

ارزیابی تاثیر پخش سیلاب و تیمار قرق بر تغییرات پوشش گیاهی ایستگاه تنگستان در استان بوشهر

علی جعفری^۱، کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر
 حسن خسروانیان، کارشناس ارشد، اداره کل منابع طبیعی استان فارس
 فرهاد فخری، مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۲/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۸/۱۵

چکیده

در بیش‌تر پروژه‌های منابع طبیعی و آبخیزداری انجام پژوهش‌هایی برای پایش، ارزیابی و مقایسه نتایج با شاخص‌های مورد نظر پروژه و بررسی مقدار دستیابی یا تطابق این شاخص‌ها نیازی اساسی به‌شمار می‌آید. در طرح‌های پخش سیلاب نیز وجود چنین ضرورتی جهت اندازه‌گیری، پردازش و ارزیابی اطلاعات به‌دست آمده از نتایج عمل‌کرد آن، ضروری به‌نظر می‌رسد. هدف از این بررسی نیز با توجه به اهمیت و جایگاه عملیات آبخوان‌داری در احیا و اصلاح مراتع به‌عنوان یک شیوه جدید در ایران، بررسی و ارزیابی اثرات آن بر تغییرات پوشش گیاهی و وضعیت و گرایش مرتع طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۲ بود. در این بررسی دو عرصه با دو تیمار شاهد و پخش سیلاب انتخاب شدند. شبکه مورد بررسی متشکل از پنج نوار پخش سیلاب بود و ۱۲ قطعه ثابت (۲×۲ متر) در هر نوار به‌صورت تصادفی-منظم انتخاب شد. به‌منظور ارزیابی نتایج، عرصه‌ای به‌عنوان شاهد در کنار شبکه انتخاب و در آن نیز هشت قطعه ثابت با مشخصات قطعات عرصه پخش انتخاب شد. براساس نتایج به‌دست آمده، وضعیت مرتع در منطقه شاهد خیلی ضعیف و در عرصه پخش سیلاب از خیلی ضعیف تا متوسط رسیده بود. گرایش مرتع در عرصه شاهد منفی و در عرصه پخش سیلاب مثبت ارزیابی شد. هم‌چنین، بررسی نتایج حاصل از برآورد میزان تولید نشان داد که میزان تولید علوفه در عرصه پخش سیلاب و شاهد به‌ترتیب در سال اول از ۱۴۴/۳ و ۱۱۳/۶ کیلوگرم در هکتار به ۲۲۴/۵ و ۲۰۲/۳ کیلوگرم در هکتار در سال آخر رسیده است.

واژه‌های کلیدی: آبخوان‌داری، اصلاح مراتع، پایش، شاخص، گرایش مرتع

مقدمه

رشد روزافزون جمعیت جهان و محدود بودن سطح منابع طبیعی، موجب کاهش تولید عرصه‌های آبخیز شده که در نتیجه نابودی تدریجی و زوال آن را در پی داشته است. پایین رفتن سطح سفره آب و تولید اندک علوفه، شدت روزافزون فرسایش خاک، خسارات حاصل از سیل و غیره از جمله عوامل مهمی هستند که سبب شده تا تحقیقات متنوعی در سراسر جهان به‌منظور کنترل سیلاب و بهره‌برداری در جهت احیاء و افزایش مراتع و اراضی کشاورزی صورت گیرد (کوثر، ۱۳۷۴).

پخش سیلاب به‌عنوان روشی به‌منظور اصلاح، بهبود و افزایش کمی و کیفی تولید علوفه در غالب اراضی مرتعی مناطق خشک و نیمه‌خشک شناخته شده است. براساس مطالعات Houston (۱۹۶۰) بر اثر پخش سیلاب، تولید علوفه ۱۶۰ درصد افزایش یافته و علاوه بر آن مقدار ازت، فسفر و کلسیم موجود در گیاه نیز زیادتر شده است. نتایج حاصل از اثر استحصال آب باران بر افزایش علوفه در مراتع شهر اسماعیل‌خان پاکستان نشان داد که تولید علوفه از ۲۵۶ کیلوگرم

^۱ نویسنده مسئول a_j472000@yahoo.com

در هکتار به ۱۶۸۴ کیلوگرم در هکتار افزایش یافته است (Karlwood و Suleman, ۱۹۹۶). حسینی (۱۳۷۸) بیان کرده است که اثر پخش سیلاب بر تاج پوشش گیاهی مثبت بوده و باعث افزایش ۲/۶ برابری تولید علوفه در جنوب شرقی آمریکا شده است. میزان تولید علوفه در پسکوه سراوان طی سه سال پس از پخش سیلاب از ۵۱/۲۵ به ۲۰۵ کیلوگرم در هکتار رسیده است (جهان تیغ، ۱۳۷۹).

