اثر کوتاه‌مدت آتش‌سوزی بر تغییرات پوشش گیاهی در مراتع استان مرکزی (مطالعه موردی: مراتع خسبیجان)

حمیدرضا میرداودی*[۱]، غلامرضا گودرزی[۲]، یوسف یوسفی[۳]، علی فرمهینی[۴] و رضا سیاه منصور[۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۱۸ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۷/۰۷

چکیده

در این تحقیق اثر کوتاه مدت آتش‌سوزی بر پوشش‌گیاهی مراتع سوخته در ایستگاه خسبیجان در سال ۱۳۹۴، با تیپ غالب ورک (*Rosa persica* Michx. ex Juss.) انجام شده است. نمونه‌برداری به صورت تصادفی- سیستماتیک بوده و آماربرداری در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ انجام شد. ویژگی‌های مورد مطالعه شامل درصد پوشش‌گیاهی، تولید علوفه و تراکم بر اساس فرم رویشی و کلاس خوشخوراکی گونه‌های گیاهی ثبت گردید. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری $SPSS_{24}$ تجزیه و مقایسه میانگین‌ها با آزمون t جفتی انجام شد. در مجموع ۸۰ گونه گیاهی متعلق به ۷۲ جنس و ۲۵ خانواده گیاهی در منطقه تشخیص داده شد. تروفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها از مهم‌ترین گروه‌های ساختاری طیف زیستی منطقه به روش رانکایر بودند. بررسی کورولوژیک و استخراج کوروتیپ‌ها، غلبه عناصر ایرانی- تورانی را نشان داد. نتایج حاصل از آنالیز داده های مربوط به تراکم، درصد پوشش و تولید علوفه گونه‌های گیاهی به تفکیک فرم رویشی نشان داد که میانگین تراکم، پوشش و تولید علوفه گندمیان یکساله، فورب یکساله و فورب چند ساله در منطقه سوخته نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشته، ولی میانگین این پارامترها در مورد فرم بوته‌ای در منطقه سوخته نسبت به شاهد کاهش نشان داده است. همچنین نتایج حاصل از آنالیز داده‌های مربوط به تراکم، درصد پوشش و تولید علوفه گونه‌های گیاهی به تفکیک کلاس خوشخوراکی نشان داد که میانگین تراکم، پوشش و تولید علوفه کلاس‌های خوشخوراکی I، II و III در منطقه سوخته نسبت به شاهد افزایش داشته، هر چند که این افزایش، بعضاً معنی‌دار نبود. افزایش پارامترهای مختلف گونه‌های کلاس III، پس از آتش‌سوزی، به دلیل گسترش گندمیان یکساله و همچنین گونه‌های خشبی و تیغ‌دار در این عرصه بود. به‌طورکلی این بررسی نشان داد که خصوصیات مهم گیاهی تحت تاثیر آتش‌سوزی تغییر کرده است و این تغییرات تا حدود زیادی به ترکیب اولیه گونه‌های گیاهی و وضعیت مراتع منطقه وابسته بوده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که هر آتش‌سوزی در مراتع منجر به افزایش کیفیت علوفه نخواهد شد.

واژه‌های کلیدی: آتش‌سوزی، اثر کوتاه مدت، ترکیب گیاهی، مراتع

[۱]- استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
* نویسنده مسئول: hmirdavoodi@yahoo.com
[۲]- استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
[۳]- مدیر کل اداره منابع طبیعی و آبخیزداری استان مرکزی
[۴]- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
[۵]- استادیار پژوهش مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مقدمه

آتش‌سوزی یکی از انواع آشفتگی‌های طبیعی و انسانی است که در اکوسیستم های مرتعی نیز اتفاق افتاده، ساختار جوامع گیاهی را تغییر داده و به عنوان یکی از عوامل تحول در جوامع گیاهی محسوب می‌گردد (۱۷). آتش‌سوزی‌ها لجام گسیخته و غیرقابل‌کنترل در بعضی از اکوسیستم‌ها موجب از بین رفتن پوشش گیاهی در سطح بسیار وسیع شده که این امر ضمن از بین بردن بایومس گیاهی و جانوری در اکوسیستم و آزاد سازی کربن در جو زمین، زمینه را برای تخریب اکوسیستم نظیر فرسایش خاک، کاهش تنوع گونه‌ای و هجوم گونه‌های مهاجم، کاهش فتوسنتز و تثبیت کربن هوا و ... فراهم می‌آورد، هر چند که ادامه حیات بعضی از اکوسیستم‌ها به آتش‌سوزی وابسته بوده (۱۷) و نقش مهمی در حفظ تنوع زیستی و سلامت آنها دارد (۲۳).

شریفی و ایمانی (۲۰۰۶) با آماربرداری در مراتع سوخته خلخال پس از دو سال، نشان دادند که درصد پوشش گیاهان بوته‌ای چوبی کاهش، ولی گندمیان چند ساله افزایش یافته‌اند. آتش‌سوزی موجب گردید که درصد گیاهان کلاس I افزایش و گیاهان کلاس III کاهش نشان دهند. شایان ذکر است که این محققین با بررسی تجدید حیات گونه های گیاهی چهار سال پس از آتش‌سوزی، نتیجه گرفتند که گونه‌های گندمی چند ساله، درصد بیشتری از پایه‌های سوخته خود را نسبت به گونه‌های بوته‌ای احیاء کرده‌اند و پوشش کل افزایش یافته است (۳۵).

باغستانی و زارع (۲۰۰۷) در مراتع استپی دشت‌های مرتفع پشتکوه یزد، نشان دادند که آتش‌سوزی در فصول مختلف سال اثرات مثبت بر تولید کمی و کیفی مرتع نداشته به‌طوری‌که گونه‌های شاخص کلاس I و II در منطقه در اثر آتش‌سوزی کاهش و تولید علوفه کلاس III افزایش نشان دادند. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که بعضی از گونه‌های نامرغوب مثل *Cousinia deserti* بر اثر اعمال تیمار آتش‌سوزی کاهش یافته‌اند.

فتاحی و طهماسبی (۲۰۱۰) ضمن بررسی اثر آتش‌سوزی بر مراتع گردنه اسدآباد استان همدان به این نتیجه رسیدند که در اثر آتش سوزی تولید علوفه، درصد پوشش و تراکم گندمیان چندساله و درصد خاک لخت به‌طور معنی‌دار افزایش یافت و تراکم و درصد پوشش بوته‌ای‌ها و گندمیان یکساله و درصد پوشش لاشبرگ کاهش معنی‌دار داشت.

جوادی و مأمون (۲۰۱۱) به بررسی اثرات آتش‌سوزی طبیعی بر پوشش گیاهی در مرتع پیر گل سرخ بهبهان پرداخته و نتیجه گرفتند که درصد پوشش گیاهی منطقه آتش‌سوزی از نظر کمیت افزایش، ولی از نظر کیفیت کاهش داشته است. پوشش و میزان تولید گندمیان در منطقه آتش‌سوزی افزایش معنی‌داری نسبت به منطقه شاهد نشان داد، در صورتی که در منطقه شاهد درصد پوشش و میزان تولید فورب‌ها افزایش معنی‌داری داشته است. همچنین آتش‌سوزی موجب فراهم نمودن شرایط برای رشد گونه‌های غیرخوشخوراک و مهاجم شده است.

طهماسبی (۲۰۱۳) در بررسی آثار تخریبی و استفاده از پتانسیل آتش در مدیریت پوشش‌گیاهی مراتع نیمه‌استپی چهار محال بختیاری، نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ترکیب و تنوع گونه‌ای در مراتعی که یک و یا دو سال پیش سوخته‌اند با شاهد خود وجود دارد، در حالی که در مراتعی که چهار سال از سوختن آنها می‌گذرد این اختلاف ملاحظه نمی‌گردد. بنابراین ایشان مدت زمان چهار ساله را پس از آتش‌سوزی برای احیای مراتع سوخته در این مناطق پیشنهاد داده است و بیان کرد که گونه‌های گندمی چند ساله درصد بیشتری از پایه‌های سوخته خود را نسبت به گونه‌های بوته‌ای احیاء کرده‌اند. بنابراین آتش‌سوزی در تبدیل بوته‌زار به علفزار در این مراتع نقش داشته و می‌تواند با توجه به مدیریت دام در مرتع، به عنوان یک ابزار مدیریتی در مراتع نیمه‌استپی استفاده شود.

