

## بررسی آثار خشک‌سالی و ترسالی بر تغییرات پوشش گیاهی در دو منطقه پخش سیلاب و مراتع شاهد هرات استان یزد

✦ علی‌بمان میرجلیلی<sup>۱\*</sup>؛ کارشناس ارشد مرتعداری و محقق پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد  
✦ محمد موسایی سنجره‌ای؛ دکتری مرتعداری و استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد  
✦ شهاب‌الدین زارع‌زاده مهریزی؛ دانشجوی دکتری آبخیزداری دانشگاه هرمزگان

### چکیده:

شناخت بهتر وضعیت پوشش گیاهی مراتع کشور و تغییرات آن در سال‌های مختلف، بر اساس نوسانات بارندگی و خشک‌سالی، اهمیت ویژه‌ای دارد. این شناخت اهمیت اولویت‌بندی اقتصادی مراتع را بر میزان بهره‌وری مشخص می‌سازد. تاکنون پایش جامع و مستمری برای پوشش گیاهی مراتع کشور در سال‌های مختلف، از نظر آثار خشک‌سالی و ترسالی، صورت نگرفته است. در این تحقیق آثار ترسالی و خشک‌سالی بر روی درصد تاج پوشش گیاهی و میزان تولید گیاهی در بازده عرصه پخش سیلاب و سه عرصه شاهد بررسی شد. در عرصه پخش سیلاب و عرصه شاهد، در هر یک، جداگانه، ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری به فاصله ۲۵ متری از همدیگر، به صورت عمود بر شیب، روی خطوط تراز و در هر ترانسکت ۱۰ پلات ۱×۲ مترمربعی به فاصله ۱۰ متری از همدیگر تعبیه شد. برای اندازه‌گیری تولید از روش قطع و توزین و برای اندازه‌گیری پوشش از پلات‌های ۱×۲ مترمربعی استفاده شد. نتایج با استفاده از آزمون دانکن در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل به روش GLM در سطح اطمینان ۹۵ و ۹۹ درصد نشان داد که میزان تولید و تاج پوشش در تیمارهای خشک‌سالی و ترسالی در سطح ۱ درصد معنی‌دار است ( $p < 0.01$ ). میزان تولید شبکه در ترسالی‌ها ۳۶/۳ درصد و میزان تاج پوشش ۳۴ درصد نسبت به خشک‌سالی افزایش داشته است. این امر بیانگر آن است که در ترسالی‌ها، که میزان بارندگی از میانگین سی‌ساله بیشتر است، میزان درصد تاج پوشش و تولید مثبت بوده است. بر اساس نتایج این تحقیق، پخش سیلاب باعث افزایش پوشش گیاهی و تولید علوفه در شبکه‌ها شد.

واژگان کلیدی: ترسالی، خشک‌سالی، پوشش گیاهی، تولید علوفه، پخش سیلاب، منطقه هرات استان یزد.

## مقدمه

یکی از ویژگی‌های عمده فلات داخلی ایران تعلق آن به کمربند خشک دو قاره اروپا و آسیا (اوراسیا) است. این ویژگی به همراه وضع ناهمواری‌ها و اقلیم، به طور بارزی، در به وجود آمدن خصوصیات بیابانی و وقوع خشک‌سالی تأثیر گذاشته است. درباره خشک‌سالی گفتنی است اگر میزان بارندگی سالانه کمتر از میانگین درازمدت باشد، به آن خشک‌سالی هواشناسی می‌گویند. از طرف دیگر، کشور ایران در نیم‌کره شمالی بین عرض‌های ۲۵ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی و ۴۴ درجه و ۶۳ دقیقه شرقی و در یکی از خشک‌ترین مناطق جهان قرار گرفته است. متوسط بارندگی کشور ۲۵۲ میلی‌متر است و ۱۷۹ میلی‌متر آن، مستقیماً، به دلیل پتانسیل بالای تبخیر در کشور (۱۵۰۰ - ۲۰۰۰ میلی‌متر) تبخیر می‌شود (Resources Natural and Agriculture Yazd, Center Research, 1999). بر اثر رعایت نکردن اصول حفاظت خاک و عاری شدن آن از پوشش طبیعی، فرسایش خاک، با روندی رو به افزایش، موجب پُرشدن سریع مخازن بسیاری از سدهای کشور با گسترش آبکندها در سطح مراتع و حرکت شن‌های روان شده است؛ که این امر به نابودی مراتع منجر خواهد شد. شواهد تاریخی و جغرافیایی بیانگر وقوع بارش‌های نامنظم زمانی و مکانی و بروز خشک‌سالی‌های پی‌درپی در مناطق مختلف کشور است. از آن جا که در خشک‌سالی تعداد و حجم بارش به میزان بسیار زیادی کاهش می‌یابد، زیان‌های فراوانی به زیست‌بوم‌های طبیعی، به‌ویژه جنگل‌ها و مراتع، وارد می‌شود؛ از جمله این زیان‌ها می‌توان به کاهش تولید علوفه اشاره کرد.