نتایج بررسی‌های فیله‌کش (۱۳۷۹) نشان داد که با گسترش سیلاب، تغییر جهت گرایش مرتع از منفی به مثبت بوده هم‌چنین، درصد پوشش گیاهی به میزان ۱۰ تا ۱۵ درصد و تولید گیاهی ۳۰ درصد افزایش داشته است. قائمی (۱۳۸۲) افزایش درصد تاج پوشش گیاهی و تولید گونه‌های کلاس یک و کاهش گونه‌های کلاس سه در عرصه پخش سیلاب نسبت به عرصه شاهد را گزارش نموده است. مطالعات مصباح (۱۳۸۲) نشان داد که میزان تولید و درصد تاج پوشش گیاهی عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد به ترتیب به میزان چهار و دو برابر افزایش پیدا کرده است. Sanadgol (۲۰۰۸) با بررسی ایستگاه‌های پخش سیلاب در ایران اعلام نمود که پخش سیلاب موجب افزایش حاصل خیزی خاک، افزایش سطح آب زیرزمینی، افزایش درآمد کاربران و افزایش پوشش گیاهی در سال‌های اول اجرای طرح شده است. Nejabat (۲۰۰۹) نیز با استفاده از DSS به بررسی نقش پخش سیلاب بر بیابان‌زدایی، رطوبت خاک، پوشش گیاهی پرداخته است.

بیات موحد و موسوی (۱۳۸۶) بیان کرده‌اند که پوشش گیاهی در قطعات پخش سیلاب از ۲۲/۲۲ به ۵۶/۱۸ درصد افزایش یافته است. هم‌چنین، مقدار تولید گیاهی سرپا نیز در سال آخر مطالعه در کل پهنه پخش سیلاب ۳۱۵ درصد نسبت به سال اول و ۲۰۸ درصد نسبت به شاهد افزایش داشته است. میرجلیلی و رهبر (۱۳۸۶) در پژوهشی در هرات یزد به این نتیجه رسیدند که درصد پوشش تاجی، تراکم، تولید و درصد فراوانی پوشش گیاهی در داخل عرصه‌ای که عملیات پخش سیلاب انجام گرفته نسبت به شاهد افزایش یافته است. مطالعات رحیم‌فروزه و حشمتی (۱۳۸۷) در گریباگان فارس نشان داد که پخش سیلاب بر افزایش درصد پوشش تاجی و تولید فرم‌های رویشی موجود تاثیر معنی‌داری داشته است.

