته شود. به منظور بررسی اثر آتش سوزی در محدوده ایستگاه تحقیقاتی گیاهان مرتعی زاغه در ۳۵ کیلومتری شمال شرقی خرم آباد شرقی با ارتفاع متوسط ۱۹۶۰ متر از سطح دریا این مطالعه انجام شد. مقایسه میانگین و تجزیه آماری نشان داد که فورب های علفی مورد تعلیف دام از نظر تراکم و میانگین تاج پوشش در سطح یک درصد اختلاف معنی داری بین عرصه شاهد و آتش سوزی دارند. همچنین، فرم رویشی گراس در عرصه های آتش سوزی و شاهد از نظر تولید و تاج پوشش دارای اختلاف میانگین در سطح یک درصد است. این آمار نشان می دهد که گیاهان کلاس I و III از نظر تولید و تاج پوشش با یکدیگر اختلاف میانگین معنی دار در عرصه های آتش سوزی و شاهد دارند ( $P < 0.01$ ). فرم های رویشی بیانگر شماتیک ترکیب نباتی یک تیپ اند و در این تحقیق مشاهده شد که تیپ غالب گراس های چندساله، شامل *Festuca Taeniatherum* و *Bromus tomentellus*، با گراس های یکساله، شامل *Agropyron trichophorum* و *Heterantherium piliferum*، *crinitum* و *Br. tectorum*، در کوتاه مدت جایگزین شد. با تغییرات انجام شده می توان چنین گفت که آتش سوزی عاملی مهم و تأثیرگذار است و می تواند گراس های پایا را کاهش و گراس های یکساله را در کوتاه مدت افزایش دهد.

واژگان کلیدی: آتش سوزی، علفزار، فرم رویشی، کلاس خوش خوراکی، گراس پایا.

## مقدمه

هوایی بوته‌ای و گیاهان چوبی می‌شود قطعی است و نهایتاً این کاهش نیز در فراوانی و تراکم آن‌ها مشاهده می‌شود و نتیجتاً محیطی مناسب برای گسترش و استقرار گراس‌ها و فورب‌های چندساله به واسطه کاهش رقابت برای نور و عناصر غذایی قابل دسترس فراهم می‌کند [۲۸]. با این حال، اجتماعات گیاهی تأثیرپذیری شدیدی از آتش دارند و آتش می‌تواند باعث افزایش دپله‌ای‌ها شود و برخی را نیز کاهش دهد. بدین صورت که کاهش تراکم بوته‌زارها و آتش‌سوزی باعث کاهش یا حذف رقابت بین نهال گراس‌های چندساله و بومی می‌شود و در اثر افزایش قابلیت دسترسی به مواد غذایی، نور و خاک حادث می‌شود [۸، ۲۳، ۳۱]؛ در نتیجه، افزایش پوشش و بیوماس در گراس‌ها و فورب‌ها مشاهده می‌شود [۹، ۲۳]. همچنین، رشد نامجدد خیلی از بوته‌ای‌ها پس از آتش‌سوزی و طولانی‌بودن استقرار مجدد نهال‌های بذری آن‌ها در این افزایش مؤثر است [۴]. آتش‌سوزی می‌تواند باعث کاهش بوته‌ای‌ها و گندمیان چندساله شود [۳۷].

با همه این تفاسیر، آتش برای سلامت مرتع و پایداری آن لازم است و اگر چرخه آتش متوقف شود، سلامت و غلبه گراس‌های پایا و گیاهان مرغوب به‌خطر می‌افتد [۳۲]. خیلی از گیاهان می‌توانند با آتش سازگاری یابند. مدیریت قبل از آتش‌سوزی، الگوی خشکسالی و ترسالی، چرای دام، عمق ریشه و میزان مواد خشک و اندام‌های هوایی تحت تأثیر زمان آتش‌سوزی و چرخه رویشی گیاهان قرار دارد [۳۶]. از طرف دیگر، آتش‌سوزی سبب تولید علوفه تازه و خوش‌خوراک می‌شود [۲۵]. به هر حال، آتش‌سوزی در زاگرس و از جمله استان لرستان

آتش‌سوزی عاملی مهم و اثرگذار در اکوسیستم‌های مرتعی و ابزاری مهم و مدیریتی در سطح وسیعی از مرتع به منظور اصلاح ترکیب و ساختار اکوسیستم‌های مرتعی است [۱۷، ۳۲، ۳۹]. همچنین، آتش‌سوزی کنترل‌شده خطرهای آتش‌سوزی مهیب را کاهش می‌دهد و مانع تخریب ساختار حیات وحش و مراتع می‌شود [۱۷، ۳۸]. هرچند ممکن است در کوتاه‌مدت تأثیر اندکی مانند آتش‌سوزی‌های مخرب داشته باشد [۲، ۱۰، ۴۰] و به‌جز پوشش گیاهی افق‌های خاک را تخریب کند و مواد غذایی را از بین ببرد، سریعاً بازسازی می‌شود و تولید افزایش می‌یابد [۲۸]. پس از آتش‌سوزی، ممکن است فاکتور تولید علوفه در گراس‌های پایا و پهن‌برگان علفی در سال‌های اول و دوم کاهش یابد [۱۳، ۳۵]، اما، در سال‌های بعد از آن، تولید افزایش می‌یابد [۷، ۱۹، ۲۵]؛ تولید گیاه *Agropyron* از آن جمله است [۷]. اما، برخی از گراس‌های چندساله دیگر مانند *Poa pratensis* و *Eragrostis Andropogon gerardii* کاهش می‌یابند [۳۶]. تاج پوشش گیاهان هم از فاکتورهای متأثر از آتش است و یک سال پس از آتش‌سوزی در گیاهان چوبی کاهش و در گراس‌های چندساله افزایش می‌یابد [۳۷]؛ این افزایش در اولین فصل رویش پس از آتش‌سوزی با سوختن بوته‌ها و کاهش آن‌ها و استقرار گراس‌ها از سر گرفته و باعث افزایش تولید دام‌ها می‌شود [۱۹]. در این میان، تراکم پایه‌ها هم تحت تأثیر آتش‌سوزی قرار می‌گیرد؛ به طوری که گراس‌های پایا پس از دو سال مجدداً مستقر می‌شوند [۴۲]. این مطلب که آتش‌سوزی باعث کاهش تاج پوشش و اندام‌های