بهره‌برداری از سیلاب، به منظور تولید محصولات کشاورزی، مرتعی، و جنگلی، از جایگاه خاصی برخوردار است. برای کاهش زیان‌ها، ضرورت مدیریت مرتع در سال‌های خشک اجتناب‌ناپذیر است. بررسی‌های Gardner و Branson (1956) و Hubble (1944) & نشان می‌دهد که تولید علوفه و درصد تاج پوشش گیاهی در شبکه‌های گسترش

سیلاب، نسبت به شاهد، از ۵ تا ۱۷ و ۱/۵ تا ۲/۵ برابر افزایش یافته است. (French & Hussain, 1964) پخش سیلاب بر روی علفزارهای راخ میران پاکستان غربی، موفق شدند تولید آن‌ها را از ۱۸۰ به ۲۲۴۰ کیلوگرم در هکتار در سال برسانند. (Mesbah, 2001) در تحقیقی بیان کرد که در پخش سیلاب گریبایگان فسا میزان تولید و درصد پوشش گیاهی در شبکه‌های پخش نسبت به شاهد در دوره خشک‌سالی و ترسالی ۱/۱ برابر افزایش داشته است. (Jahantigh, 2002) در پخش سیلاب پسکوه سراوان میزان تولید علوفه را در ترسالی از ۵۱/۲۵ کیلوگرم بر هکتار به ۲۰۵ کیلوگرم بر هکتار گزارش کرد. (Mesbah, 2001) طی تحقیقی در آبخوان کوثر فارس، میانگین تولید و تاج پوشش دوره ترسالی شبکه پخش را، به ترتیب، ۵۴/۶ کیلوگرم بر هکتار و ۳۶/۴ درصد و برای دوره خشک‌سالی ۳۴۹/۳ کیلوگرم بر هکتار و ۲۵/۷ درصد و میانگین تولید و تاج پوشش دوره ترسالی شاهد ۸۶/۶ کیلوگرم بر هکتار و ۱۹/۵ درصد و برای خشک‌سالی شاهد ۸۶/۶ کیلوگرم بر هکتار و ۱۲/۶ درصد گزارش کرد. (Alizadeh & Mahdavi, 2004) طی تحقیقی درباره تولید مراتع در مناطق خشک، میزان تولید در یازده سال را در حداکثر بارندگی تا سه برابر نسبت به سال‌های میانگین و همچنین در حداقل بارندگی تولید را تا یک‌سوم میزان آن در سال‌های میانگین بارندگی متغیر دانسته‌اند. نتایج حاصل از تحقیقات Akbarzadeh & Mirhagi (2006) در طول یک دوره نه‌ساله در مراتع استپی منطقه رودشور، که از سال دوم آن یک دوره خشک به مدت پنج سال به وقوع پیوست، نشان داد که پوشش تاجی گونه‌های دائمی ۴۰ درصد کاهش یافته است. همچنین، (Ghaemi, 2001) در بررسی تأثیر دوره خشکی بر تغییرات پوشش گیاهی در منطقه قوشچی آذربایجان دریافت که بارندگی مناسب پوشش تاجی، تولید، تراکم، و وضعیت مراتع را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نتایج حاصل از این تحقیق بیانگر آن است که میزان تولید شبکه در ترسالی‌ها ۳۶/۳ درصد و میزان تاج پوشش ۳۴ درصد، نسبت به خشک‌سالی، افزایش یافته است. در زمینه آثار

جدول ۱. میانگین بارندگی دهساله منطقه هرات واقع در ایستگاه هرات

سال آبی	بارندگی (میلی متر)
۷۵-۷۶	۸۴٫۸
۷۶-۷۷	۷۵
۷۷-۷۸	۱۲۳٫۷
۷۸-۷۹	۵۵
۷۹-۸۰	۷۰٫۵
۸۰-۸۱	۱۴۸
۸۱-۸۲	۸۵
۸۲-۸۳	۱۳۱٫۵
۸۳-۸۴	۱۲۰٫۵
۸۴-۸۵	۸۹٫۵
۸۵-۸۶	۹۰

جدول ۱ اطلاعات بارندگی ایستگاه کلیماتولوژی هرات را نشان می‌دهد (Agriculture and Natural Resources Center, Yazd, 1999).

بافت خاک منطقه مورد بررسی شنی و متوسط نفوذپذیری ۲/۱۹ سانتی متر بر ساعت است. متوسط نفوذ در سال اول ۳/۴۴ و در سال دوم ۱/۷۴، و در سال سوم ۱/۶۵ سانتی متر بر ساعت است. رسوب همراه سیل، که عمدتاً بافت رسی و سیلنتی دارد، سبب کاهش نفوذپذیری عرصه آبخوان شده است. در نوارهای مورد بررسی میزان نفوذپذیری در سالهای آزمایش کاهش یافته است. pH خاک برابر ۸-۷/۸ و شوری خاک ۰/۶۵ میلی موس بر سانتی متر مربع است (Natural Resources Center, Yazd, 1999).