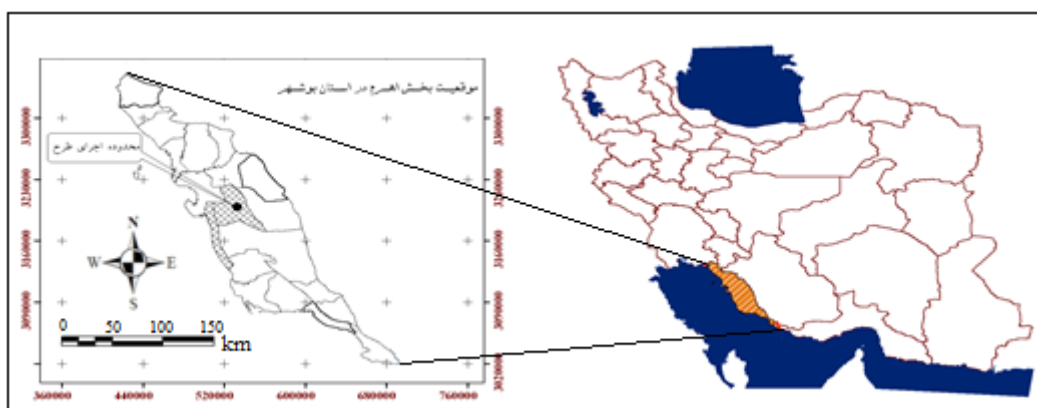
مواد و روش‌ها

منطقه مورد تحقیق: محدوده اجرای طرح در شمال شرق شهر اهرم و در دامنه جنوبی رشته کوهی از دامنه‌های جنوبی زاگرس با نام محلی قلعه دختر، با مختصات ۱۷ ۵۱' تا ۲۰ ۵۱' طول شرقی و ۲۸' ۵۵ تا ۲۹' ۶۰ عرض شمالی واقع شده است (شکل ۱). منبع اصلی باران‌های منطقه را می‌توان ناشی از جریان‌های مرطوبی دانست که نظیر سایر مناطق استان، عمدتاً منشا مدیترانه‌ای دارند و مسیر حرکت آن‌ها از غرب به شرق می‌باشد. میانگین بارندگی منطقه براساس آمار ایستگاه باران‌سنجی اهرم که در ۱۵ کیلومتری عرصه طرح واقع است، در طول دوره آماری ۱۳۸۸-۱۳۵۱، ۲۶۰/۵ سانتی‌گراد و متوسط درجه حرارت سالانه ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. براساس نقشه‌های اقلیمی به‌روش دومارتن اصلاح شده، محدوده مورد مطالعه در منطقه خشک بیابانی گرم واقع شده است.

مطالعات خاک‌شناسی نشان می‌دهد که خاک منطقه از رده‌های جوان اینسپتی سول و آنتی سول می‌باشد. بافت خاک شنی بوده و هدایت الکتریکی آن از سطح به عمق کاهش می‌یابد. واکنش خاک، قلیایی بوده و بین ۷/۷ تا ۸/۱ اندازه‌گیری شده است. براساس نتایج تشریح پروفیل خاک در لایه‌های عمقی، گچ به وضوح دیده می‌شود و درصد سنگ‌ریزه در افق C بیش از ۵۰ درصد است. میزان نفوذپذیری از ۱/۲ تا ۷ سانتی‌متر در ساعت متغیر بوده که نسبت به تیمار قرق کاهش یافته است. براساس مطالعات زمین‌شناسی حوزه آبخیز منطقه عمدتاً از سازندهای گچساران و آسماری تشکیل شده است (مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان بوشهر، ۱۳۷۵).

روش تحقیق: در این بررسی تیمار شاهد به وسعت پنج هکتار در خارج از شبکه پخش سیلاب و تیمار پخش سیلاب به وسعت ۱۰۰ هکتار در فاز یک پخش سیلاب تنگستان از بین چندین فاز موجود در طرح انتخاب شد. به‌منظور اندازه‌گیری پوشش گیاهی در عرصه پخش سیلاب ابتدا در محل عرصه پخش، نقاطی ثابت جهت نصب پلات به‌صورت

تصادفی سیستماتیک انتخاب شد و این نقاط در امتداد کانال‌های پخش آب، بر روی خطوط میزان با فواصل مساوی ۸۰ متر مشخص (پلات‌ها ۲×۲ متر مجموعاً شامل ۶۰ پلات ۴ مترمربعی) شد. برای اندازه‌گیری تولید در مدت اجرای طرح دو بار، ابتدا در سال اول و بار دوم در سال پایانی طرح (طی ماه‌های اسفند و فروردین) کل بیوماس هوایی پوشش گیاهی از سطح زمین قطع و پس از تفکیک گونه‌ها توزین شد (برای گونه‌های بوته‌ای، رشد سال جاری در نظر گرفته شد). به منظور بررسی تاثیر پخش سیلاب بر بهبود پوشش گیاهی در محدوده مورد مطالعه کلیه پارامترهای برداشت شده با استفاده از آزمون t در نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی محدوده اجرای طرح