رفیعی و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی اثر صفات گیاهی به واکنش در مقابل آتش‌سوزی پرداختند و نتیجه گرفتند که فراوانی گیاهان یکساله پس از آتش‌سوزی و با گذشت زمان افزایش یافته (فرم رویشی یکساله در گیاهان، به عنوان یک صفت سازگار در نظر گرفته شد)، گیاهان خاردار، کرک‌دار، تاج پوشش خوابیده با برگ‌های قاعده‌ای (این صفات به عنوان صفات مقاوم ذکر شده) پس از آتش‌سوزی زیاد، و سپس کاهش یافته و گندمیان چندساله، بوته‌ای‌ها و گیاهانی با خصوصیاتی مثل گوشتی بودن، نیمه‌خزنده، بدون خار که به‌عنوان صفات حساس بیان شده‌اند، با گذشت زمان کاهش یافتند.

سیاه‌منصور و همکاران (۲۰۱۴) ضمن بررسی اثر کوتاه مدت آتش‌سوزی بر فرم‌های رویشی و کلاس‌های خوش‌خوراکی در مراتع زاغهٔ لرستان، بیان کردند که فورب‌های علفی مورد تعلیف دام از نظر تراکم و میانگین تاج پوشش اختلاف معنی‌داری بین عرصهٔ شاهد و آتش‌سوزی دارند. همچنین فرم رویشی گندمیان در عرصه‌های آتش‌سوزی و شاهد از نظر تولید و تاج پوشش دارای اختلاف معنی‌داری است. این آمار نشان می‌دهد که گیاهان کلاس III و I از نظر تولید و تاج پوشش با یکدیگر اختلاف میانگین معنی‌دار در عرصه‌های آتش‌سوزی و شاهد دارند.

گوارا[1]و همکاران (۱۹۹۸) به مطالعه اثر آتش‌سوزی و چرای دام بر روی ترکیب و تنوع گونه‌ای و علوفه بوته‌زارهای آرژانتین پرداخته و نتیجه گرفتند که آتش‌سوزی در بوته‌زارهای قرق شده باعث ایجاد تعادل بین گیاهان چوبی و علفی شده، به طوری که فراوانی گونه‌های چوبی در مناطق سوخته کمتر شده و افزایشی در میزان علوفه و بایومس گونه‌های علفی و گندمیان خوشخوراک در این مناطق مشاهد گردید.

انگل و ابلا[2] (۲۰۱۱) با مطالعه ترمیم، غنا و تنوع گونه‌ای گیاهان چند ساله، پس از آتش‌سوزی در مناطق خشک جنوب غرب آمریکا به این نتیجه رسیدند که الگوی بازسازی، تغییرات غنا و تنوع گونه‌ای در توالی ثانویه، در جوامع مختلف، متفاوت می‌باشد، همچنین با توجه به تاثیر ۷۹ تا ۸۳ درصدی عوامل محیطی مثل بافت خاک و میزان فسفر بر تغییرات ترکیب گونه‌ای در جوامع گیاهی مورد مطالعه، آنها به نقش عوامل محیطی رویشگاه‌های سوخته در الگوی بازسازی پوشش گیاهی تاکید کردند.

ارکوان[3] و همکاران (۲۰۱۶) طی مطالعاتی در مراتع نیمه استپی سرد واقع در شرق ترکیه دریافتند که آتش‌سوزی پاییزه اثر متفاوتی بر پوشش‌گیاهی مناطق مختلف داشته، و بایومس هوایی در سال اول پس از آتش‌سوزی کاهش ولی در سال دوم افزایش می‌یابد. بدین ترتیب که پوشش گندمیان چند ساله افزایش و فورب‌ها کاهش یافتند.

تغییرات پوشش گیاهی به دلیل تغییرات رژیم آتش سوزی یکی از مهمترین تهدیدها برای بهره‌وری مراتع، سلامت اکوسیستم و ارزش حفاظتی آن است (۳۸). سالانه به طور متوسط حدود ۴ درصد از پوشش گیاهی سطح زمین (معادل حدود ۵۳۰ میلیون هکتار) بر اثر آتش‌سوزی طعمه حریق می شود (۹)، این نسبت برای کشور ایران حدود ۰/۰۱ درصد (معادل حدود ۱۵۰۰۰ هکتار)، و برای استان مرکزی بالغ بر ۰/۰۰۴ درصد (معادل حدود ۷۰ هکتار) از سطح مراتع و جنگل‌ها است که بیش از ۹۵ درصد از این آتش‌سوزی‌ها توسط انسان صورت گرفته است (۳۱).

بر اساس گزارشات اداره کل منابع طبیعی استان مرکزی در سال ۱۳۹۴، بالغ بر ۱۲۶۴ هکتار از سطح مراتع استان مرکزی طعمه حریق شد. لذا با توجه به اهمیت این موضوع و نقش آتش‌سوزی در تغییرات احتمالی ترکیب گیاهی، کاهش درصد پوشش‌گیاهی و تولید علوفه، دراین تحقیق به بررسی اثرات آتش‌سوزی بر تغییرات کمی و کیفی در مراتع و آگاهی از شرایط جدید پس از آتش‌سوزی پرداخته شد، تا بتوان از نتایج آن در مدیریت مراتع بهره برد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه

ایستگاه منابع طبیعی مهندس یونسی (خسبیجان) با مساحتی بالغ بر۸۷۴ هکتار در ۴۵ کیلومتری غرب شهر اراک، در موقعیت جغرافیای ´۸ °۳۴ الی ´۱۰ °۳۴ عرض شمالی و ´۲۱ °۴۹ الی ´۲۴°۴۹ طول شرقی واقع شده است. مراتع این ایستگاه از سال ۱۳۷۲تحت قرق بوده است. متوسط بارندگی منطقه مطالعاتی ۳۵۰/۸ میلی‌متر بر آورد شده است که در حدود ۷۴/۹ درصد آن در شش ماهه اول سال آبی می‌بارد. حداقل و حداکثر درجه مطلق حرارت در این ایستگاه به ترتیب ۳۱- و ۴۳ درجه سانتیگراد و جزء مناطق استپی سرد می‌باشد. ارتفاع منطقه مورد مطالعه ۱۸۵۰ متر از سطح دریا و شیب آن ۵ درصد بود (۱). پوشش گیاهی این منطقه در اثر دخالت‌های مختلف از جمله چرای دام و زراعت دیم در سال‌های گذشته، دچار تغییرات زیادی

[1]- Guevara
[2]- Engel & Abella
[3]- Erkovan

شده است به طوریکه در مناطق کوه‌پایه‌ای، گونه‌های زیاد شونده و بعضاً مهاجم مثل ورک (*Rosa persica* Michx. ex Juss.) در حد تیپ گیاهی ظاهر گردیده‌اند.