منطقه گونه‌های متعددی دارد. چند گونه از گیاهان موجود در منطقه عبارت‌اند از:

*Artemisia sieberi*, *peteropyrum aucheri*, *peganum harmula*, *salsola kalli*, *Carthamus oxyantha*, *Eremopyrum bonapartis*, *Bromus tectorum*, *Boisseira squarrosa*

پخش سیلاب بر پوشش گیاهی نیز Amirabadizadeh (2005)، در تحقیقی مشابه در ایستگاه پخش سیلاب جاجرم، نتیجه گرفت که تأثیر پخش سیلاب بر تولید و تراکم پوشش گیاهی مثبت بوده است، ولی در سال‌هایی که سیلاب بر روی عرصه‌ها پخش نشده میزان تولید و درصد پوشش کاهش یافته است. Siahmansour (2004) در تحقیقی به منظور مقایسه و بررسی اثر عملیات پخش سیلاب بر پوشش گیاهی، نشان داد در اکثر فاکتورهای مورد بررسی تفاوت فاحشی در سطح یک و پنج درصد بین داخل و خارج عرصه آبخوان وجود داشته است. مثلاً، بین تاج پوشش، که در داخل عرصه ۸۲/۷۵ درصد و خارج آن ۲۹/۹۵ یا تقریباً ۳۰ درصد بود، تفاوت معنی‌دار وجود دارد. اهداف این تحقیق بررسی تغییرات درصد پوشش گیاهی و تولید در دوران ترسالی و خشک‌سالی و اثر سیلاب بر میزان پوشش گیاهی و تولید در عرصه‌های پخش سیلاب است.

## روش شناسی

### مشخصات منطقه مورد بررسی

این بررسی در محدوده ایستگاه تحقیقاتی پخش سیلاب آبخوان هرات انجام گرفت. منطقه اجرای طرح دارای مختصات جغرافیایی ۲۱' ۵۴" تا ۳۸' ۵۸" طول شرقی و ۱۲' ۵۳" تا ۲۹' ۵۷" عرض شمالی است. حوزه یادشده در جنوب استان یزد و جنوب غربی شهرستان خاتم قرار دارد و فاصله آن تا مرکز استان ۲۴۰ کیلومتر است. متوسط بارندگی این حوزه ۱۱۰ میلی متر است و حجم کل ریزش‌های جوی سالانه به ۲۸۰ میلیون متر مکعب در سال می‌رسد. حجم کل جریان‌های سطحی برابر ۲۴ میلیون متر مکعب در سال و حداکثر بارندگی برابر ۴۴۷ میلی متر و حداقل آن برابر ۹۹ میلی متر و متوسط درجه حرارت سال برابر ۱۷/۴ درجه سانتیگراد و حداقل مطلق دما ۱۴/۵- و حداکثر مطلق دما ۴۱/۵ درجه سانتیگراد است. ارتفاع از سطح دریا ۱۷۶۰ متر است. متوسط بارندگی سی ساله ۱۰۸ میلی متر است.

## روش تحقیق

به منظور کسب اطلاعات لازم درباره پوشش گیاهی، به سبب کمبود پوشش گیاهی، از روش تلفیقی ترانسکت-کوادرات استفاده شد. بدین ترتیب، خطوط ترانسکت یا مسیرهای نمونه‌برداری به طور سیستماتیک و نقاط نمونه‌گیری بر روی هر ترانسکت به صورت فواصل مشخص انتخاب گردید. نمونه‌برداری پوشش گیاهی در یازده عرصه پخش سیلاب و سه عرصه طبیعی، به عنوان شاهد، انجام گرفت. گفتنی است این دو عرصه از نظر شرایط فیزیوگرافی و اقلیمی یکسان و مشابه‌اند. در این بررسی دو سطح فاکتور بررسی شد: فاکتور نوع عرصه؛ فاکتور بارندگی. فاکتور نوع عرصه شامل عرصه پخش سیلاب و شاهد است و فاکتور بارندگی شامل دوران خشک‌سالی، با ۶ تکرار، و ترسالی، با ۴ تکرار. در عرصه پخش سیلاب، که شامل ۱۱ عرصه است، و عرصه طبیعی، که شامل ۳ محل است، در هر یک، جداگانه، ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری به فاصله ۲۵ متری از همدیگر، به صورت عمود بر شیب، روی خطوط تراز و در هر ترانسکت ۱۰ کوادرات ۱×۲ متر مربعی به فاصله ۱۰ متری از همدیگر تعبیه شد. نحوه آگیری عرصه‌ها بدین صورت است: نخست آب حاصل از سیل از رودخانه وارد عرصه پخش اول می‌شود و پس از سرریز وارد عرصه پخش دوم و، به ترتیب، وارد عرصه‌های دیگر تا عرصه یازدهم می‌شود. عرصه‌ها طوری طراحی شده‌اند که نسبت به همدیگر دارای شیب ۱ درصد می‌باشند. مجموعاً، در عرصه پخش سیلاب ۳۳ ترانسکت و ۳۳۰ پلات و در عرصه شاهد ۹ ترانسکت و ۹۰ پلات، در طی ده سال (ده تکرار)، در تیمارهای خشک‌سالی و ترسالی بررسی شد. متوسط بارندگی سی‌ساله ۱۱۰ میلی‌متر بود. چنانچه میانگین بارندگی در طی ده سال بالاتر از میانگین سی‌ساله باشد، آن سال ترسالی محسوب می‌شود و چنانچه کمتر از میانگین سی‌ساله باشد، آن سال خشک‌سالی محسوب می‌شود. پارامترهای مورد بررسی، از قبیل پوشش تاجی و تولید، روی پلات‌هایی که در طول ترانسکت مستقر