منطقه شاهد انتخاب شد [۱]. در این تحقیق تولید عبارت است از میزان رویش هر گیاه در فصل رویش سال مورد بررسی و به روش دقیق قطع و توزین و تراکم با شمارش تعداد پایه در واحد سطح (درون پلات‌ها) و تاج پوشش با محاسبه سطح مقطع تصویر عمودی گیاهان تعریف و تعیین شد. این سایت در سال ۱۳۹۰ دچار آتش‌سوزی سهوی رانندگان شد و در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ آماربرداری شد. برای تعیین خوش‌خوراکی از نتایج زیرپروژه بررسی ارزش رجحانی گونه‌های مرتعی و رفتار چرای دام در مراتع نمونه پنج منطقه رویشی ایران (استان لرستان- زاغه) در طرح ملی «علوفه قابل برداشت مراتع کشور»- که در منطقه مورد بررسی توسط مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان با همکاری مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور با استفاده از گوسفند نژاد لری سه تا چهارساله بین سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ به مدت پنج سال در شرایط کم‌باران به اجرا درآمد- استفاده شد. در این پروژه گیاهان در طول دوره رویش خود در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد در هر سال بررسی شدند و نتایج ارائه شده حاصل مجموع رده‌بندی سالیانه و ماهیانه گیاهان است.

در این سایت مناطق شاهد و آتش‌سوزی در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ آماربرداری شد. در کل سایت و سال‌های آماربرداری ۱۶۰ پلات یک متر مربعی در هر سال و شانزده ترانسکت مطالعه شد و همه پارامترهای مورد نیاز درون آن‌ها اندازه‌گیری شد. پس از نمونه‌برداری، داده‌ها با استفاده از لگاریتم طبیعی نرمال شد و از T-test برای مقایسه زوجی فرم‌های رویشی- مانند گندمیان پایا، بوته‌ای‌ها،

به طور سهوی و عمدی و مکرر هر ساله در تابستان و هنگامی که گیاهان مرتعی چرخه رویشی خود را تکمیل کرده‌اند و خشک می‌شوند به وقوع می‌پیوندد. این واقعیت بسته به شرایط اقلیمی وقوع و نوع پوشش گیاهی غالب آثار متفاوتی بر اکوسیستم دارد. این مطالعه اثر آتش‌سوزی در علفزار را بررسی می‌کند. با این سؤال اساسی که: چه تغییرات کمی و کیفی در آن اتفاق می‌افتد؟ و هدف از این تحقیق آگاهی از شرایط جدید پس از آتش‌سوزی در مراتع سوخته است تا از نتایج آن در مدیریت مراتع بهره گرفته شود.

### مواد و روش‌ها

محل اجرای تحقیق محدوده ایستگاه تحقیقاتی گیاهان مرتعی زاغه در ۳۵ کیلومتری شمال شرقی خرم‌آباد با ارتفاع متوسط ۱۹۶۰ متر از سطح دریاست. رطوبت نسبی آن ۵۴ درصد، متوسط دمای سالانه آن ۱۸٫۴ درجه سانتی‌گراد و تعداد روزهای یخبندان در آن ۱۱۹ روز است. تبخیر سالانه آن ۱۱۸۳ میلی‌متر است. منطقه مورد مطالعه با تیپ *Festuca ovina*، *Bromus tomentellus* و *Agropyron trichophorum* و وسعت ۵۰۰ هکتار در ارتفاعات گردنه زاغه قرار دارد (شکل ۱). با تعیین منطقه معرف و با تعیین ترانسکت‌های ۲۰۰ متری به تعداد ۴ عدد و ۱۰ کوادرات یک متر مربعی ثابت بر روی هر یک از آن‌ها واحدهای نمونه تشکیل شد. برای این سایت منطقه‌ای هم‌تیپ و متجانس و بلافصل آن- که از آتش‌سوزی مصون مانده است- انتخاب شد و واحدهای نمونه با ۴ ترانسکت ۲۰۰ متری با تعداد ۱۰ پلات  $1m^2$  بر روی هر یک نصب و به عنوان

شاهد و آتش‌سوزی با گیاهان غیر قابل چرا با میانگین کمتر در یک گروه قرار دارند (c) (جدول ۱). مقایسه میانگین آزمون T نشان می‌دهد که فورب‌های علفی مورد تعلیف دام از نظر تراکم و میانگین تاج پوشش در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار بین عرصه شاهد و تیمارند. همچنین، فرم رویشی گراس در عرصه‌های آتش‌سوزی و شاهد از نظر تولید و تاج پوشش دارای اختلاف میانگین در سطح ۱ درصد است. این آمار نشان می‌دهد که گیاهان کلاس I و III از نظر تولید و تاج پوشش با یکدیگر اختلاف میانگین معنی‌دار ( $P < 0.01$ ) در عرصه آتش‌سوزی و شاهد دارند. علاوه بر آزمون T، تجزیه واریانس یکطرفه ANOVA نشان می‌دهد که کلاس‌های مختلف خوش‌خوراکی از نظر تراکم و تاج پوشش دارای اختلاف میانگین معنی‌دارند ( $P < 0.01$  جدول ۱). جدول ۲ فهرست گونه‌های موجود را نشان می‌دهد.

گندمیان یکساله و فورب‌های علفی- استفاده شد. همچنین، با استفاده از روش آنالیز یکطرفه ANOVA داده‌های چندمتغیره آنالیز شد و میانگین داده‌ها با استفاده از روش Duncan برای کلاس‌های خوش‌خوراکی مقایسه شد [۱۵، ۲۷، ۳۹].