روش تحقیق

در این مطالعه ابتدا منطقه معرف در محدوده مراتع مورد سوخته در ایستگاه که در سال ۱۳۹۴ دچار آتش‌سوزی با عامل انسانی شده بود مشخص و در همان سال محدوده‌ای متجانس و همگن در مجاورت آن که از آتش‌سوزی مصون مانده بود، به عنوان شاهد انتخاب شد. برای اندازه‌گیری پارامترهای مختلف گیاهی از طرح نمونه‌برداری تصادفی- سیستماتیک استفاده شد (۲). برای این منظور چهار ترانسکت ۲۰۰ متری به فاصله ۵۰ متر از یکدیگر در هر یک از مناطق استقرار یافت. بر روی هر یک از این ترانسکت‌ها ۱۰ پلات ثابت دو متر مربعی (به عنوان واحدهای نمونه) با فاصله ۲۰ متر از یکدیگر انتخاب و در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ آماربرداری انجام شد (۱۰). درصد پوشش، ترکیب و تراکم گونه‌های گیاهی در طول ترانسکت با استفاده از پلات‌های ثابت مشخص گردیدند. تولید با روش نمونه‌گیری مضاعف (۲) و وضعیت مرتع به روش چهار فاکتوری تعدیل شده تعیین شد (۵). برای شناسایی گونه‌های گیاهی از فلورا ایرانیکا (۲۷) و فلور ترکیه (۷) استفاده گردید. شکل‌های زیستی گیاهان بر اساس تعریف رانکایر[1] (۳۰) مشخص شدند.

نتایج

مطالعه رستنی‌های موجود در منطقه، وجود ۸۰ گونه متعلق به ۷۲ جنس و ۲۵ خانواده گیاهی را نشان داد، بیشترین تعداد گونه‌ها به ترتیب متعلق به تیره‌های Asteraceae با ۱۷ گونه، Papilionaceae با ۱۲ گونه و Poaceae با ۷ گونه بود. در بین گیاهان این منطقه تروفیت‌ها با فراوانی ۶۰ درصد شکل زیستی غالب را تشکیل داده است و بعد از آن همی‌کریپتوفیت‌ها، کاموفیت‌ها و ژئوفیت‌ها به ترتیب با فراوانی ۲۵، ۷/۵ و ۷/۵ درصد قرار دارند. همچنین در بین گیاهان این منطقه فورب‌های یکساله با فراوانی ۵۲/۵ درصد شکل زیستی غالب را تشکیل داده‌اند و بعد از آن فورب‌های چند ساله، گندمیان یکساله و بوته‌ها به‌ترتیب با فراوانی ۳۲/۵، ۸/۷۵ و ۶/۲۵ درصد قرار دارند. از نظر کوروتیپ، ۶۲/۸ درصد متعلق به ناحیه رویشی ایرانی- تورانی، ۱۷/۹ درصد متعلق به ناحیه ایرانی- تورانی و مدیترانه‌ای، ۱۲/۸ درصد متعلق به بیش از دو ناحیه رویشی، ۳/۹ درصد متعلق به ناحیه رویشی ایرانی- تورانی و اروسیبری و ۲/۶ درصد متعلق به ناحیه رویشی ایرانی- تورانی و صحرا- سندی می‌باشند (جدول ۱).

نتایج حاصل از آنالیز داده‌های مربوط به تراکم، درصد پوشش و تولید علوفه گونه‌های گیاهی به تفکیک فرم رویشی نشان داد که میانگین تراکم، پوشش و تولید علوفه گندمیان یکساله، فورب یکساله و فورب چند ساله در منطقه سوخته نسبت به شاهد افزایش یافته ولی میانگین این پارامترها در مورد فرم بوته‌ای در منطقه سوخته نسبت به شاهد کاهش نشان داده است (جدول ۲). همانطور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود بیشترین درصد پوشش‌گیاهی مربوط به گندمیان یکساله و کمترین آن مربوط به فورب‌های چند ساله می‌باشد. همچنین نتایج نشان داد که در اولین سال پس از آتش‌سوزی، فورب‌های چند ساله ۱۰۰ درصد و بوته‌ای‌ها، بالغ بر ۹۳ درصد از پایه‌های سوخته خود را احیاء کرده‌اند.

نتایج حاصل از آنالیز داده‌های مربوط به تراکم ، درصد پوشش‌و تولید علوفه گونه‌های گیاهی به تفکیک کلاس خوشخوراکی نشان داد که میانگین تراکم، پوشش و تولید علوفه کلاس‌های خوشخوراکی I، II و III در منطقه سوخته نسبت به شاهد افزایش داشته است (جدول ۳)، هر چند که این افزایش، بعضاً معنی‌دار نبود.

مطالعه میانگین کلاس‌های مختلف علوفه‌ای نشان داد که در منطقه سوخته، گونه‌های کلاس III و مهاجم، به دلیل گسترش گراس‌های یکساله و همچنین گونه‌های خشبی و تیغ‌دار در این عرصه، نسبت به شاهد، از تراکم، تاج پوشش و تولید علوفه بیشتری برخوردارند. لازم به ذکر است که این خصوصیات در مورد بعضی از گونه‌های کلاس I مثل *Vicia monantha* نیز پس از آتش‌سوزی افزایش نشان داده‌اند، اما این گونه سهم اندکی را در پوشش‌گیاهی منطقه به خود اختصاص داده است (جدول ۴).

[1]- Raunkiaer

نکته قابل توجه در مورد گیاه ورک می‌باشد که علی‌رغم کاهش معنی‌دار تعداد پایه‌های این گونه پس از آتش‌سوزی، تاج‌پوشش و تولید آن تغییر معنی‌داری نداشته است و به نظر می‌رسد که آتش‌سوزی به عنوان یک عامل محرک در افزایش تاج‌پوشش این گیاه بوده است، هر چند که این افزایش هنوز کمتر از میزان درصد پوشش‌تاجی این گیاه قبل از آتش‌سوزی است.

بررسی وضعیت مرتع در دو سال پس از آتش‌سوزی در مناطق شاهد و سوخته مشخص کرد که وضعیت مرتع پس از آتش‌سوزی از حالت متوسط (با ۳۱ امتیاز) به ضعیف (با ۲۶ امتیاز) تغییر وضعیت داده است. لازم به ذکر است که درصد قابل توجهی از افزایش درصد پوشش گیاهی در مناطق سوخته مربوط به گونه‌های کلاس III خوشخوراک بود (جدول ۳).

جدول ۱: نام علمی، خوشخوراکی، فرم رویشی، و کوروتیپ گیاهان منطقه

ردیف		کوروتیپ	فرم رویشی (R*)	فرم رویشی	کلاس خوشخوراکی
Apiaceae					
۱	*Echinophora platyloba* DC.	IT	He	فورب	III
۲	*Eryngium billardieri* F. Delaroche	IT	He	فورب	III
۳	*Scandix stellata* Banks & Soland.	IT-M	Th	فورب	II
۴	*Turgenia latifolia* (L.) Hoffm	PL	Th	فورب	III
۵	*Zosima absinthifolia* (Vent.) Link.	IT	He	فورب	II
Asteraceae					
۶	*Achillea wilhelmsii* C. Koch	IT-SS	Th	فورب	III
۷	*Anthemis odontostephana* Bioss.	IT	Th	فورب	II
۸	*Cardus pycnocephalus* L.	IT-M	Th	فورب	III
۹	*Centaurea virgata* Lam.	IT-M	He	فورب	III
۱۰	*Chardinia orientalis* (L.) Kuntze	IT	Th	فورب	III
۱۱	*Cousinia cylindracea* Boiss.	IT	He	فورب	III
۱۲	*Crepis cf. quercifolia*	IT	Th	فورب	III
۱۳	*Crupina crupinastrum* (Moris) Vis.	IT-M	Th	فورب	III
۱۴	*Garhadiolus angulosus* Jaub. & Spach	IT-M	Th	فورب	III
۱۵	*Gundelia tournefortii* L.	IT	He	فورب	III
۱۶	*Lasiopogon muscoides* (Desf.) DC.	IT	Th	فورب	III
۱۷	*Picris strigosa* M.B.	IT-M	He	فورب	III
۱۸	*Scariola orientalis* (Boiss.) Sojak	IT-M	He	فورب	II
۱۹	*Scorzonera lanata* (L.) O. Hoffm.	IT	Ge.t	فورب	II
۲۰	*Senecio glaucus* L.	IT-M-ES	Th	فورب	II
۲۱	*Senecio vernalis* Waldst. & Kit.	IT	Th	فورب	II
۲۲	*Taraxacum montanum* (C. A. Mey.) DC.	IT	He	فورب	II
Boraginaceae					
۲۳	*Onosma sericeum* Wild.	IT	He	فورب	III
۲۴	*Rochelia disperma* (L. f.) C. Koch	PL	Th	فورب	III
Brassicaceae					
۲۵	*Alyssum linifolium* Steph. ex Willa.	IT-ES	Th	فورب	II
۲۶	*Alyssum strigsoum* Banks & Soland.	IT-M	Th	فورب	III
۲۷	*Aethionema carneum* (Banks & Soland.) B. Fedtsch.	IT	Th	فورب	III
۲۸	*Conringia perfoliata* (C.A.Mey.) Busch	IT	Th	فورب	II
۲۹	*Talaspi perfoliatum* L.	PL	Th	فورب	III