شده بود در عرصه پخش سیلاب و عرصه شاهد آبخوان برای دوران ترسالی و خشک‌سالی اندازه‌گیری شد و به ثبت رسید. برای بررسی تغییرات کمی پوشش گیاهی از داده‌های جمع‌آوری شده، شامل درصد پوشش تاجی و تولید، برای هر سال استفاده شد. سپس، این داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS آزمون دانکن در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل به روش GLM به صورت مدل آماری  $Y = \mu + X + \dots$  تجزیه و تفسیر گردید.  $\mu$  میانگین کل، اثر بارندگی، اثر عرصه، اثر متقابل بارندگی در عرصه، و اثر خطای آزمایش است. دلیل کاربرد روش GLM نامساوی بودن تکرارها بود.

## نتایج

در جدول‌های ۲ و ۳، به ترتیب، داده‌های تولید و تاج پوشش گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در عرصه پخش سیلاب و شاهد در دوران خشک‌سالی و ترسالی، به تفکیک فرم رویشی، نشان داده شده است.

اعداد جدول ۴ بیانگر آن است که میزان تولید و تاج پوشش در سال‌هایی که میزان بارندگی مناسب بوده، نسبت به سال‌هایی که میزان بارندگی پایین بوده، افزایش چشمگیری داشته است. جدول ۵ نشان می‌دهد که میانگین تولید و درصد تاج پوشش در ترسالی‌ها نسبت به خشک‌سالی‌ها و شاهد افزایش داشته است. همچنین، میانگین تولید نسبت به شاهد در ترسالی‌ها ۲۱/۴ درصد افزایش داشته و در خشک‌سالی‌ها ۱۱/۴ درصد کاهش داشته است. همچنین، درصد تاج پوشش شبکه در ترسالی‌ها، نسبت به شاهد، ۱۷/۲ درصد افزایش و در خشک‌سالی‌ها ۱۷/۲ درصد کاهش یافته است. جدول ۶ و ۷ بیانگر آن است که مقدار تولید و تاج پوشش در تیمارهای خشک‌سالی و ترسالی در سطح ۱ درصد معنی‌دار است ( $p > 0/01$ ). میزان تولید و تاج پوشش در سال‌های مختلف در سطح ۵ درصد معنی‌دار است ( $p > 0/05$ ).

## بحث و نتیجه‌گیری

در طول دوره آماری، سال ۱۳۸۶ خشک‌ترین و سال

جدول ۲. مقادیر تفکیکی تولید و تاج پوشش گونه‌های گیاهی در عرصه پخش سیلاب در دوران خشک‌سالی و ترسالی

۱۳۸۰	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۹	۱۳۷۸	۱۳۷۸	۱۳۷۸	۱۳۷۸	۱۳۷۷	۱۳۷۷	۱۳۷۷	۱۳۷۶	۱۳۷۶	۱۳۷۵	۱۳۷۵	عرصه پخش سیلاب
پوشش	تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید	سال	
۷۹	۷۶	۵	۵۸	۵۱	۷۷	۴	۷۴	۴	۷۴	۴	۷۴	۴	۷۹	۷۹	گونه گیاهی
۵۶/۵	۵۵	۴	۴۸	۳/۲	۵۷/۴	۳/۵	۵۴	۳/۵	۵۴	۳/۵	۵۴	۳/۲	۵۶/۵	۵۶/۵	<i>Artemisia aucheri</i>
۲۴/۵	۲۴	۲/۱	۲۴	۲/۷	۲۶/۲	۲/۵	۲۲/۱	۲/۵	۲۲/۱	۲/۵	۲۲/۱	۲/۷	۲۴/۵	۲۴/۵	<i>Peterypyrum Aucheri</i>
۱۲	۱۴	۲/۱	۱۴/۱	۲	۱۴/۱	۲	۱۰	۲	۱۰	۲	۱۰	۲/۱	۱۲	۱۲	<i>Astragallus albispinus</i>
۱۰/۴	۱۱	۱/۳	۱۳/۲	۱/۱	۱۲/۸	۱/۳	۹/۱	۱/۳	۹/۱	۱/۳	۹/۱	۱/۳	۱۰/۴	۱۰/۴	<i>Scorzonera tortuosissima</i>
۱۸/۴	۱۵/۳	۱/۸	۱۲/۲	۲/۳	۱۵/۵	۲/۲	۱۵/۳	۲/۲	۱۵/۳	۲/۲	۱۵/۳	۲/۵	۱۸/۴	۱۸/۴	<i>Cornulaca monacantha</i>
															<i>Peganum harmaleh</i>
															گندمیان چندساله
۲/۱	۳/۲	۱	۶/۳	۲/۶	۶/۷	۳	۲/۸	۳	۲/۸	۳	۲/۸	۲/۱	۳/۲	۳/۲	<i>Boissiera squarrosa</i>
۳	۶/۱	۲	۶/۱	۳/۱	۹/۷	۳	۶/۱	۳	۶/۱	۳	۶/۱	۳	۶/۱	۶/۱	<i>Bromus tectorum</i>
۱/۷	۵/۱	۱/۷	۷/۲	۳/۲	۱۵/۱	۱/۵	۵/۳	۱/۵	۵/۳	۱/۵	۵/۳	۱/۷	۵/۱	۵/۱	<i>Erenopyrum bonapartisi</i>
															علفی یک‌ساله
۱	۳	۱/۱	۱۰/۶	۱/۳	۱۴	۱	۳/۷	۱	۳/۷	۱	۳/۷	۱	۳	۳	<i>Salsola kalli</i>
۲/۱	۷/۱	۱	۱۱/۶	۱/۴	۱۲	۱/۲	۱۵	۱/۲	۱۵	۱/۲	۱۵	۲/۱	۷/۱	۷/۱	<i>Carthamus oxyantha</i>
۲۶/۱	۲۲۵/۳	۲۳/۱	۲۰۰	۲۸	۲۶/۱	۲۵/۲	۲۱۷	۲۶/۱	۲۱۷	۲۶/۱	۲۱۷	۲۶/۱	۲۲۵/۳	۲۲۵/۳	جمع کل