## نتایج

نتایج تجزیه و مقایسه میانگین بر اساس کلاس خوش‌خوراکی بیانگر آن است که در عرصه شاهد گونه‌های کلاس I از نظر تراکم و تاج پوشش با میانگین بیشتر در گروه برتر (a) قرار می‌گیرند و گونه‌های کلاس III یا مهاجم قابل چرا در عرصه شاهد با میانگین کمتر نسبت به آتش‌سوزی در طبقه b قرار می‌گیرند که با تاج پوشش گیاهان زیادشونده (کلاس II) در هر دو عرصه شاهد و آزمایش هم طبقه‌اند؛ در حالی که گونه‌های زیادشونده در عرصه شاهد و آزمایش از نظر تراکم در طبقه پایین‌تر (c) قرار دارند و از نظر تراکم و تاج پوشش در هر دو عرصه

جدول ۱. میانگین تراکم، تولید و تاج پوشش بر اساس کلاس خوش‌خوراکی با استفاده از آزمون دانکن و روش یکطرفه ANOVA

خوش‌خوراکی	تیمار	انحراف معیار $\pm$ میانگین		سطح معنی‌داری
		تراکم* (تعداد پایه $m^2$ )	تولید** ( $gr/m^2$ )	
خوش‌خوراکی خوب	آتش‌سوزی	$6.9 \pm 1.68ab$	$8.48 \pm 1.41b$	$4 \pm 2.32bc$
خوش‌خوراکی متوسط	شاهد	$40.5 \pm 4.72a$	$98.3 \pm 1.12ab$	$46 \pm 6.17a$
خوش‌خوراکی کم یا گیاهان کلاس III قابل چرا	آتش‌سوزی	$1.2 \pm 0.43c$	$24.4 \pm 1.56ab$	$7.7 \pm 2.31b$
	شاهد	$0.3 \pm 0.11c$	$6 \pm 1.9b$	$2.9 \pm 0.84b$
گیاهان کلاس III غیر قابل چرا	آتش‌سوزی	$12.8 \pm 2.63ab$	$\pm 12.95a$	$67.8 \pm 7.29a$
	شاهد	$8.1 \pm 1.71b$	$20.91$	$22.6 \pm 3.12b$
	آتش‌سوزی	$2.7 \pm 0.74c$	$52 \pm 1.34b$	$1.9 \pm 0.26c$
	شاهد	$2.4 \pm 0.61c$	**	$1.5 \pm 0.23c$

\* تراکم فقط برای گونه‌های چندساله محاسبه شده است. \*\* تولید فقط برای گیاهان مورد استفاده دام محاسبه شده است.

جدول ۲. فهرست گونه‌های موجود در سایت زاغه (ستون کلاس خوش‌خوراکی برگرفته از پروژه علوفه قابل برداشت مراتع ایستگاه تحقیقات گیاهان مرتعی زاغه است)

خانواده	نام علمی	کلاس خوش‌خوراکی	دیرزیستی	حضور در عرصه شاهد	مقاومت در برابر آتش‌سوزی
Boraginaceae	<i>Nonea pulla</i>	III	چندساله	*	-
Boraginaceae	<i>Rochelia bungei</i>	III N	علفی یکساله	*	-
Caryophyllaceae	<i>Silene dichotophora</i>	III	یکساله	*	*
Caryophyllaceae	<i>Vaccaria pyramidata</i>	III	یکساله	*	-
Caryophyllaceae	<i>Minuartia weisneri</i>	III	علفی یکساله	*	*
Caryophyllaceae	<i>Vaccaria oxyodonata</i>	III	علفی یکساله	*	-
Chenopodiaceae	<i>Noaea mucronata</i>	III N	چندساله، خاردار	*	-
Cistaceae	<i>Helianthemum ledifolium</i>	III	یکساله	*	*
Compositae	<i>Achillea wilhelmsii</i>	III	چندساله	*	-
Compositae	<i>Anthemis odontostephana</i>	III	یکساله	*	*
Compositae	<i>Cirsium barcteosum</i>	III N	چندساله	*	-
Compositae	<i>Centaurea virgata</i>	III	چندساله	*	*
Compositae	<i>Cirsium arvensis</i>	III N	چندساله	*	-
Compositae	<i>Echinops endotvichus</i>	III N	چندساله	*	*
Compositae	<i>Centaurea aucheri</i>	III	چندساله	*	*
Compositae	<i>Centaurea iberica</i>	III	یکساله	*	*
Compositae	<i>Picris strigosa</i>	I	چندساله	*	-
Cruciferae	<i>Diplotaxis eruroides</i>	III	علفی یکساله	*	-
Cruciferae	<i>Talaspia perfoliatum</i>		یکساله	*	*
Lamiaceae	<i>Stachys lavandulifolia</i>	III	چندساله	*	-
Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i>	III	چندساله	*	-
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i>	III	چندساله	*	-
Lamiaceae	<i>Phlomis olivieri</i>	III	چندساله	*	-
Papaveraceae	<i>Papaver argemone</i>	III	علفی یکساله	*	*
Papilionaceae	<i>Astragalus remotijogus</i>	I	چندساله	*	*
Papilionaceae	<i>Lens orientalis</i>	I	یکساله	*	*
Papilionaceae	<i>Medicago polymorpha</i>	I	علفی یکساله	*	*
Papilionaceae	<i>Vicia hyrcanica</i>	I	علفی یکساله	*	*
Papilionaceae	<i>Vicia pergerina</i>	I	علفی یکساله	*	*
Papilionaceae	<i>Onobrychis bungei</i>	I	چندساله، علفی	*	*