ادامه جدول ۱: نام علمی، خوشخوراکی، فرم رویشی و کوروتیپ گیاهان مورد مطالعه

ردیف	تیره و نام علمی گونه های گیاهی	کوروتیپ	فرم رویشی (*R)	فرم رویشی	کلاس خوشخوراکی
Capparidaceae					
۳۰	*Buhsea coluteoides* (Boiss.) Bge	IT	He	فورب	III
Caryophyllaceae					
۳۱	*Cerastium inflatum* Link ex Desf	IT	Th	فورب	III
۳۲	*Holesteum umbellatum* L.	PL.	Th	فورب	III
۳۳	*Minuartia picta* (Sibth. Smith) Bornm.	IT	Th	فورب	III
۳۴	*Silene conoidea* L.	IT	Th	فورب	III
۳۵	*Buffonia oliveriana* Ser.	IT	Th	فورب	II
Cistaceae					
۳۶	*Helianthemum salicifolium* (L.) Miller	PL.	Th	فورب	III
Convolvulaceae					
۳۷	*Convolvulus commutatus* Boiss.	IT	Ch	بوته	II
Dipsacaceae					
۳۸	*Scabiosa olivieri* Coult.	IT	Th	فورب	III
Euphorbiaceae					
۳۹	*Euphorbia splendida* Mobayen	IT	He	فورب	III
Geraniaceae					
۴۰	*Geranium tuberosum* L.	IT	Ge.t	فورب	III
Iridaceae					
۴۱	*Gladiolus atroviolaceus* Boiss.	IT	Ge.b	فورب	III
Lamiaceae					
۴۲	*Acinos graveolens* (M. B.) Link.	IT-M	Th	فورب	III
۴۳	*Ajuga chamaecistus* Ging.	IT-M	Ch	بوته	II
۴۴	*Marrubium vulgare* L.	IT-M	He	فورب	III
۴۵	*Salvia sp.*	-	He	فورب	III
۴۶	*Stachys inflata* Benth.	IT	He	فورب	II
۴۷	*Ziziphora tenuri* L.	IT	Th	فورب	III
Liliaceae					
۴۸	*Muscaria negletum* Guss.	IT-M-ES	Ge.b	فورب	II
۴۹	*Tulipa montana Lindl.*	IT	Ge	فورب	II
Papaveraceae					
۵۰	*Romeria hybrida* (L.) DC.	IT	Th	فورب	II
۵۱	*Hypecum pendulum* L.	IT-M	Th	فورب	II
Papilionaceae					
۵۲	*Astragalus cyclophyllos* L.	IT	He	فورب	I
۵۳	*Astragalus candalneus*	IT	He	فورب	II
۵۴	*Astragalus sp.*	-	He	فورب	I
۵۵	*Astragalus macropelmatus* Bung.	IT	He	فورب	I
۵۶	*gossypinus* Fischer *Astragalus*	IT	Ch	بوته	III
۵۷	*Astragalus verus*	IT	Ch	بوته	III
۵۸	*Medicago rigidula* (L.) All.	IT-M	Th	فورب	II
۵۹	*Trigonella monantha* C. A. Mey.	IT-M	Th	فورب	II
۶۰	*Trigonella stellata* Forssk.	IT	Th	فورب	II
۶۱	*Lens cyanea* (Boiss. & Hohen.) Alef.	IT	Th	فورب	I
۶۲	*Vicia cf. monantha* Retz. (peregrina)	IT-ES	Th	فورب	I
۶۳	*Lathyrus inconspicaus* L.	IT	Th	فورب	I
Poaceae					
۶۴	*Aegilops umbellulata* Zhuk.	IT	Th	گراس	III
۶۵	*Boissiera squarrosa Hochst. ex Steud*	IT	Th	گراس	III
۶۶	*Bromus danthoniae* Trin.	IT	Th	گراس	III
۶۷	*Bromus tectorum* L.	IT-ES	Th	گراس	III
۶۸	*Heteranthelium piliferum* (Banks and Soland.) Hochst	IT	Th	گراس	III

ادامه جدول ۱: نام علمی، خوشخوراکی، فرم رویشی و کوروتیپ گیاهان مورد مطالعه

ردیف		کوروتیپ	فرم رویشی (R*)	فرم رویشی	کلاس خوشخوراکی
Poaceae					
۶۹	*Nardurus subulatus* (Banks & Soland.) Bor	IT	Th	گراس	III
۷۰	*Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski	IT	Th	گراس	III
Primulaceae					
۷۱	*Androsace maxima* L.	IT-M-ES	Th	فورب	III
Ranunculaceae					
۷۲	*Anemon biflora* DC.	IT	Ge.t	فورب	II
۷۳	*Ceratocephalus falcata* (L.) Pers.	IT-M-ES	Th	فورب	III
Rosacae					
۷۴	*Rosa persica* Michx. ex Juss.	IT	Ch	بوته	III
Rubiaceae					
۷۵	*Callipeltis cucullaria* (L.) Steven	IT-SS	Th	فورب	III
۷۶	*Gallium aparine* L.	IT-M-ES	Th	فورب	III
Rutaceae					
۷۷	*Haplophyllum perforatum* (M. B.) Kar. & Kir.	IT	He	فورب	II
Scrophulariaceae					
۷۸	*Linaria simplex* (Willd.) DC.	IT	Th	فورب	II
Valerianaceae					
۷۹	*Valerianella dactylophylla* Boiss. and Hohen	IT	Th	فورب	III
Violaceae					
۸۰	*Viola modesta* Fenzl.	IT	Th	فورب	III

خوشخوراکی: I خوشخوراکی خوب، II خوشخوراکی متوسط، III خوشخوراکی کم

فرم رویشی (R*): Ch کاموفیت، He همی کریپتوفیت، Ge ژئوفیت، Th تروفیت (R* بر اساس تقسیم بندی Raunkier, 1934)

کوروتیپ: ES اروپا- سیبری، IT ایرانی- تورانی، M مدیترانه ای، Pl چند ناحیه ای، SS صحرا- سندی