## ادامه جدول ۲

عرصه پخش سیلاب	سال	گونه گیاهی	<i>Artemisia aucheri</i>	<i>Peteropyrum Aucheri</i>	<i>Astragalus albispinus</i>	<i>Scorzonera tortuosissima</i>	<i>Cornulaca monacantha</i>	<i>Peganum harmaleh</i>	گندمیان چندساله	<i>Boissiera squarrosa</i>	<i>Bromus tectorum</i>	<i>Eremopyrum bonapartii</i>	علفی یکساله	<i>Salsola kali</i>	<i>Carthamus oxyantha</i>	جمع کل
*	۱۳۸۱	*	۱۳۸۱	۱۳۸۱	۱۳۸۱	۱۳۸۱	۱۳۸۱	۱۳۸۱		۸۲	۱۰	۵		۵۶	۷۲	۲۱۹
		تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید								
۱	۱۰۰/۱	۳۸	۳/۲	۴۵	۶	۸۰	۵	۷۹	۴	۷۴	۴	۷۴	۴	۷۴	۷۴	۷۴
۰/۷	۶/۵	۱/۱	۱/۸	۳/۶	۴	۸۸/۴	۴	۵۹	۳	۵۵	۳	۵۵	۳	۵۵	۵۵	۵۵
۰/۵	۳/۱	۱	۱/۲	۶	۳/۵	۲۵/۲	۳	۱۸	۲	۱۹	۲	۱۹	۲	۱۹	۱۹	۱۹
۰/۷	۲/۴	۱	۱	۴	۲/۵	۲۳	۲	۱۶/۸	۱/۵	۱۳/۶	۱/۵	۱۳/۶	۱/۵	۱۳/۶	۱۳/۶	۱۳/۶
۰/۳	۲/۳	۱	۱/۸	۳	۳/۵	۱۷	۳	۱۷/۹	۲	۱۰	۲	۱۰	۲	۱۰	۱۰	۱۰
۰/۳	۲/۱	۱	۲	۴/۴	۳/۳	۱۴/۵	۳	۱۵/۲	۲	۱۱/۷	۲	۱۱/۷	۲	۱۱/۷	۱۱/۷	۱۱/۷
۰/۷	۱/۳	۱	۱/۸	۳	۲/۱	۵/۲	۱/۵	۱۱	۲/۲	۸۲	۲/۲	۸۲	۲/۲	۸۲	۸۲	۸۲
۰/۶	۱/۸	۱/۲	۱	۵	۲/۵	۶/۵	۲	۸	۱/۱	۱۰	۱/۱	۱۰	۱/۱	۱۰	۱۰	۱۰
۰/۲	۲/۳	۱	۱/۶	۲/۳	۱/۷	۷/۱	۱/۴	۸/۳	۱	۵	۱	۵	۱	۵	۵	۵
۰/۳	۱	۱	۰/۵	۳/۱	۲/۱	۸	۲	۹/۱	۱/۲	۵۶	۱/۲	۵۶	۱/۲	۵۶	۵۶	۵۶
۰/۲	۱/۱	۱	۱/۱	۳/۲	۲	۱۱/۱	۱/۴	۱۰/۷	۱/۲	۷۲	۱/۲	۷۲	۱/۲	۷۲	۷۲	۷۲
۵/۵	۳/۴	۱۲	۱۷	۱۱۵	۳۱/۲	۲۶۴	۲۸/۳	۲۵۳	۲۱/۲	۲۱۹	۲۱/۲	۲۱۹	۲۱/۲	۲۱۹	۲۱۹	۲۱۹