## ادامه جدول ۲. فهرست گونه‌های موجود در سایت زاغه

خانواده	نام علمی	کلاس خوش خوراکی	دیرزیستی	حضور در عرصه شاهد	مقاومت در برابر آتش‌سوزی
Papilionaceae	<i>Onobrychis melantotricha</i>	I	چندساله، علفی	*	*
Papilionaceae	<i>Trigonella moneliaca</i>	I	یکساله	*	*
Papilionaceae	<i>Astragalus adscendens</i>	III N	چندساله، تیغ‌دار	*	—
Papilionaceae	<i>Astragalus gossypinus</i>	III N	چندساله، تیغ‌دار	*	*
Poacea	<i>Bromus tectorum</i>	II	یکساله	*	*
Poacea	<i>Agropyron tauri</i>	II	چندساله	*	*
Poacea	<i>Festuca ovina</i>	I	چندساله	*	*
Poacea	<i>Poa bulbosa</i>	III	چندساله	*	*
Poacea	<i>Secale montanum</i>	II	چندساله، علفی	*	—
Poaceae	<i>Aegilpos cylindrical</i>	III	علفی یکساله	*	*
Poaceae	<i>Boissiera squarrosa</i>	III	یکساله	*	*
Poaceae	<i>Bromus danthonia</i>	III	یکساله	*	*
Poaceae	<i>Bromus tomentolus</i>	I	چندساله	*	—
Poaceae	<i>Heteranthalum piliferum</i>	III	یکساله	*	*
Poaceae	<i>Taeniatherum crinitum</i>	III	یکساله	*	*
Compositae	<i>Tragopogon pratensis</i>	III	چندساله، علفی	*	*
Poacea	<i>Hordeum bulbosum</i>	II	چندساله، علفی	*	*
Compositae	<i>Falkaria vulgaris</i>	III	چندساله، علفی	*	*
Umbeliferacea	<i>Scandix pecten</i>	III	علفی یکساله	*	*
Compositae	<i>Lactuca orientalis</i>	II	بوته ای خاردار	*	*
Caryophyllacea	<i>Dianthus firewitch</i>	II	چندساله	*	—

I کاملاً خوش خوراک، II گونه با خوش خوراکی متوسط، III گونه با خوش خوراکی کم و قابل چرا، III N گونه غیرخوش خوراک و غیر قابل چرا

جدول ۳. مقایسه آماری ویژگی‌های مورد بررسی در فرم‌های رویشی با استفاده از مقایسه زوجی (آزمون T)

فرم رویشی	تیمار	انحراف معیار $\pm$ میانگین			سطح معنی‌داری
		تراکم* (تعداد پایه $m^2$ )	تولید** ( $gr/m^2$ )	تاج پوشش (درصد)	
فورب علفی	آتش‌سوزی	$10.6 \pm 1.39$	$18.3 \pm 1.38$	$13.1 \pm 1.03$	$p < 0.01$
	شاهد	$4.2 \pm 1.29$	$11.8 \pm 1.09$	$5.6 \pm 0.83$	
چندساله‌های خاردار	آتش‌سوزی	$0.6 \pm 0.33$	**	$1.8 \pm 0.81$	$p < 0.01$
	شاهد	$0.4 \pm 0.21$	**	$1.2 \pm 0.87$	
گندمیان	آتش‌سوزی	$12.7 \pm 9.69$	$221.8 \pm 1.31$	$65 \pm 1.26$	$p < 0.01$
	شاهد	$44.2 \pm 12.33$	$165.4 \pm 1.16$	$66.3 \pm 0.90$	
بوته‌ای‌ها	آتش‌سوزی	$0.5 \pm 0.2$	$6.2 \pm 1.02$	$0.85 \pm 0.80$	$p < 0.01$
	شاهد	$0.3 \pm 0.1$	$1.6 \pm 1.24$	$0.6 \pm 0.46$	

\* تراکم فقط برای گونه‌های چندساله محاسبه شده است. \*\* تولید فقط برای گیاهان مورد استفاده دام محاسبه شده است.

افزایش تاج پوشش و کاهش تراکم گیاهان چندساله در عرصه آتش‌سوزی نسبت به شاهد می‌شود (جدول ۳). تولید، تراکم و تاج پوشش سه ویژگی مهم و تعیین‌کننده در ارزیابی و مطالعه پوشش گیاهان مرتعی هر رویشگاه به‌شمار می‌روند و در این مطالعه نیز بررسی شده‌اند؛ جدول ۴ نتایج آن را نشان می‌دهد. بررسی مقادیر میانگین کلاس‌های مختلف علوفه‌ای نشان می‌دهد که در عرصه شاهد به واسطه گیاهان خوش‌خوراک و پایا، مانند گونه‌های گراس چندساله *Agropyron*، *Bromus tomentellus* و *Festuca ovina* که در این عرصه به‌وفور یافت می‌شوند، از نظر شاخص‌های تراکم، تولید و تاج پوشش دارای مقادیر میانگین بیشتری نسبت به عرصه آتش‌سوزی‌اند و گیاهان کلاس III و مهاجم هم، به دلیل غالبیت گراس‌های یکساله در این عرصه، نسبت به شاهد از تاج پوشش و تولید بیشتری برخوردارند.

برای تعیین خوش‌خوراکی از نتایج زیرپروژه بررسی ارزش رجحانی گونه‌های مرتعی و رفتار چرای دام در مراتع نمونه پنج منطقه رویشی ایران (استان لرستان- زاغه) در طرح ملی «علوفه قابل برداشت مراتع کشور»- که در منطقه مورد بررسی توسط مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان با همکاری مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور با استفاده از گوسفند نژاد لری سه تا چهارساله بین سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ به مدت پنج سال در شرایط کم‌باران به‌اجرا درآمد- استفاده شد. در این پروژه، گیاهان در طول دوره رویش خود در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر در هر سال بررسی شدند. نتایج ارائه‌شده حاصل رده‌بندی سالیانه و ماهیانه گیاهان است. مقایسه مقادیر میانگین شاخص‌ها بر اساس سال و تیمار بیانگر آن است که آتش‌سوزی در کل باعث

جدول ۴. میانگین تغییرات شاخص‌های عمده گونه‌های مهم به تفکیک گونه، تیمار و زمان در سایت زاغه