جدول ۲: مقایسه آماری ویژگی‌های مورد مطالعه بر اساس فرم رویشی

فرم رویشی	تیمار	انحراف معیار ± میانگین			سطح معنی داری		
		تولید (گرم در متر مربع)	پوشش‌تاجی (درصد)	تراکم (تعداد در متر مربع)	تراکم	پوشش	تولید
گراس یکساله	شاهد	۳/۴۹ ۱±/۰۹	۳/۵۴ ۱±/۴۲	۱۵/۳۹ ۴±/۰۹	۰/۰۲۳*	۰/۰۱۱*	۰/۰۱۶*
	سوخته	۶/۸۴ ۲±/۸۹	۷/۶۴ ۰±/۹۱	۲۶/۳۵ ۵±/۳۷			
فورب یکساله	شاهد	۲/۷۲ ۲±/۸۹	۳/۴۷ ۱±/۳	۹/۶۳ ۳±/۰۹	۰/۰۰۶**	۰/۰۰۲**	۰/۰۰۳**
	سوخته	۵/۸۲ ۱±/۷۹	۶/۵۲ ۱±/۰۸	۱۹/۰۹ ۲±/۶۷			
فورب چند ساله	شاهد	۸/۱۹ ۳±/۹۹	۶/۳ ۳±/۱۲	۲/۱۴ ۰±/۶۳	۰/۱۹۳ ns	۰/۰۲۶*	۰/۰۱۹*
	سوخته	۱۹/۱۵ ۳±/۲۶	۱۵/۲۹ ۷±/۵	۵/۸۸ ۲±/۰۶			
بوته	شاهد	۱۱/۷۶ ۵±/۵۷	۱۳/۸۳ ۵±/۶۹	۴/۲±۳۹/۶۵	۰/۱۲۷ ns	۰/۴۷۶ ns	۰/۱۸۹ns
	سوخته	۱۰/۳۳ ۴±/۵۹	۱۲/۹۹ ۵±/۵۱	۴/۱۱ ۲±/۶۰			
جمع	شاهد	۲۶/۱۲ ۲±/۱۳	۲۳/۲۹ ۱±/۱۸	۴۲/۰±۶۹/۳۵	ns۰/۲۲	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۳**
	سوخته	۴۲/۱۵ ۷±/۱۵	۳۲/۳۵ ۱±/۰۸	۵۹/۹ ۱±/۳۹			

** معنی داری در سطح ۰/۰۱ * معنی داری در سطح ۰/۰۵ ns غیر معنی دار در سطح ۰/۰۵

جدول ۳: مقایسه آماری ویژگی‌های مورد مطالعه بر اساس کلاس خوشخوراکی

خوشخوراکی	تیمار	انحراف معیار ± میانگین			سطح معنی داری		
		تولید (گرم در متر مربع)	پوشش تاجی (درصد)	تراکم (تعداد در متر مربع)	تراکم	پوشش	تولید
کلاس I	شاهد	۳/۱ ۱±/۰۷	۲/۶۲ ۱±/۲۲	۳/۲۳ ۱±/۴۲	۰/۰۵۷ ns	ns۰/۱۳۵	۰/۰۵۳ ns
	سوخته	۵/۰۳ ۱±/۲۵	۴/۶۳ ۱±/۱۲	۷/۲۱ ۱±/۹۹			
کلاس II	شاهد	۱۲/۶۶ ۳±/۱۱	۹/۷۵ ۲±/۸۸	۷/۱۴ ۴±/۱۳	۰/ ۲۹۴ ns	۰/۰۹ ns	۰/۰۰۲**
	سوخته	۱۷/۸۴ ۲±/۸۱	۱۴/۶۶ ۴±/۸	۱۳/۵۸ ۶±/۱۳			
کلاس III	شاهد	۱۰/۴ ۷±/۴۱	۱۴/۷۷ ۲±/۶۲	۲۱/۱۸ ۸±/۲۷	۰/۰۴۲*	۰/۰۰۲**	۰/۰۳*
	سوخته	۱۹/۲۷ ۹±/۲	۲۳/۱۵ ۳±/۳۹	۳۴/۶۴ ۱۴±/۴۷			

** معنی داری در سطح ۰/۰۱ * معنی داری در سطح ۰/۰۵ ns غیر معنی دار در سطح ۰/۰۵

به‌منظور اطمینان از اثر آتش‌سوزی بر تغییرات به‌وجود آمده در پارامترهای مورد بررسی، مقایسه میانگین ها بین پارامترهای مزبور در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در منطقه شاهد بررسی و نتایج نشان داد که بین این پارامترها در سال‌های مورد مطالعه، تفاوت معنی‌داری وجود نداشته (جدول ۵)، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که عمده تغییرات به وجود آمده مربوط به آتش‌سوزی بوده است.

جدول ۴: مقایسه آماری ویژگی‌های مورد مطالعه در بعضی از گونه های گیاهی

گونه گیاهی	تیمار	انحراف معیار ± میانگین: تراکم (تعداد در متر مربع)	انحراف معیار ± میانگین: پوشش تاجی(درصد)	انحراف معیار ± میانگین: تولید (گرم در متر مربع)	سطح معنی داری: تراکم	سطح معنی داری: پوشش	سطح معنی داری: تولید
Rosa persica	شاهد	۴/۲۸ ۱±/۶۳	۸/۶۲ ۲±/۱	۵/۶۷ ۲±/۱	۰/۰۱*	ns ۰/۶۷۳	ns۰/۲۸۵
	سوخته	۴/۰۵ ۱±/۵۸	۸/۱۷ ۲±/۰۴	۵/۵ ۳±/۱			
Zosima absinthifolia	شاهد	۰/۱۱ ۰±/۰۶	۱/۴۵ ۱±/۰۳	۲/۴۲ ۱±/۴	ns۰/۲۶۱	۰/۰۱۴*	۰/۰۰۲**
	سوخته	۰/۲ ۰±/۱۶	۲/۵ ۱±/۳	۴/۸ ۲±/۲			
Eryngium billardieri	شاهد	۱/۱۶ ۰±/۹۴	۳/۱۷ ۱±/۷	۳/۲ ۱±/۸	۰/۰۰۰**	۰/۰۱۱*	۰/۰۱۳*
	سوخته	۲/۱۱ ۰±/۱۳	۵/۰۵ ۲±/۳	۶/۹ ۳±/۵			
Gundelia tournefortii	شاهد	۰/۳۱ ۰±/۰۹	۱/۲۷ ۰±/۶۱	۲/۹ ۲±/۱	۰/۰۰۰**	۰/۰۱۱*	۰/۰۳۹*
	سوخته	۱/۰۴ ۰±/۱۳	۳/۱ ۱±/۱۶	۵/۴ ۳±/۲			
Scariola orientalis	شاهد	۰/۴۴ ۰±/۰۶	۱/۶۷ ۰±/۸	۲/۷۵ ۲±/۵	ns۰/۲۷۵	۰/۰۱**	۰/۰۳۳*
	سوخته	۰/۷۶ ۰±/۰۸	۴/۰۸ ۱±/۶	۴/۶۷ ۳±/۴			
Vicia monantha	شاهد	۱/۲۵ ۰±/۶۴	۰/۸۲ ۰±/۰۶	۰/۶ ۰±/۶	۰/۰۱۵*	۰/۰۰۳**	۰/۰۴۳*
	سوخته	۳/۰۴ ۰±/۳۵	۱/۹ ۰±/۷	۱/۳ ۱±/۴			
Aegilops umbellulata	شاهد	۹/۷۵ ۳±/۷۱	۲/۱ ۰±/۷	۱/۷ ۰±/۷	۰/۰۵*	۰/۰۴۴*	۰/۰۲۸*
	سوخته	۲۲/۷۵ ۷±/۵۵	۵/۱ ۱±/۶	۳/۴۸ ۱±/۶			
Taeniatherum crinitum	شاهد	۱/۰۶ ۰±/۰۷	۰/۴۵ ۰±/۰۶	۰/۵ ۰±/۰۸	۰/۰۳۹*	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۰**
	سوخته	۳/۱۶ ۱±/۱۵	۰/۹ ۰±/۰۹	۱/۱ ۰±/۱۳			