نتایج و بحث

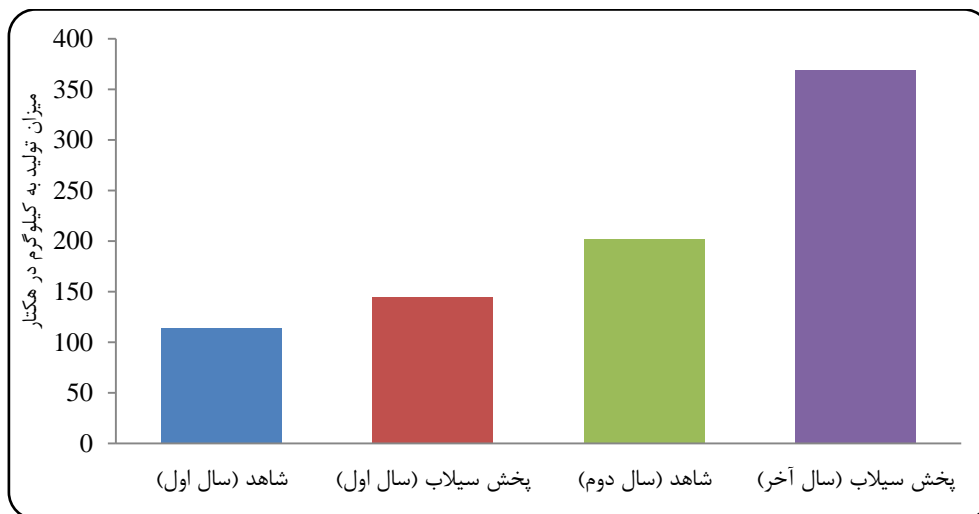
با توجه به نتایج به دست آمده و اندازه‌گیری پارامترهای مختلف پوشش گیاهی در عرصه‌های پخش سیلاب و شاهد موارد زیر قابل بحث می‌باشد. براساس بررسی‌های صحرایی در محدوده مورد مطالعه با استفاده از روش شش فاکتوری، وضعیت مرتع در منطقه شاهد خیلی ضعیف بود و در عرصه پخش سیلاب از خیلی ضعیف تا متوسط رسید (جدول ۱). به دلیل این‌که در عرصه پخش سیلاب دو سال قبل از شروع طرح، آب‌گیری صورت گرفته بود، گرایش مرتع با توجه به پارامترهای اندازه‌گیری شده در سال اول مثبت ارزیابی شد.

جدول ۱- وضعیت و گرایش مراتع در دو عرصه پخش و شاهد

سال	عرصه پخش یک و دو		عرصه پخش سه، چهار و پنج		عرصه شاهد	
	وضعیت	گرایش	وضعیت	گرایش	وضعیت	گرایش
۱۳۷۸	خیلی ضعیف	مثبت	خیلی ضعیف	مثبت	خیلی ضعیف	منفی
۱۳۷۹	ضعیف	مثبت	ضعیف	مثبت	خیلی ضعیف	منفی
۱۳۸۰	ضعیف	مثبت	ضعیف	مثبت	خیلی ضعیف	منفی
۱۳۸۱	متوسط	مثبت	ضعیف	مثبت	خیلی ضعیف	منفی

در سال اول اجرای طرح، میزان تولید به‌طور متوسط ۱۴۴/۳ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. در صورتی‌که در سال آخر آماربرداری میزان تولید ۳۶۸/۸ کیلوگرم در هکتار بود که تقریباً ۲۲۴/۵ کیلوگرم افزایش تولید در هکتار را نشان می‌دهد. این مقدار در عرصه شاهد در سال اول اندازه‌گیری، ۱۱۳/۶ کیلوگرم در هکتار بوده در صورتی‌که در سال پایانی در همین عرصه ۲۰۲/۳ کیلوگرم در هکتار برآورد شده است که ۹۰ کیلوگرم در هکتار افزایش تولید مربوط به چند سال قرق بودن عرصه طرح می‌باشد (شکل ۲). حال با دیدگاه تشخیص اثر گسترش سیلاب در افزایش تولید علوفه اگر

میزان افزایش تولید در عرصه شاهد را از میزان تولید علوفه در عرصه پخش که سیلاب به آن رسیده کم کنیم، میزان افزایش تولید علوفه مربوط به پخش سیلاب تقریباً ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.



شکل ۲- مقایسه میانگین کل تولید در سال‌های اول و آخر در عرصه شاهد و پخش سیلاب

نتایج حاصل از مقایسه تولید عرصه پخش سیلاب در سال اول و آخر اجرای طرح با استفاده از آزمون t نشان می‌دهد که بین تولید عرصه پخش سیلاب در سال اول و سال آخر در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۲). بررسی نتایج حاصل از مقایسه میانگین تولید اندازه‌گیری شده در عرصه پخش سیلاب و شاهد با آزمون t نشان می‌دهد که بین میانگین تولید در عرصه پخش سیلاب نسبت به عرصه شاهد در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۳).