نام گونه	تیمار	سال آماری	میانگین		
			تراکم* تعداد پایه در متر مربع	تولید gr/m <sup>2</sup>	تاج پوشش درصد
<i>Agrapyron trichophorum</i>	آتش سوزی	۹۱	۷٫۴	۷٫۴۱	۴
		۹۲	۵٫۱	۴٫۵۲	۲
	شاهد	۹۱	۳۰٫۴	۲۷٫۷	۱۳٫۳
		۹۲	۳۹٫۰۲	۴۵٫۶۵	۲۰٫۰۵
	آتش سوزی	۹۱	-	-	-
		۹۲	-	-	-
<i>Bromus tomentellus</i>	شاهد	۹۱	۲٫۵	۲۲٫۵	۱۹
		۹۲	۲٫۶	۲۹٫۴	۱۶
	آتش سوزی	۹۱	۰٫۲۵	۰٫۳۶	۰٫۱۵
		۹۲	-	-	-
	شاهد	۹۱	۲٫۸۵	۲۷٫۲	۱۱٫۲
		۹۲	۳٫۲	۴۰٫۲	۱۲٫۴
<i>Festuca ovina</i>	آتش سوزی	۹۱	*	۱۷۱٫۸	۵۸٫۶
		۹۲	*	۱۹۶٫۲	۴۷٫۷
	شاهد	۹۱	*	۱۱٫۷	۶٫۳
		۹۲	*	۳۵٫۵	۱۵٫۹
	آتش سوزی	۹۱	*	۰٫۶	۰٫۷
		۹۲	*	۳	۲٫۲
<i>Annual forbs</i>	شاهد	۹۱	*	۳٫۶۵	۲٫۲
		۹۲	*	۴٫۳	۱٫۶
	آتش سوزی	۹۱	۸٫۸	۱۰٫۴	۶
		۹۲	۹	۱۱٫۳	۷
	شاهد	۹۱	۳٫۴	۳٫۳	۲٫۳
		۹۲	۳٫۹	۴٫۱	۳٫۵
<i>Tragopogon pratensis</i>	آتش سوزی	۹۱	۲٫۹	۱۱٫۴۵	۴٫۹
		۹۲	۱۲٫۲	۲۶	۱۳٫۲
	شاهد	۹۱	۲٫۷	۲۶٫۲	۱۱٫۲
		۹۲	۵	۲۹	۱۱٫۹

\* تراکم فقط برای گونه‌های چندساله اندازه‌گیری شده است.





شکل ۱. تصویر عرصه شاهد با غالبیت گراس‌های پایا (سمت راست) و عرصه آتش‌سوزی با غالبیت گراس‌های یکساله (سمت چپ) در یک نما

گرم بر متر مربع در عرصه آتش‌سوزی افزایش یافته که معادل ۳۴ درصد افزایش تولید این فرم رویشی در عرصه تیمار است. با توجه به اینکه مقدار تراکم در عرصه آتش‌سوزی کاهش یافته است، انتظار می‌رود تولید هم با کاهش مواجه شود. اما، افزایش گراس‌های یکساله دلیل اصلی افزایش تولید است؛ به طوری که از بین گراس‌های پایا گونه‌های *Bromus tomentellus*, *Agropyron trichophorum* و *Festuca ovina* به ترتیب در عرصه شاهد ۳۶/۷، ۲۶، و ۲۷/۶ گرم بر متر مربع تولید داشته‌اند و در عرصه آتش‌سوزی به ترتیب ۰، ۰/۲ و ۱۸/۷ گرم بر متر مربع تولید داشته‌اند و همه گونه‌های چندساله مورد بحث، که اتفاقاً از جمله گیاهان خوش‌خوراک و کلاس I هستند، از نظر تولید در عرصه شاهد نسبت به عرصه آتش‌سوزی مقدار بیشتری به خود اختصاص می‌دهند؛ یعنی این گونه‌ها در مجموع ۱۲۳/۱ گرم در متر مربع در عرصه شاهد تولید داشته‌اند؛ در حالی که در عرصه آتش‌سوزی مقدار تولید ۲۴/۹ گرم بر متر مربع است. از طرف دیگر، گونه‌های گراس یکساله در مجموع در عرصه شاهد به طور میانگین ۵۰/۱ گرم بر متر مربع و در عرصه آتش‌سوزی ۱۸۴ گرم بر متر مربع یعنی بیش از

مقایسه آماری فرم‌های رویشی نشان می‌دهد که مقادیر میانگین گراس‌ها نسبت به فرم‌های رویشی فورب علفی و بوته‌ای از مقادیر بیشتری برخوردار است و در این راستا گندمیان در عرصه آتش‌سوزی تاج پوشش و تولید بیشتری نسبت به عرصه شاهد دارند که به دلیل هجوم گونه‌های یکساله با غالبیت *Taeniatherum heteranthelium piliferum*، *Poa annua*، *Bromus tectorum*، *crinitum* و *Boissiera squarrosa* در این عرصه است (جدول‌های ۳ و ۴).

### بحث و نتیجه‌گیری

توجه و دقت در آمار نشان می‌دهد که آتش‌سوزی به شدت تراکم گندمیان چندساله را کاهش داده و از مقدار ۴۴/۲ پایه بر متر مربع در عرصه شاهد تعداد آن‌ها را به ۱۲/۷ پایه در متر مربع در عرصه آتش‌سوزی تقلیل داده است؛ در حالی که تراکم فورب‌های علفی در منطقه آتش‌سوزی نسبتاً با افزایش مواجه بوده است. در تحقیقی مشابه، محققان کاهش تراکم گراس‌های پایا را پس از آتش‌سوزی در نتایج خود گزارش کردند [۲۶]. با دقت در مقادیر میانگین متوجه می‌شویم که مقدار تولید گراس‌ها از ۱۶۵/۴ گرم بر متر مربع در عرصه شاهد به ۲۲۱/۸