** معنی داری در سطح ۰/۰۱ * معنی داری در سطح ۰/۰۵ ns غیر معنی دار در سطح ۰/۰۵

جدول ۵: مقایسه آماری ویژگی‌های مورد مطالعه بر اساس سال در منطقه شاهد

فرم رویشی	سال	انحراف معیار ± میانگین: تراکم (تعداد در متر مربع)	انحراف معیار ± میانگین: پوشش (درصد)	انحراف معیار ± میانگین: تولید (گرم در متر مربع)	سطح معنی داری: تراکم	سطح معنی داری: پوشش	سطح معنی داری: تولید
گراس یکساله	۱۳۹۵	۱۵/۳۹ ± ۴/۰۹	۳/۵۴ ± ۱/۴۲	۳/۴۹ ± ۱/۰۹	ns۰/۳۵۴	ns۰/۶۸۲	ns۰/۶۷۶
	۱۳۹۶	۲۱/۱۴ ± ۱۹/۰۰	۳/۶۷ ± ۱/۹۱	۴/۶۲ ± ۱/۸۹			
فورب یکساله	۱۳۹۵	۹/۶۳ ± ۳/۰۹	۳/۴۷ ± ۱/۳	۲/۷۲ ± ۲/۸۹	ns۰/۰۵۴	ns۰/۲۰۶	ns۰/۱۴۶
	۱۳۹۶	۱۴/۷۲ ± ۶/۳۹	۳/۷۳ ± ۲/۰۴	۳/۸۸ ± ۰/۶۲			
فورب چند ساله	۱۳۹۵	۲/۱۴ ± ۰/۶۳	۶/۳ ± ۳/۱۲	۸/۱۹ ± ۳/۹۹	ns۰/۱۲۵	ns۰/۴۶۱	ns۰/۶۳۳
	۱۳۹۶	۱/۸۳ ± ۰/۶۷	۱۱/۹۳ ± ۳/۰۱	۱۲/۸۷ ± ۴/۳۱			
بوته	۱۳۹۵	۴/۳۹ ± ۲/۶۵	۱۳/۸۳ ± ۵/۶۹	۱۱/۷۶ ± ۵/۵۷	ns۰/۰۵۸	ns۰/۶۵۰	ns۰/۴۸۴
	۱۳۹۶	۴/۲۱ ± ۲/۶۴	۱۳/۳ ± ۴/۳۲	۱۱/۵ ± ۴/۷۴			

ns عدم معنی داری در سطح ۰/۰۵

بحث و نتیجه گیری

جمع‌آوری و شناسایی گونه‌های گیاهی منجر به شناسایی ۸۰ گونه گیاهی متعلق به ۷۲ جنس و ۲۵ تیره گیاهی گردید. در بین گیاهان این منطقه تروفیت ها با فراوانی ۶۰ درصد شکل زیستی غالب را تشکیل داده است. از نظر کوروتیپ، با توجه به اینکه حدود ۶۳ درصد از گیاهان شناسایی شده متعلق به عناصر رویشی ایران- تورانی هستند، می‌توان گفت که این منطقه جزو ناحیه رویشی ایران- تورانی است، یافته‌های مشابهی توسط واثقی و همکارن (۲۰۰۸) نیز در مناطق مشابه، این مطلب را تایید نموده‌اند. شاید بتوان گفت که در این منطقه نیز مانند سایر مناطق متعلق به ناحیه رویشی و خشک ایران- تورانی گونه‌های تروفیت بیشتر از سایر شکل‌های زیستی هستند، نتایج مشابهی توسط سایر محققان گزارش شده است (۱۶).

آتش‌سوزی اتفاق افتاده در سال ۱۳۹۴ در مناطقی از ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی مهندس یونسی (خسبیجان) که گونه اصلی آن‌را گیاه ورک تشکیل داده بود منجر به حذف اندام‌های هوایی گیاهان شد. مطالعه اثر کوتاه مدت (دو ساله) این آتش‌سوزی بر ویژگی‌های مهم گیاهی نشان داد که تراکم، درصد پوشش و تولید علوفه گونه‌های گیاهی تحت تاثیر آتش‌سوزی تغییر کرده است. با توجه به عدم وجود تفاوت معنی دار بین خصوصیات مورد مطالعه در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در منطقه شاهد، می‌توان نتیجه گرفت که عمده تغییرات به وجود آمده مربوط به آتش‌سوزی بوده است. به این ترتیب که درصد پوشش‌گیاهی از ۲۳/۳ در مناطق شاهد به ۳۲/۳۵ درصد در منطقه سوخته رسید که با نتایج به دست آمده توسط شریفی و ایمانی (۲۰۰۶) در مدت زمان مشابه با این تحقیق، یکسان نبود، اما با نتایج این محققین پس از گذشت چهار سال از آتش‌سوزی مطابقت داشت. وضعیت تغییرات در فرم‌های مختلف رویشی به این ترتیب بود که تعداد گندمیان و فورب‌های یکساله و همچنین فورب‌های چند ساله در واحد سطح، پس از آتش‌سوزی افزایش یافته که به دنبال آن درصد پوشش گیاهی آنها به ترتیب از ۳/۵۴، ۳/۴۷ و ۶/۳ در منطقه شاهد به ۷/۶، ۶/۵ و ۱۵/۳ درصد در مناطق سوخته تغییر کرد. این موضوع نشان دهنده این مطلب است که فورب‌های چند ساله، یک سال پس از آتش‌سوزی، ۱۰۰ درصد پایه‌های سوخته خود را احیاء کرده‌اند، مضافاً اینکه آتش‌سوزی باعث تحریک جوانه‌زنی بذور این گیاهان در خاک شده و تعداد افراد این فرم رویشی به همراه گندمیان و فورب‌ها یکساله به طور معنی‌داری افزایش نشان داده‌اند. تولید علوفه فرم‌های رویشی گندمیان یکساله، فورب‌های یکساله و فورب‌های چند ساله نیز به‌ترتیب از ۳/۴۹، ۲/۷ و ۸/۲ در منطقه شاهد به ۶/۸، ۵/۸ و ۱۹/۲ گرم بر متر مربع در مناطق سوخته، افزایش معنی دار نشان داد. نتایج مشابهی توسط برخی پژوهشگران نیز گزارش شده است (۴، ۱۵، ۲۹ و ۳۳). مطالعه وضعیت خوشخوراکی فرم‌های رویشی نشان داد که گونه‌های موجود در منطقه سوخته، عمدتاً در کلاس III خوشخوراکی قرار داشته و بر وضعیت کلاس خوشخوراکی در مناطق سوخته تاثیر معنی‌داری گذاشته و باعث افزایش نسبت این کلاس خوشخوراکی در مقایسه با منطقه شاهد شده است، باغستانی و زارع (۲۰۰۷) در مطالعه بوته‌زارهای ندوشن یزد نیز به نتایج مشابهی دست یافته بودند. لازم به ذکر است که ترکیب اولیه گونه‌های گیاهی موجود در منطقه در این نتیجه بی‌تاثیر نبوده است، به عبارتی می‌توان بیان کرد که آتش‌سوزی یکی از سریع‌ترین عوامل در ایجاد تغییر در پوشش گیاهی است و پوشش ایجاد شده هم تابعی از فلور موجود در عرصه قبل از آتش‌سوزی است (۱۱، ۳۲ و ۳۷). بررسی درصد پوشش‌گیاهی کلاس‌های خوشخوراکی I، II و III به ترتیب از ۲/۶، ۹/۷ و ۱۴/۸ در منطقه شاهد به ۴/۶، ۱۴/۷ و ۲۳/۲ درصد در مناطق سوخته تغییر کرد. تولید علوفه کلاس‌های خوشخوراکی I، II و III نیز به‌ترتیب از ۳/۱، ۱۲/۷ و ۱۰/۶ در منطقه شاهد به ۵/۰۳، ۱۷/۸ و ۱۹/۳ گرم بر متر مربع در مناطق سوخته، افزایش معنی‌دار نشان داد. افزایش گونه‌هایی مثل *Eryngium billardieri*، *Gundelia tournefortii*، *Aegilops umbellulata*، *Taeniatherum crinitum*، *Scariola orientalis* در منطقه سوخته را می‌توان به‌دلیل تغییر در منابع قابل دسترس (افزایش سرعت تجزیه مواد)، ایجاد فضای مناسب (در اثر از بین بردن بایومس و لاشبرگ سطح خاک) و جوانه زدن بذور این گونه‌ها در بانک بذر خاک دانست، این یافته نیز توسط برخی از محققین بیان شده است (۸، ۲۱، ۲۴ و ۴۰). هر چند که مقاومت گونه‌ها نسبت به آتش‌سوزی، تبعیت تیپ جایگزین پوشش گیاهی در منطقه آتش‌سوزی از گونه‌های موجود قبل از آتش‌سوزی، قابلیت متفاوت تولید بذر در حجم متفاوت در گونه‌های مختلف و همچنین قابلیت تحرک‌پذیری و مهاجرتی بذور و... نیز بر این امر بی‌تاثیر نبوده است. بنابراین آتش‌سوزی به وجود آمده، شرایط بسیار مطلوبی برای استقرار گونه‌های نورپسند، خشبی، تیغ‌دار و فرصت طلب را فراهم کرده است، که با نتایج به دست آمده توسط میرداودی (۲۰۱۳)، رفیعی و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت دارد. به عبارتی غنای گونه‌های زیاد شونده و مهاجم در اثر آتش‌سوزی افزایش یافته است که این یافته در نتایج به دست آمده توسط کیلی و همکاران (۲۰۰۳) نیز اشاره شده است. در واقع می‌توان اظهار کرد که آتش‌سوزی مسیر توالی را تغییر داده و توالی ثانویه در این جوامع شروع شده