جدول ۲- مقایسه میزان تولید عرصه پخش سیلاب در سال اول و آخر اجرای طرح

سطح معنی‌داری	t	درجه آزادی
۰/۰۰۰	-۸/۷۱۹	۴۹

تولید سال اول - تولید سال آخر

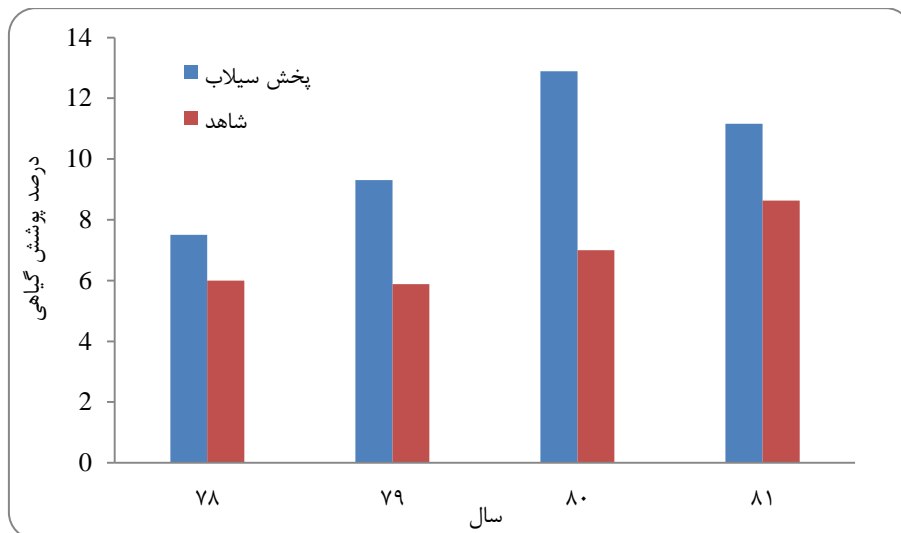
جدول ۳- مقایسه میانگین تولید در عرصه پخش سیلاب و شاهد

سطح معنی‌داری	t	درجه آزادی
۰/۰۰۰	۷/۵۰۸	۱۸

میانگین تولید پخش سیلاب - میانگین تولید شاهد

نتایج حاصل از اندازه‌گیری درصد پوشش گیاهی در طی سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۸۱ در شکل ۳ نشان داده شده است. نتایج حاصل از مقایسه درصد پوشش گیاهی اندازه‌گیری شده در عرصه پخش سیلاب و شاهد با آزمون t نشان می‌دهد که بین درصد پوشش گیاهی عرصه پخش سیلاب و شاهد در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۴). نتایج حاصل از تغییرات گونه‌های گیاهی در عرصه پخش سیلاب: گونه‌هایی که پس از پخش سیلاب ظاهر شده‌اند به قرار زیر است.

Medicago coronata, *Medicago laciniata*, *Medicago minima*, *Medicago polymorpha*, *Medicago rigidula*, *Plantago amplexicaulis*, *Plantago boissieri*, *Plantago psyllium*, *Plantago thricophylla*, *Lolium sp*, *Rumex cyprius*.



شکل ۳- مقایسه درصد پوشش گیاهی عرصه پخش سیلاب و شاهد در سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۸۹

جدول ۴- مقایسه درصد پوشش گیاهی دو عرصه پخش سیلاب و شاهد

سطح معنی‌داری	t	درجه آزادی	درصد پوشش گیاهی پخش سیلاب-درصد پوشش گیاهی شاهد
۰/۰۴۵	۲/۵۲۳	۱۸	