در پوشش گیاهی، آتش‌سوزی باعث شده است تا گیاهان مهاجم از نظر تولید و تاج پوشش افزایش یابند. محققان [۲۹، ۶۰] گزارش کردند در گراسلندها آتش‌سوزی باعث افزایش و هجوم یکساله‌ها می‌شود و از این نظر با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. روند تغییرات نشان می‌دهد که در شرایط نرمال (مانند شرایط سایت مورد بررسی) گیاهان کلاس I و II افزایش و گیاهان مهاجم یا کلاس III کاهش می‌یابند، اما آتش‌سوزی این روند را متوقف می‌کند و در کوتاه‌مدت تغییر می‌دهد و باعث افزایش گیاهان مهاجم یا کلاس III می‌شود. در این راستا، محققان [۲، ۳۵] نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند. از نظر تولید، نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که آتش‌سوزی باعث افزایش تولید گراس‌ها و فورب‌های علفی می‌شود [۵، ۹، ۲۳] و افزایش تولید در گیاهان علفی را با تأکید بر گراس‌ها و لگوم‌ها بیان می‌کند. فرم‌های رویشی بیانگر شماتیک ترکیب نباتی یک تیپ است و در این تحقیق مشاهده شد که تیپ غالب گراس‌های چندساله شامل *Festuca ovina*، *Agropyron* و *Bromus tomentellus* *trichophorum* با گراس‌های یکساله شامل *Heteranthelium Taeniatherum crinitum piliferum* و *Br. tectorum* جایگزین شد. نتایج تحقیقات [۲۸، ۳۷] بیان‌کننده تغییر تیپ در علفزارها از گراس‌های چندساله به یکساله است و با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. با تغییرات انجام‌شده می‌توان چنین گفت که آتش‌سوزی عاملی مهم و تأثیرگذار است و می‌توان از آن در مدیریت مرتع، به‌ویژه علفزارها و بوته‌زارها، استفاده کرد. در یافته‌های پژوهشی [۳۴، ۴۱] تغییرات اساسی پوشش

سه برابر نسبت به شاهد تولید داشته‌اند که می‌تواند رابطه بین کاهش تراکم گیاهان چندساله و افزایش تولید را توجیه کند [۳۳]، نیز بر کاهش تراکم گراس‌های پایا در کوتاه‌مدت تأکید می‌کنند. همچنین، گراس‌های یکساله شامل گونه‌های *Heteranthelium Bromus Taeniatherum crinitum piliferum*، *Boissiera squarrosa*، *Poa annua tectorum Heteranthelium piliferum* و *Bromus danthonia* در عرصه شاهد ۱۱/۱ درصد تاج پوشش دارند، ولی آتش‌سوزی توانسته است آن را به ۵۳ درصد ارتقا دهد. بنابراین، آتش‌سوزی کاملاً در افزایش یکساله‌ها مؤثر است، ولی در عوض مقدار تاج پوشش گراس‌های چندساله را از ۵۵/۲ در شاهد به ۱۲ درصد در منطقه آتش‌سوزی کاهش داده است. این یافته‌ها در یافته‌های برخی مطالعات [۱۱، ۱۲، ۱۴، ۲۱، ۲۲، ۳۲] با مطابقت کامل گزارش شده است، اما برخی محققان [۳۳، ۳۷] اعلام کردند که گراس‌های پایا یک سال پس از آتش‌سوزی افزایش می‌یابند و در اراضی بدون پوشش در عرصه آتش‌سوزی نیز مستقر می‌شوند؛ این موضوع، از این لحاظ، با نتایج تحقیق حاضر در تضاد است و دلیل آن می‌تواند به مقدار مواد قابل سوخت و شدت آتش‌سوزی و آثار مکانی و تنوع رفتار گراس‌ها در مواجهه با آتش مربوط باشد. رینوالد [۳۲] بیان می‌کند که گراس‌های پایا پس از آتش‌سوزی افزایش می‌یابند، اما تفاوت آن با نتایج تحقیق حاضر در نوع رویشگاه است. چون رینوالد رویشگاهی با غالبیت گیاهان چوبی و بوته‌ای را بررسی و نتایج آن را اعلام کرده است، ولی در تحقیق حاضر یک علفزار مطالعه شده است. از نظر تغییر در ترکیب کلاس‌های خوش‌خوراکی

با غالبیت گراس‌های پایا باعث کاهش خوش‌خوراکی و غالبیت گیاهان یکساله می‌شود، هرچند تولید و تاج پوشش گیاهی را به واسطه افزایش در یکساله‌ها افزایش می‌دهد. بنابراین، تیمار آتش‌سوزی در این رویشگاه‌ها توصیه نمی‌شود، ولی برای کاهش خسارت آتش‌سوزی احتمالی و جلوگیری از انباشت لاشبرگ باید مدیریت چرا در دستور کار قرار گیرد.

### پیشنهادها

این پژوهش در کوتاه‌مدت انجام شده و آثار بلندمدت آتش‌سوزی را مد نظر قرار نداده است. بنابراین، پیشنهاد می‌شود تا پایش بلندمدت و حداقل ده‌ساله مد نظر مدیران و برنامه‌ریزان قرار گیرد.

خطر آتش‌سوزی و نتایج منفی آن بر خاک و پوشش گیاهی با تجمع لاشبرگ، قرق بلندمدت و گونه‌های خشبی متراکم افزایش می‌یابد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود مدیریت چرا و اصلاح مراتع در این مناطق در اولویت دستگاه‌های اجرایی قرار گیرد.

محل قرارگرفتن جوانه انتهایی و سایر اندام‌های گیاهان در واکنش آن‌ها به آتش مهم است و در این زمینه در بین گراس‌های پایا گونه‌های *Agropyron trichophorum* و *Hordeum bulbosum* از مناسب‌ترین گراس‌ها در بین گونه‌های سایت‌های مورد بررسی بودند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود تا در سایت‌های بحرانی بیشتر مد نظر قرار گیرند.

با توجه به کاهش برخی گونه‌های مرغوب و خوش‌خوراک پس از آتش‌سوزی، بذریابی می‌تواند در احیای عرصه آتش‌سوزی و افزایش آن‌ها مؤثر باشد، زیرا گونه‌هایی که بذریابی با قابلیت انتقال و پراکنش بیشتری دارند سریع‌تر در این عرصه مستقر

گیاهی در اثر آتش‌سوزی و کاربرد آن در مدیریت پوشش گیاهی گزارش شده است.