است، این نظریه قبلاً توسط پلت و کانل [1] (۲۰۰۳) و کیلی [2] و همکاران (۲۰۰۵) بیان شده است. گونه‌های موجود در این مرحله از توالی، اکثراً یکساله یا چند ساله با دوره رشدی کوتاه بوده، تمایل به رشد سریع داشته و خوشخوراکی پایینی دارند (۱۴). هر چند که گونه‌هایی مثل *Vicia monantha* که یک گونه یک‌ساله و خوشخوراک است، نیز پس از آتش‌سوزی افزایش نشان داده است. بنابراین می‌توان بیان کرد که جوامع گیاهی منطقه در اثر آتش‌سوزی، از یک حالت نزدیک به تعادل و پایدار به حالت عدم تعادل تغییر وضعیت داده است (۶). بررسی تاثیر آتش‌سوزی بر فرم رویشی بوته‌ای نتیجه‌ای متفاوت با سایر فرم‌های رویشی داشت، به‌طوری‌که تراکم بوته ها در مناطق سوخته نسبت به شاهد کاهش نشان داد، نتایج مشابهی توسط برخی پژوهشگران نیز گزارش شده است (۲۶، ۳۴، ۳۵ و ۳۷). این محققین در یافته‌های خود گزارش نمودند که گیاهان خشبی با آزاد سازی انرژی زیاد و ایجاد حرارت فراوان عامل از بین رفتن و زوال خود در آتش‌سوزی شده و با اضافه نمودن مواد مغذی به خاک زمینه را برای سایر گونه ها به ویژه یکساله‌ها در سال‌های اول پس از آتش‌سوزی می‌شوند. فرم رویشی بوته‌ای توانسته است ۹۳ درصد از پایه‌های سوخته خود را احیاء کند که این یافته با نتایج به‌دست آمده توسط طهماسبی (۲۰۱۳) نیز مطابقت دارد. مطالعه گونه‌های گیاهی این فرم رویشی حاکی از کاهش معنی دار تراکم گونه زیاد شونده *Rosa persica* در منطقه سوخته بود، این موضوع نقش آتش‌سوزی را به عنوان یک عامل مدیریتی در اصلاح ترکیب و ساختار اکوسیستم‌های مرتعی را نشان می‌دهد (۳۴ و ۲۸). البته ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که علی‌رغم کاهش تعداد پایه‌های این گونه پس از آتش‌سوزی، تاج پوشش و تولید آن تغییر معنی‌داری نداشته است بلکه به نظر می‌رسد که آتش‌سوزی به‌عنوان یک عامل محرک در افزایش تاج پوشش و تولید این گیاه موثر بوده، هر چند که این افزایش هنوز کمتر از درصد پوشش گیاهی این گونه در منطقه شاهد است.

به‌طورکلی بایستی بیان کرد که آتش‌سوزی انفاق افتاده در در سال ۱۳۹۴ در تیپ گیاهی ورک که گونه‌هایی مثل *Cousinia spp*, *Scariola orientalis* و گندمیان یکساله ترکیب اصلی آن‌را تشکیل داده و وضعیت مرتع در حالت متوسط قرار داشته، موجب گردید که در کوتاه‌مدت (دو ساله پس از آتش‌سوزی) وضعیت مرتع از حالت متوسط به ضعیف تغییر حالت داده و فرم‌های رویشی گندمیان یکساله، فورب‌های یکساله و چندساله خشبی و تیغ دار که عموماً متعلق به کلاس III خوشخوراکی بودند، سهم قابل توجهی از افزایش تراکم، پوشش و تولید گیاهی را به خود اختصاص دهند. این در حالی است که اثر آتش‌سوزی بر فرم رویشی بوته‌ای نتیجه‌ای متفاوت داشته، به‌طوری‌که تراکم بوته‌ها در مناطق سوخته نسبت به شاهد کاهش نشان داده‌اند، که این می‌تواند نقش آتش‌سوزی در کاهش تراکم این فرم رویشی و اصلاح ساختار و ترکیب گونه‌ای در این گونه مراتع را آشکار سازد. البته توجه به این نکته نیز ضروریست که علی‌رغم کاهش معنی‌دار تعداد بوته‌هایی مثل ورک، ولی تفاوت معنی‌داری در پوشش و تولید آن بین مناطق سوخته و شاهد مشاهده نگردید، که به نظر می‌رسد بایستی با تأمل بیشتر و در مطالعات بلند مدت اثر آتش‌سوزی بر پوشش گیاهی مراتع، راجع به این گونه گیاهان، اظهار نظر شود. همچنین یافته‌های این تحقیق و تحقیقات مشابه نشان داد که خصوصیات مهم گیاهی تحت تاثیر آتش‌سوزی تغییر کرده است و این تغییرات به ترکیب اولیه گونه‌های گیاهی، عوامل محیطی و وضعیت مرتع در منطقه وابسته بوده که بایستی در مطالعات بعدی علاوه بر پرداختن به این موضوع به مسائلی مثل اثر شدت آتش‌سوزی، زمان وقوع آتش‌سوزی، مدت زمان آتش‌سوزی، اقلیم و وضعیت بارندگی منطقه بر پوشش گیاهی نیز پرداخته شود. بنابراین به سادگی نمی‌توان بیان کرد که هر آتش‌سوزی در مراتع منجر به اصلاح ساختار و ترکیب گونه-ای اکوسیستم و افزایش کیفیت علوفه خواهد شد. همچنین مطالعه حالت‌های گذار در توالی ثانویه ناشی از آتش‌سوزی، نقش مهمی در بازسازی و ترمیم جوامع گیاهی و برگشت به حالت اولیه (قبل از آتش‌سوزی) و یا گذر از این وضعیت و جایگزینی جوامع را دارد که بایستی به آن نیز پرداخته شود.