ادامه جدول ۳

*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	عرصه شاهد
۱۳۸۶	۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۱	۱۳۸۱	*	*	۱۳۸۱	۱۳۸۱	سال	
پوشش	تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید	پوشش	تولید	گونه گیاهی	
۰.۸	۴	۲	۱۸	۴	۲۲۲	۵	۳۷	۶۵	۴	۶۶	۶۶	۴	۶۶	۴	۶۶	<i>Artimisia aucheri</i>	
۰.۵	۲.۵	۱	۱۰	۳	۱۰	۴	۲.۵	۴۸	۳	۴۸.۵	۴۸.۵	۳	۴۹	۳	۴۹	<i>Peteropyrum Aucheri</i>	
۰.۲	۲	۰.۹	۸	۰.۹	۸	۱.۲	۲	۱۹	۱.۲	۱۸.۳	۱۸.۳	۱.۲	۱۸.۳	۱.۲	۱۸.۳	<i>Astragalus albispinus</i>	
۰.۳	۱.۲	۰.۴	۶.۵	۱	۶.۵	۱	۱	۱۵	۱	۱۶.۳	۱۶.۳	۱	۱۶.۳	۱	۱۶.۳	<i>Scorzonera tortuosissima</i>	
۰.۲	۱.۳	۰.۸	۶	۰.۸	۶	۱	۱.۲	۱۲.۲	۱	۱۱.۶	۱۱.۶	۱	۱۱.۳	۱	۱۱.۳	<i>Cornulaca monacantha</i>	
۰.۲	۲.۳	۰.۶	۴.۵	۰.۸	۵.۲	۰.۸	۱	۱۰	۰.۸	۹.۶	۹.۶	۱	۹.۶	۰.۸	۹.۶	<i>Peganum harmaleh</i>	
																گندمیان چندساله	
۰.۷	۲.۲	۰.۷	۶.۳	۰.۷	۶.۳	۰.۷	۱.۳	۹	۰.۹	۹.۳	۹.۳	۱.۳	۸.۸	۰.۹	۸.۸	<i>Boissiera squarrosa</i>	
۰.۵	۱.۸	۰.۵	۴	۱	۴	۱	۱	۵.۲	۱	۴.۵	۴.۵	۱	۴.۵	۱	۴.۵	<i>Bromus tectorum</i>	
۰.۵	۱	۰.۷	۲	۰.۷	۲.۶	۱.۲	۱	۳	۱.۲	۲.۳	۲.۳	۱	۲.۳	۱.۲	۲.۳	<i>Eremopysum bonapartii</i>	
																علفی یکساله	
۰.۵	۱.۵	۰.۵	۱.۸	۰.۵	۲	۰.۵	۱	۲.۸	۰.۵	۱.۹	۱.۹	۱	۱.۹	۰.۵	۱.۹	<i>Saisola kali</i>	
۰.۳	۱.۲	۰.۵	۱.۱	۰.۶	۱.۱	۰.۶	۰.۶	۲	۰.۶	۲.۳	۲.۳	۰.۶	۲	۰.۶	۲	<i>Carthamus oxyantha</i>	
۴.۷	۲۱	۸.۶	۶۸.۲	۱۴	۷۴	۱۷	۱۶.۳	۱۹۱	۱۵.۲	۱۹۱	۱۶.۳	۱۹۱	۱۵.۲	۱۹۱	۱۵.۲	جمع کل	



جدول ۴. میانگین تولید و تاج پوشش در عرصه پخش و شاهد در دوران خشک‌سالی و ترسالی

شاهد		عرصه پخش		*****
درصد تاج پوشش	تولید (کیلوگرم بر هکتار)	درصد تاج پوشش	تولید (کیلوگرم بر هکتار)	سال
۱۹٫۱	۲۰٫۱	۲۶٫۱	۲۲۵٫۳	۱۳۷۵ (خشک‌سال)
۱۹٫۷	۱۹۹	۲۵٫۲	۲۱۷٫۴	۱۳۷۶ (خشک‌سال)
۲۰٫۱	۲۱۲	۲۸	۲۶۰٫۵	۱۳۷۷ (ترسال)
۱۴٫۸	۱۹۳	۲۰٫۱	۱۹۹٫۷	۱۳۷۸ (خشک‌سال)
۱۸٫۱	۲۰۷٫۲	۲۳٫۱	۲۱۰	۱۳۷۹ (خشک‌سال)
۱۸٫۷	۲۰۴	۲۶٫۳	۲۲۷٫۴	۱۳۸۰ (ترسال)
۱۵٫۲	۱۹۰	۲۱٫۲	۲۱۹٫۳	۱۳۸۱ (خشک‌سال)
۱۶٫۳	۱۹۱٫۲	۲۸٫۳	۲۵۳	۱۳۸۲ (ترسال)
۱۷	۱۹۰٫۶	۳۱٫۲	۲۶۴	۱۳۸۳ (ترسال)
۱۴	۷۴	۱۷	۱۱۵	۱۳۸۴ (خشک‌سال)
۸٫۶	۶۸٫۲	۱۲	۹۸	۱۳۸۵ (خشک‌سال)
۴٫۷	۲۱	۵٫۵	۳۴	۱۳۸۶ (خشک‌سال)

جدول ۵. مقایسه میانگین تولید و تاج پوشش در عرصه پخش و شاهد در دوران خشک‌سالی و ترسالی