آتش‌سوزی از عوامل تأثیرگذار در اکوسیستم‌های مرتعی است و آثار اکولوژیکی و تغییرات اکوسیستم از پیامدهای قطعی آتش‌سوزی در اکوسیستم است. محققان [۱۷] بر تغییرات ساختاری پس از آتش‌سوزی تأکید می‌کنند. آتش‌سوزی‌ها با شرایط متفاوت آثار مختلفی بر جای می‌گذارند. ترولوپ [۳۸] بیان می‌کند که وقتی آتش‌سوزی دقیقاً بررسی می‌شود مشخص می‌شود که هیچ دو آتش‌سوزی اثر یکسانی ندارند؛ این مطلب می‌تواند تغییرات متفاوت و مغایرت نتایج را در رویشگاه‌های مختلف توجیه کند. در این تحقیق مشخص شد که آتش‌سوزی باعث تقلیل تراکم و تاج پوشش گیاهان کلاس I و گندمیان چندساله شده و گراس‌های یکساله و فورب‌های علفی یکساله را افزایش داده است. اما، در کل، باعث افزایش تولید و تاج پوشش در فرم رویشی گندمیان و فورب‌های علفی می‌شود. محققان [۲۰، ۳۵] افزایش تولید و تاج پوشش در فرم رویشی گندمیان را در نتایج خود بیان کردند و در این بین سهم گراس‌های یکساله از تولید بیشتر است که محققان [۳۳] هم گزارش کرده‌اند. از این رو، گیاهان مهاجم و کلاس III با غالبیت گراس‌های یکساله به‌شدت افزایش یافته‌اند. این در حالی است که در عرصه شاهد گیاهان کلاس I و II تولید بیشتری دارند و از تراکم و تاج پوشش بهتری برخوردارند. این یافته از نظر کاهش گیاهان زیادشونده در اثر آتش‌سوزی با یافته‌های برخی محققان [۲۰، ۳۵] هم‌راستا است.

در کل، نتایج این تحقیق و تجزیه و تحلیل آماری آن نشان داد آتش‌سوزی در کوتاه‌مدت در علفزارهایی

سازمان آموزش و تحقیقات وزارت جهاد کشاورزی، از آن حمایت کرده است. از همکاری و مساعدت مسئولان و همکاران گرامی و استادان ارجمند در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور تشکر و قدردانی می‌کنیم.

می‌شوند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود در عرصه‌های آتش‌سوزی‌شده بذریاشی گونه‌های مرغوب بومی و سازگار مد نظر دستگاه‌های ذی‌ربط قرار گیرد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله از رساله دکتری استخراج شده است و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، وابسته به

## References

- [1] Arzani, H. (1997). *Range assessment program in different climatic zone of Iran*, Research institute of forest and rangelands, 30p.
- [2] Badia, D. and Marti, C. (2003). Effects of simulated fire on organic matter and selected micro biological properties of two contrasting soils, *Arid Lard Res. and Manage*, 17, 55-70.
- [3] Baghestani Maybodi, N., Farahpour, M. and Zare, M.T. (2010). Effect of Fire on Vegetation Cover of Steppe Rangelands (Case Study in Yazd Province, Iran), *Environmental Sciences journal*, 7(3), 37-42.
- [4] Baker, W.L. (2006). Fire and restoration of sagebrush ecosystems, *Wildlife Society Bulletin*, 34, 177-185.
- [5] Bechtold, H.A. and Inouye, R.S. (2007). Distribution of carbon and nitrogen in sagebrush steppe after six years of nitrogen addition and shrub removal, *Journal of Arid Environments*, 71, 122-132.
- [6] Bennett, L.T., Judd, T.S. and Adams, M.A. (2002). Growth and nutrient content of perennial grasslands following burning in semi-arid, sub-tropical Australia, *Plant Ecology*, 164, 185-199.
- [7] Blaisdell, J.P. (1953). Ecological effects of planned, Burning of sagebrush- grass range on the upper Snake River Plain, *V.S. Dept. Agr. Tech. Bull*, 1075, 39.
- [8] Blank, R.R., Chambers, J., Roundy, B. and Whittaker, A. (2007). Nutrient availability in rangeland soils: influence of prescribed burning, herbaceous vegetation removal, overseeding with *Bromus tectorum*, season, and elevation, *Rangeland Ecology & Management*, 60, 644-655.
- [9] Boyd, C.S. and Svejcar, T.J. (2011). The influence of plant removal on succession in Wyoming big sagebrush, *Journal of Arid Environments*, 75, 734-741.
- [10] Brown, P.J., Manders, P.T., Bands, D.P., Kruger, F.J. and Andrg, R.H. (1991). Prescribed burning as a conservation management practice: a case history from the Cederberg mountains, Cape Province, South Africa, *Biological Conservation*, 56, 133-150.
- [11] Chambers, J.C., Roundy, B.A., Blank, R.R., Meyer, S.E. and Whittaker, A. (2007). What makes Great Basin sagebrush ecosystems invasible by *Bromus tectorum*?, *Ecological Monographs*, 77, 117-145.
- [12] Corbin, J.D. and D'Antonio, C.M. (2004). Competition between native perennial and exotic annual grasses: implications for an historical invasion, *Ecology*, 85, 1273-1283.
- [13] Dale, G., Brockway, A., Gatewood, R.G. and Paris, R.B. (2002). Restoring fire as an ecological process in short grass prairie ecosystems: initial effects of prescribed burning during the dormant and growing seasons, *J. Environmental Management*, 65, 135-152.
- [14] Davies, K.W., Sheley, R.L. and Bates, J.D. (2008). Does fall prescribed burning *Artemisia tridentata* steppe promote invasion or resistance to invasion after a recovery period?, *Journal of Arid Environments*, 72, 1073-1082.
- [15] Fotohi, A. and Asgari, F. (2008). *Guide to data analysis with Spss 15*, Nashr Olom Pub., 624 p, In Iran.
- [16] Fulé, P.Z., Denton, C., Springer, J.D., Kalies, E.L. and Egan, D. (2007). *Prescribed and wildland use fires in the Southwest: Do frequency and timing matter? Working Papers in southwestern ponderosa pine forest restoration*, Flagstaff, A.Z.: Ecological Restoration Institute, Northern Arizona University, 8 p.
- [17] Gill, A.M., Allan, G. and Yates, C. (2002). Fire created patchiness in Australian savannas, *International journal of wildland fire*, 12, 323-331.