[1]- Platt and Connell

[2]- Keeley

References

1- Anonymous., 2002. Research project of Natural Resources Research Station, Engineer Younesi. Natural Resources and Livestock Research Center of the Markazi province. 131 pages. (In Persian).
2- Arzani, H. & M. Abedi., 2015. Rangeland assessment (vegetation measurement). University of Tehran Press. 305 p. (In Persian).
3- Baghestani Maybodi, N. & M. T. Zare., 2007. Fire behavior on range plants yield and its application for improvement of steppic rangelands of Yazd province, journal of Rangeland, 1(4): 327-341. (In Persian).
4- Bahalkeh, Kh., M. Abedi & Gh. A. Dianti Tilki, 2017. Influence of competitive effect of cushion species *Onobrychis cornuta* in different geographic directions and affected by fire (Case Study: Golestan National Park), Journal of Rangeland, 11(3): 342-352. (In Persian).
5- Borhani, M., H. Arzani., Z. Jaberolansar., M. Azimi & M. Farahpour, 2010. Investigating the range condition trend during eight-year period in Isfahan province. Iranian journal of Range and Desert Research, 17(1): 1-20. (In Persian).
6- Briske, D.D., S.D. Fuhlendorf & F.E. Smeins, 2003. Vegetation dynamics on rangelands: a critique of the current paradigms. Journal of Applied Ecology, 40: 601-614.
7- Davis, P.H., (ed.) 1965- 1985. Flora of Turkey, Vols. 1-9. Edinburgh University Press, Edinburgh.
8- Davis, M.A., J.P. Grime, & K. Thompson, 2000. Fluctuating resources in plant communities: A general theory of invisibility. Journal of Ecology, 88: 528-534.
9- Doerr, S.H. & C. Santín., 2016. Global trends in wildfire and its impacts: perceptions versus realities in a changing world. Philosophical Transactions B, 10 p. Available online at: http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/371/1696/20150345.
10- Elzinga, C., D. Salzer & J.W. Willoughby, 1998. Measuring and monitoring plant population. Bureau of Land Management, Technical Reference 1730-1. Denver, CO 80225-0047. 496 p.
11- Engel, E.C. & S.R. Abella., 2011. Vegetation recovery in a desert landscape after wildfires: influences of community type, time since fire and contingency effects. Journal of Applied Ecology, 48:1401–1410.
12- Erkovan, S., A. Koç., M.K. Güllap., H.I. Erkovan & S. Bílen, 2016. The effect of fire on the vegetation and soil properties of ungrazed shortgrass steppe rangeland of the Eastern Anatolia region of Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 40: 290-299.
13- Fattahi, B. & A. Tahmasebi., 2010. Fire influence on vegetation changes of Zagros mountainous rangelands (Case study: Hamadan province). Rangeland, 4(2): 228-239. (In Persian).
14- Grime, J.P., 1977. Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. Am Nat, 111:1169-1194.
15- Guevara, J.C., C.R. Stasi., C.F. Wuilloud & O.R. Estevez, 1998. Effects of fire on rangeland vegetation in south-western Mendoza plains (Argentina): composition, frequency, biomass, productivity and carrying capacity. Journal of Arid Environments, 41: 27-35.
16- Hamzeh'ee, B., M. Khanhasani., Y. Khodakarami & P.M., Nemati, 2008. Floristic and phytosociological study of Chaharzebar forests in Kermanshah. Iranian Journal of Forest and Poplar, 16(2) 211-229. (In Persian)
17- Idaho Rangeland Resource Commission & University of Idaho (Rangeland Center), 2011. Rangelands: An introduction to wild open spaces. Available online at: http://www.envirothon.org/files/Rangeland_Ecology.pdf.
18- Javadi, S.A. & Z. Mamoon., 2011. Natural Burning Effects on Some Vegetation and Soil Characteristics of Rangeland (Case Study: Pir Gol Sorkh Behbahan Rangeland, Journal of Renewable Natural Resources Research, 2 (1): 45- 54. (In Persian).
19- Keeley, J.E., D. Lubin & C.J. Fortheringham, 2003. Fire and grazing impacts on plant diversity and alien plant invasions in the Southern Sierra Nevada. Ecological Application, 13(5): 1355- 1374.
20- Keeley, J.E., C.J. Fotheringham & M.B. Keeley, 2005. Determinants of post fire Recovery and succession in Mediterranean Climate shrublands of California. Ecological application, 15(5): 1515-1534.
21- Knnap, A.K. & T.R. Seastedt., 1986. Detritus accumulation limits productivity of tallgrass prairie. BioScience, 36: 662-668.
22- Mirdavoodi, H., 2013. Effects of disturbance on plants diversity and invasive species in *Quercus brantii* communities in Zagros forests, west of Iran (Case study: Dalab forest, Ilam). Ph.D Thesis, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Tehran. 116 p. (In Persian).
23- Moritz, M.A., E. Batllori., A. Ross., R.A. Bradstock., A.M. Gill., J. Handmer., P.F. Hessburg., J. Leonard., S. McCaffrey., D.C. Odion., T. Schoennagel & A.D., Syphard, 2014. Learning to coexist with wildfire. Nature, 515: 58–68.
24- Pelaez, D.V., R.M. Boo & M.D., Mayor, 2003. El Fuegoy la Vegetaciondel Sur del Caldenal. In: Kunst, C.R., Bravo, S. y Panigatti, Fire in fluence on the Caldenal vegetation. J.L. (eds.), Fuego en los Ecosistemas Argentinos, pp. 71-78, Ediciones. INTA, 332 pp.

25- Platt, W.J. & J.H., Connell., 2003. Natural disturbances and directional replacement of species. Ecological Monographs, 73:507-522.
26- Rafiee, F., M. Jankju & H. Ejtehadi, 2015. Investigation on tolerant, adapted and sensitive plant traits to chronological wildfires in a semiarid rangeland, Iranian Journal of Range and Desert Research, 22(1): 73-85.
27- Rechinger, K.H., 1963- 2006. Flora Iranica. Vols: 1- 176. Academische Druk-u. Verlagsanstalt. Graz.
28- 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.
29- Rimer, R.L. & R.D. Evans., 2006. Invasion of downy brome (Bromus tectorum L.) causes rapid changes in the nitrogen cycle, American Midland Naturalist, 156: 252-258.
30- Raunkiaer, C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon press, Oxford, 632 p.
31- Seyyed Akhlagi Shal, J., 2016. Recognition social, livelihood and participatory status of rural communities in forest risk areas in the provinces of Golestan, Kurdistan, and Chaharmahal Bakhtiari, Final Report, Institute of Forestry and Rangeland Research, Not printed. (In Persian).
32- Siahmansour, R., H. Arzani., M. Jafari., S.A. Javadi & A. Tavili, 2014. The effect of fire on production, canopy cover, composition, density and soil cover of the habitat, case study: Alpine rangelands of Zagheh basin, Journal of Watershed Engineering and Management, 5 (4): 275-281. (In Persian).
33- Siahmansour, R., H. Arzani., M. Jafari., S. Javadi & A. Tavili, 2015. Investigation of short-term fire effect on vegetative forms and palatability classes (Case study in Zagheh – Lorestan), Journal of Rangeland and Watershed Management, Iranian Journal of Natural Resources, 68 (3): 517-531. (In Persian).
34- Siahmansour, R., H. Arzani., M. Jafari., S. Javadi & A. Tavili, 2014. Investigation on the effect of fire on main particulars in woodland (Case study inVeysian – Lorestan), Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences, 3(4): 192-199.
35- Sharifi, J & A.A. Iemani., 2006. Evaluations of the effect of controlled firing on plant cover change and diversity composition in Semi-Steppe Rangelands of Ardabil Province. Iranian Journal of Natural Resource, 59(2): 517-526. (In Persian).
36- Tahmasebi, P., 2013. Investigation of destructive effects and potential of fire as a management tool for vegetation in semi-steppe rangelands, Journal of Range and Watershed Management (Iranian Journal of Natural Resources), 66(2): 287- 298. (In Persian).
37- Tizon, F.R., D.V. Pelaez & O.R. Elia, 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, PHYTON (International Journal of Experimental Botany), 79: 141-146.
38- Van Etten, E.J.B., 2010. Fire in Rangelands and its Role in Management, In: Victor R. Squires (Eds.). Range and Animal Sciences and Resources Management, Vol. 2. Encyclopedia of Life Support Systems, 146-170.
39- Vaseghi, P., H. Ejtehadi & M., Zokaii, 2008. Floristic studies, life form and chorology of plants in Kalat highlands of Gonabad, Khorasan Razavi Province, East of Iran. Journal of Tarbiat Moallem University, 8(1):75-88. (In Persian).
40- Zida, D., L. Sawadogo., M. Tigabu & P.C. Oden, 2007. Dynamics of sapling population in savanna woodlands of Burkina Faso subjected to grazing, early fire and selective tree cutting for a decade. Forest Ecology and Management, 243: 102- 115.