خشک‌سالی		ترسالی		عرصه پخش
درصد تاج پوشش	تولید (کیلوگرم بر هکتار)	درصد تاج پوشش	تولید (کیلوگرم بر هکتار)	
۱۹٫۷	۱۷۲٫۷	۲۶٫۴	۲۳۵٫۵	عرصه پخش
۱۴٫۸	۱۴۶٫۹	۱۶٫۸	۱۹۳٫۹	شاهد
*	*	**	**	معنی‌داری

\* معنی‌دار در سطح ۵ درصد \*\* معنی‌دار در سطح ۱ درصد

جدول ۶. تجزیه واریانس میزان درصد تاج پوشش گیاهی در دوران ترسالی و خشک‌سالی در ده سال

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	سطح احتمال (P)
تیمار	۱	۴۸۷٫۲	۲۲۱٫۳	۰٫۰۰۱
تکرار	۹	۱۵۴۱٫۰۲	۷۳۳٫۲	۰٫۰۳
خطا	۱۰		۴۳٫۷	

جدول ۷. تجزیه واریانس مقدار تولید در دوران ترسالی و خشک‌سالی در ده سال

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	سطح احتمال (P)
تیمار	۱	۲۵۲۴٫۱	۶۴۵٫۷	۰٫۰۰۲
تکرار	۹	۷۶۹۳٫۲	۹۴۳٫۲	۰٫۰۴
خطا	۱۰		۵۶٫۱	

می‌افتد؛ شاید یکی از دلایل کمی پوشش گیاهی مناطق استپی آن است که هر گاه پس از پیشرفتی که در پوشش به عمل می‌آید وقوع دوره‌های خشک بعدی باعث کاهش آن می‌شود و چون روند تغییرات مثبت در احیای پوشش گیاهی در این مناطق کند است، پیش از احیای کامل پوشش منطقه دوباره دوره خشکی جدیدی روی می‌دهد که آثار پایدار آن چندین سال بر روی پوشش گیاهی سنگینی می‌کند. اگرچه شاخص تولید و پوشش گیاهی عرصه پخش سیلاب در خشک‌سالی‌ها کاهش می‌یابد، می‌توان با اتخاذ سیاست گسترش پخش سیلاب بر اراضی بیابانی با اطمینان بیشتری بحران کاهش تولید علوفه در خشک‌سالی را پشت سر گذاشت.

با توجه به جدول ۵، نتایج حاصل از میانگین تولید و تاج پوشش در عرصه پخش و شاهد بیانگر آن است که در خشک‌سالی‌ها چون بارندگی و سیلاب کم بوده است سیلی موجود نبوده و در هر دو عرصه پخش و شاهد گیاهان یک‌ساله در حد بسیار ناچیزی رشد کرده‌اند، زیرا رشد و زادآوری یک‌ساله‌ها وابسته به بارندگی است. در زمان‌هایی که بارندگی و سیلاب مناسب نبوده گیاهان چندساله نیز نتوانسته‌اند خوب رشد کنند. ولی در ترسالی‌ها، به علت بارندگی مناسب و حجم سیلاب ورودی به آبخوان طبیعی است که چون حجم بارش، در سال آبی، از مهرماه همان سال آغاز می‌شود با پراکنش و توزیع مناسب بارش گیاهان یک‌ساله و چندساله فرصت زادآوری و رشد به اندازه کافی دارند. طبق جدول ۴، اکثر سال‌ها جزء سال‌های خشک به شمار می‌روند. همان‌طور که مشخص است، خشک‌سالی از آغاز سال ۱۳۷۵ شروع شده و تا انتها به جز (چهار سال) جزء سال‌های خشک محسوب می‌شود و، در نهایت،

۱۳۸۳ مرطوب‌ترین سال بود. میزان تولید شبکه در ترسالی‌ها ۳۶/۳ درصد و میزان تاج پوشش ۳۴ درصد، نسبت به خشک‌سالی، افزایش یافته است. این امر بیانگر آن است که میزان مناسب بارندگی، در برخی سال‌ها، بر میزان درصد تاج پوشش و تولید اثر مثبت داشته است. بین پوشش تاجی و تولید با بارندگی رابطه وجود دارد. عکس مطلب فوق در سال‌های خشک مشاهده می‌شود؛ در سال‌های خشک میزان درصد تاج پوشش و تولید به همان مقدار کاهش یافته است؛ این نتیجه با نتایج (Akbarzadeh & Mirhagi, 2006) که در یک دوره خشک پنج‌ساله ۴۰ درصد پوشش تاجی کاهش یافته است، مطابقت دارد. نتایج حاصل از آنالیز داده‌ها بیانگر این واقعیت است که خشک‌سالی‌ها، با کاهش بارندگی، باعث کاهش درصد تاج پوشش و تولید شده و این اختلاف در سطح ۱ و ۵ درصد معنی‌دار است (جدول ۴ و ۵). نتایج تحقیقات فوق با (Mesbah, 2001) و (Mesbah, 2001) و (Branson, 1956) و (Mahdavi & Alizadeh, 2004) و (Gardner & Hubbell, 1944) و (Ghaemi, 2001) و (Ashrafi & Heydari, 2003) مطابقت دارد. این مطلب نیز با اهداف تحقیق مطابقت دارد. از طرف دیگر، منطقه مطالعاتی جزء منطقه استپی سرد است و تولید مرتع تا حدود ۳/۷ برابر می‌تواند بر اثر نوسانات بارندگی تغییر کند. تولید علوفه در مناطق خشک بسیار به میزان رویش گیاهان یک‌ساله بستگی دارد و رویش گیاهان یک‌ساله تابع میزان و زمان بارندگی است. در سال‌های خشک و کم‌باران، به دلیل عدم رویش گیاهان یک‌ساله، تولید علوفه مرتع به شدت کاهش می‌یابد و این مراتع برای دام قابل بهره‌برداری نیست. بدون تردید، دوره‌های خشک و مرطوب در روند تغییرات اقلیمی منطقه بسیار اتفاق