- [18] Govender, N., Trollope, W.S.W. and Van Wilgen, B.W. (2006). The Effect of fire season, fire intensities in savanna vegetation in South Africa, *Journal of Applied Ecology*, 43, 748-758.
- [19] Grelen, H.E. and Epps, E.A. (1967). Herbage responses to fire and litter removal on southern blue-stem range, *Journal of Range Management*, 20, 403-404.
- [20] Guevaria, J.C., Stasi, C.R., Wolliud, C.F. and Esteves, O.R. (1999). Effects of fire on rangeland vegetation in south-western Mendoza plains Argentina: composition, frequency, biomass, productivity and carrying capacity, *J. of Arid Environments*, 41, 27-35.
- [21] Humphrey, L.D. and Schupp, E.W. (2001). Seed banks of *Bromus tectorum*-dominated communities in the Great Basin, *Western North American Naturalist*, 61, 85-92.
- [22] Humphrey, L.D. and Schupp, E.W. (2004). Competition as a barrier to establishment of a native perennial grass (*Elymus elymoides*) in alien annual grass (*Bromus tectorum*) communities, *Journal of Arid Environments*, 58, 405-422.
- [23] Inouye, R.S. (2006). Effects of shrub removal and nitrogen addition on soil moisture in sagebrush steppe, *Journal of Arid Environments*, 65, 604-618.
- [24] Jones, B., Stanley, F.F., Leslie, D.M., Engle, D.M. and Lochmiller, R.L. (2000). Herpetofaunal responses to brush management with herbicide and fire, *J. Range Management*, 53, 154-158.
- [25] Kristofer, R.B. (2006). Soil physiochemical changes following 12 years of annual burning in humid-subtropical tall grass prairie: a hypothesis, *Acta Ecologica*, 30, 407-413.
- [26] Mapiye, C., Mwale, M., Chikumba, N. and Chimony, M. (2008). Fire as a Rangeland management tool in the savannas of southern Africa, *Tropical and sub tropical Agroeco systems*, 8, 116-124.
- [27] McCune, B. and Grace, J.B. (2002). *Analysis of ecological communities*, Published by MjM Software design.
- [28] Pelaez, D.V., Boo, R.M. and Mayor, M.D. (2003). El Fuego y la Vegetacion del Sur del Caldenal. In: Kunst, C.R., Bravo, S. y Panigatti, J.L. (eds.), *Fuego en los Ecosistemas Argentinos*, pp. 71-78, Ediciones. INTA, 332 pp.
- [29] Pierson, F.B., Carison, D.H. and Spaeth, K.E. (2002). Impact of wildfire on Soil hydrologic properties of steep sagelorus- Steppe rangeland, *International Journal of wildland Fire*, 11, 145-151.
- [30] Pierson, F.B., Robichand, P.R. and Spaeth, K.E. (2001). Spatial and temporal effects of wildfire on the Hydrology of a Steep rangeland, *International Journal of wildland Fire*, 11, 145-151.
- [31] Prevey, J.S., Germino, M.J., Huntly, N.J. and Inouye, R.S. (2010). Exotic plants increase and native plants decrease with loss of foundation species in sagebrush steppe, *Plant Ecology*, 207, 39-51.
- [32] Reinwald, A.D. (2013). *Effects of disturbing restoration treatments on native grass revegetation and soil seed bank composition in chaetgrass-invaded sagebrush-steppe ecosystems*, All Graduate Theses and Dissertations, 1-21.119.
- [33] Rimer, R.L. and Evans, R.D. (2006). Invasion of downy brome (*Bromus tectorum* L.) causes rapid changes in the nitrogen cycle, *American Midland Naturalist*, 156, 252-258.
- [34] Scifers, C.J. and Hamilton, W.I. (1993). *Prescribed burning for brushland management*, The South Texas example, Texas A & M university press, college Station, TX.
- [35] Snyman, H.A. (2004). Short- term response in productivity following on unplanned fire in a semi-arid rangeland of south Africa, *J. of Arid Envirnsment*, 56, 465-485.
- [36] Stubbendieck, J., Volesky, Jerry and Ortmann, John (2007). *Management with prescribed fire*, The Board of Regents of the university of Nebasala.

- [37] Tizon, F.R., Pelaez, D.V. and Elia, O.R. (2010). The influence of controlled fires on a plant community in the south of the Caldenal, and its relationship with a regional state and transition model, *FYTON ISSN 0031 9457*, 79, 141-146.
- [38] Trollope, W.S.W. (1999). Veld burning, In: N.M., Tainton (ed) *Veld and pasture management in South Africa, Shutter and Shooter*, Pietermaritzburg, pp. 217-243.
- [39] Valizadeh, M. and Moghadam, M. (1997). *Experimental design in agriculture*, Parivar Pub., 395p, In Iran.
- [40] Van Wilgen, B.W., Govender, N., Biggs, H.C., Ntsala, D. and Funda, X.N. (2004). Response of savanna fire regimes to changing fire management policies in a large African national park, *Conservation Biology*, 18, 1533-540.
- [41] Vermeire, L.T., Mitchell, R.B., Fuhlen Drof, S.D. and Gillen, R.L. (2004). Patch burning effect on grazing distrubation, *Journal of Range management*, 46, 2-13.
- [42] Zimmermann, J. (2008). Population ecology of a dominant perennial grass: recruitment, growth and mortality in semi-arid savanna, Department of Plant Ecology and Nature Conservation University of Potsdam, Ph.D. thesis, 8-50-106.