گونه‌های گیاهی که پس از پخش سیلاب کاهش یافته و یا از بین رفته‌اند به قرار زیر است. *Salsola baryosma*, *Salsola jordanica*, *Stipa capensis*, *Suaeda* spp. از طرف دیگر تراکم، ارتفاع و سطح تاج پوشش گونه‌های موجود در عرصه‌ای که پخش سیلاب در آن صورت گرفته نسبت به همان گونه‌ها در عرصه شاهد، بیش‌تر بود. هم‌چنین، در پشت خاک‌ریزها و کف کانال‌های آب‌رسانی گسترشی و جاهایی که آب بیش‌تری جمع شده، تجمع گونه‌های گیاهی خوش‌خوراک از قبیل انواع یونجه‌های یک‌ساله و بارهنگ کاملاً مشهود بود. البته این ترکیب و تراکم دائماً در حال تغییر می‌باشد. با توجه به این‌که یکی از اهداف اصلی پخش سیلاب در عرصه‌های مختلف، مهار فرسایش آبی و بادی و اصلاح خاک می‌باشد، چنان‌چه درصد پوشش عمده سطح زمین را گیاه، سنگ و سنگ‌ریزه و لاش‌برگ در نظر بگیریم، می‌توان از آن‌ها به‌عنوان معیارهای مهار فرسایش و از میزان خاک لخت به‌عنوان عامل تشدید آن نام برد. براساس بررسی‌های انجام شده میانگین درصد خاک لخت در عرصه‌های پخش سیلاب و شاهد به‌ترتیب ۸۳/۶ و ۸۶ درصد برآورد شده است. درصد سنگ و سنگ‌ریزه در سطح خاک در عرصه پخش کم‌تر از عرصه شاهد بود. میانگین درصد سنگ و سنگ‌ریزه در عرصه پخش و شاهد به‌ترتیب ۵/۲ و ۶/۵ درصد برآورد شد. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که رسوبات ته‌نشین شده در عرصه پخش سیلاب عمدتاً ریزدانه بودند. میانگین درصد لاش‌برگ در عرصه پخش سیلاب و عرصه شاهد به‌ترتیب ۰/۹۱ و ۰/۵۹ درصد برآورد شد.

با توجه به اندازه‌گیری تولید در سال اول اجرای طرح تأثیر پخش سیلاب بر تحولات کمی و کیفی پوشش گیاهی تنگستان، میزان تولید به‌طور متوسط ۱۴۴/۳ کیلوگرم در هکتار بود، در صورتی‌که در سال آخر آماربرداری در طرح فوق‌الذکر میزان تولید به ۳۶۸/۸ کیلوگرم در هکتار رسید که تقریباً ۲۲۴/۵ کیلوگرم افزایش تولید در هکتار را نشان می‌داد. این مقدار در عرصه شاهد در سال اول اندازه‌گیری، ۱۱۳/۶ کیلوگرم در هکتار بوده در صورتی‌که در سال پایانی در همین عرصه ۲۰۲/۳ کیلوگرم در هکتار برآورد شده است که ۹۰ کیلوگرم در هکتار افزایش تولید مربوط به چند سال قرق بودن عرصه طرح می‌باشد. تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که افزایش تولید در عرصه پخش ۶۱ درصد و در عرصه شاهد ۴۴ درصد بوده است و تفاوت این دو عرصه رقم ۱۷ درصد می‌باشد. بنابراین با مقایسه ارقام می‌توان نتیجه

گرفت که قرق عرصه‌های یاد شده نقش مهمی را در تولید داشته است. میزان تولید علوفه خشک در هکتار مربوط به عرصه پخش سیلاب به‌طور متوسط ۱۴۴/۳ کیلوگرم در هکتار و میزان تولید علوفه خشک مربوط به عرصه شاهد ۱۱۳/۶ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که این اختلاف به‌دلیل اجرای طرح پخش سیلاب در دو سال قبل از اجرای طرح حاضر بوده و ۳۰/۷ کیلوگرم اختلاف میزان علوفه خشک بین دو تیمار می‌باشد. روند رو به افزایش تولید علوفه خشک در هکتار در دو تیمار پخش سیلاب و شاهد به‌دلیل ذخیره نزولات و قرق می‌باشد (شکل ۵).