مقایسه با شاهد در سطح خطای ۵ درصد معنادار بوده و پخش سیلاب بر بهبود پوشش گیاهی اثری مثبت داشته است. به عبارتی دیگر، پخش سیلاب باعث افزایش پوشش گیاهی و تولید شبکه خواهد شد. در این زمینه Amirabadizadeh (2005) و Siahmansour (2004) در تحقیقی که به منظور مقایسه و بررسی آثار پخش سیلاب بر افزایش پوشش گیاهی انجام داده‌اند، مطلب مذکور را تأیید می‌کنند.

بر اساس جداول ۴ و ۵ نیز، در سال‌های خشک خصوصیات پوشش گیاهی کاهش و در سال‌های تر افزایش یافته است و آثار آن نیز ملموس است و از نظر آماری معنادار.

میزان تاج پوشش و تولید کاهش یافته است. نکته حائز اهمیت در جدول ۴ آن است که در سال ۱۳۸۵، نسبت به سال ۱۳۸۴، در میزان تولید علوفه در عرصه پخش سیلاب و شاهد تفاوت نسبتاً فاحشی مشاهده می‌شود: میزان تولید علوفه از ۱۱۵ کیلوگرم بر هکتار به ۹۸ کیلوگرم بر هکتار در عرصه پخش سیلاب و همچنین در عرصه شاهد از ۷۴ کیلوگرم بر هکتار به ۶۸/۲ کیلوگرم بر هکتار کاهش یافته است. طبق داده‌های هواشناسی منطقه مورد مطالعه، این افت تولید به علت سرمازدگی و یخبندان کاذب در منطقه مورد مطالعه بود. همچنین، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری در سال ۱۳۸۵-۱۳۸۶ (سال دهم) بیانگر آن است که، از نظر آماری، میزان تولید و پوشش گیاهی در عرصه پخش در

## References

- [1] Heydari, A., Ashrafi, S. (2003). Management of Agricultural water consumption drought and supply of water for future demand in Iran. 7th, International conference on sustainable development and management of dry lands in 21 century .14-17.
- [2] Akbarzadeh, M., Mirhagi, T. (2006). Vegetation changes in precipitation affect the Rood Shoor steppe rangelands. *Journal of Range and Desert Research*, Volume 13, No. 3. Pages 235-222.
- [3] Agriculture and Natural Resources Research Center, Yazd (1999). *Hydrology and Water Resources Research*, Herat. pub, Omran Kavir, 78 page.
- [4] Amirabadizadeh, H. (2005). Final report on the development of quantitative and qualitative research project examining the role of Flood Soil Conservation and Watershed Management Research Institute Publisher.
- [5] Alizadeh, A., Mahdavi, F. (2004). The effect of rainfall fluctuations on the status and capacity of rangelands in dry areas, rangeland and range management Proceedings of the Third National Conference, Iran, pp. 402-381.
- [6] Agriculture and Natural Resources Research Center, Yazd. (1999). *The Economic and Social Studies*, Herat, pub, Omran Kavir, 52 pages.
- [7] Branson, F.A. (1956). Range forage production changes on a water spreader in southeastern Montana. *J. Range Manage.* 9:187-191.
- [8] French, N.H, Hussain, I. (1964). *Water spreading manual. Rangemanagement record*, No. 1. west Pakistan Range improvement scheme, Lahore. 44. pp.
- [9] Ghaemi, M. (2001). The effect of drought on the status, trends and changes in rangeland vegetation col Kooshki Azarbayegan, Proceedings of the Second National Conference on rangeland and rangemanagement, pp. 453-438.
- [10] Hubbell, D.S., and Gardner, J. (1944). Some edaphic and ecological effects of water spreading on range lands. *Ecology* 25:27-44.
- [11] Jahantigh. M. (2000). Aquifer role in increasing the quality and quantity of agricultural products and livestock in the region of Saravan Poshtkooh Flood stations achievements Conference, pp. 77-71.
- [12] Mesbah, S.H. (2003). Comparison of changes in vegetation Kosar aquifer dry and wet periods. Third Conference FASA Grybaygan Aquifer, page 597.
- [13] Mesbah, S.H. (2001). Flood effects on vegetation Grybaygan FASA. Fars Research Center, Agriculture and Natural Resources, Final Report, 52 pages.
- [14] Siahmansour, R. (2004). Flood effects on quantitative indices of pasture Koohdasht aquifer. Proceedings of the Third Conference, Soil Conservation and Watershed Management, Research Center.