شکل ۵- بهبود وضعیت پوشش گیاهی مراتع در عرصه پخش سیلاب

هم‌چنین، نتایج حاصل از مقایسه میانگین تولید بین عرصه شاهد و پخش سیلاب نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین عرصه شاهد و پخش سیلاب در سطح یک درصد می‌باشد. نتایج این تحقیق با نتایج پژوهش‌های Suleman و همکاران (۱۹۹۶)، جهان‌تیغ (۱۳۷۹)، مصباح (۱۳۸۲) و میرجلیلی و رهبر (۱۳۸۶) مطابقت دارد. از طرف دیگر تراکم، ارتفاع و سطح تاج پوشش گونه‌های موجود در عرصه‌ای که پخش سیلاب در آن صورت گرفته نسبت به همان گونه‌ها در عرصه شاهد، بیش‌تر می‌باشد. مقایسه درصد پوشش گیاهی بین عرصه شاهد و پخش سیلاب نشان داد که بین درصد پوشش گیاهی عرصه پخش و شاهد در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. با توجه به ترازوی تعیین گرایش و با در نظر گرفتن فاکتورهایی چون تجدید حیات گونه‌های مرغوب، فراوانی، وضعیت خاک و وضعیت پوشش گیاهی گرایش مرتع عرصه شاهد منفی و در عرصه پخش سیلاب مثبت ارزیابی شد. این نتایج با نتایج پژوهش‌های فیله‌کش (۱۳۷۹)، قائمی (۱۳۸۲)، بیات‌موحد و موسوی (۱۳۸۶) و رحیم‌فروزه و حشمتی (۱۳۸۷) مطابقت نشان داد. مقایسه تغییرات و تجزیه و تحلیل تأثیر پخش سیلاب بر تحولات کمی و کیفی پوشش گیاهی بیان‌گر تأثیر مثبت و چشم‌گیر گسترش سیلاب بر پوشش گیاهی در محدوده مورد مطالعه بوده است.

منابع مورد استفاده

۱. بیات‌موحد، ف. و س.ا. موسوی. ۱۳۸۶. بررسی تأثیر پخش سیلاب روی تغییرات گونه‌های گیاهی در زنجان. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲: ۲۲۲-۲۳۱.
۲. جهان‌تیغ، م. ۱۳۷۹. نقش آبخوان‌داری در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی و دامی در منطقه پسکوه سراوان. مجموعه مقالات دومین همایش دستاوردهای ایستگاه‌های پخش سیلاب، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ۷۷-۷۱.
۳. حسینی، ح. ۱۳۷۸. بررسی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در اثر اجرای پخش سیلاب با توجه به کیفیت خاک در شهرستان تنگستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
۴. رحیم‌فروزه، م. و غ. حشمتی. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر عملیات پخش سیلاب بر برخی از ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک سطحی (مطالعه موردی: دشت گربایگان فارس). پژوهش و سازندگی، ۷۹: ۲۰-۱۱.

۵. فیله‌کش، ا. ۱۳۷۹. آبخوان‌داری، تلفیق تجربه و علم برای استحصال سیلاب در مناطق خشک. مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی بررسی راه‌کارهای مقابله با کم‌آبی و خشک‌سالی، دانشگاه شهید باهنر، ۶۸۲-۶۹۱.
۶. قائمی، م.ط. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر آبخوان‌داری در وضعیت، گرایش و تغییرات پوشش گیاهی مرتعی. مجموعه مقالات سومین همایش آبخوان‌داری، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ۱۹۱-۱۸۱.
۷. کوثر، آ. ۱۳۷۴. مقدمه‌ای بر مهار سیلاب‌ها و بهره‌وری بهینه از آن‌ها. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۵۲۲ صفحه.
۸. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان بوشهر. ۱۳۷۵. گزارش مطالعات نیمه تکمیلی طرح بهره‌وری از سیلاب و تغذیه آبخوان شهرستان تنگستان، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان بوشهر.
۹. مصباح، س.ح. ۱۳۸۲. مقایسه تغییرات پوشش گیاهی آبخوان کوثر در دو دوره خشک و تر. مجموعه مقالات سومین همایش آبخوان‌داری. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ۱۹۶-۱۹۲.
۱۰. میرجلیلی، ع.ب. و ا. رهبر. ۱۳۸۶. اثرات مثبت پخش سیلاب در تغییرات کمی پوشش گیاهی مراتع آبخوان هرات یزد. پژوهش و سازندگی، ۷۶: ۸۱-۷۶.

11. Houston, W.R. 1960. Effects of water spreading on range vegetation in Easter Monta. *Juranl of Range Management*, 13(6): 289-293.
12. Nejabat, M. 2009. Decision Support System for desertification control through floodwater spreading in Islamic Republic of Iran. PhD thesis, Universiti Putra Malaysia.
13. Sanadgol, A. 2008. Evaluation of flood water spreading effects on soil, vegetation, underground water and socio-economic in arid and sub-arid areas of Iran. The 2008 Joint Meeting of the Society for Range Management and the America Forage and Grassland Council, Louisville, KY, USA.
14. Suleman, S. and M. Karlwood. 1996. Rainwater harvesting for increasing livestock forage on aridlands of Pakistan. *Juranl of Range Management*, 48(6): 523-527.

Archive of SID