Research Article

Iranian Journal of Range and Desert Research
Vol. 31, No. 2, Page 169-185 (2024)

DOI: 10.22092/ijrdr.2024.131790

Investigating the effect of flood spreading on plant species vegetative properties in desert areas (Case study: Abbarik Bam Flood Spreading Station)

Sh. Aghamirzadeh[1], H. Saeediyan[2*], P. Madanchi[3] and A. Abkar[4]

1-Researcher, Department of Soil Conservation and Watershed Management Research, Kerman Agricultural and Natural Resource Research Center, AREEO, Kerman, Iran

2*-Corresponding author, Assistant Professor, Department of Soil Conservation and Watershed Management Research, Khuzestan Agricultural and Natural Resource Research Center, AREEO, Ahvaz, Iran, Email: Hamzah, 4900@yahoo.com

3-Assistant Professor, Department of Soil Conservation and Watershed Management Research, Kerman Agricultural and Natural Resource Research Center, AREEO, Kerman, Iran.

4-Assistant Professor, Department of Soil Conservation and Watershed Management Research, Kerman Agricultural and Natural Resource Research Center, AREEO, Kerman, Iran.

Received: 10/10/2023 Accepted: 07/09/2024

Abstract

Background and Objectives

Flood spreading has emerged as one of the most important management strategies for soil and water resources in arid and semi-arid areas, gaining attention from researchers worldwide in recent decades. This technique has been implemented in various watersheds globally to address the critical issue of moisture scarcity, which is a significant factor limiting plant growth in these regions. The flood spreading system not only supplies moisture for plants but also helps recharge underground aquifers, making it one of the most innovative methods developed for water management in arid and semi-arid environments. By effectively utilizing floodwaters that would otherwise be lost, flood spreading offers a viable solution for enhancing water resources and supporting sustainable agricultural practices in these challenging landscapes.

Methodology

In this study, we investigated vegetation density, regeneration, trends, and the condition of rangelands at the Abbarik Bam flood spreading station. To assess the effect of flood spreading on vegetation cover, we identified the site with the most flooding, located away from tree cover, and established four transects, each 100 meters long and spaced 15 meters apart, parallel to the distribution channels. Ten plots were installed along each transect, with a distance of 10 meters between them. At the end of the one-year period, we compared the collected data to accurately assess the changes in the flood spreading environment relative to a control environment, both of which were selected for grazing exclusion. This comparison allowed for an informed evaluation of the effects of flood spreading on vegetation density in the area. The experiment was conducted using a split-plot design in a randomized complete block format with four replications. The main

Copyright: © 2024 by the authors. This is an open access, peer-reviewed article published by Research Institute of Forests and Rangelands (http://ijrdr.areeo.ac.ir/) and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License(http://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

plots included flooded, non-flooded, and control areas, while the subplots encompassed five vegetative forms: perennial grasses, perennial forbs, annual grasses, annual forbs, and density parameters were recorded.

Results

The results also revealed that the density of forb plants was 2.6 times higher in flood-free plots and 4.2 times higher in flooded plots compared to the control area. In contrast, the density of perennial grasses was 0.1 times lower in flood-free plots and 0.05 times lower in flooded plots than the control area. The density of perennial broadleaf plants was 1.7 times higher in both flood-free and flooded plots compared to the control area. Interestingly, the density of annual grasses was 30.78 times higher in flood-free plots and 6.3 times higher in flooded plots than the control area. Finally, the density of annual broadleaf plants was 2.4 times higher in flood-free plots and 5.1 times higher in flooded plots compared to the control area.

Conclusion

The results indicated that the highest average vegetation density in flood-free plots was associated with the annual grasses, followed closely by annual broadleaf plants. In the control plots, the highest average vegetation density was found in annual broadleaf plants, followed by perennial grasses. Additionally, the impact of vegetative form on vegetation density was greatest for annual wheat and annual broadleaf plants, while shrub plants exhibited the lowest density. Therefore, the observed differences in vegetation cover between flooded and flood-free areas in the study region may be attributed to factors such as moisture content, nutrient availability, the accumulation of fine-grained sediments, root and bud choking, and reduced soil permeability.

Keywords: Transect, Abbarik station, plant density, flood spreading.

بررسی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات رویشی گونه‌های گیاهی مناطق بیابانی (مطالعه موردی: ایستگاه پخش سیلاب آب باریک بم)

شاهین آقامیرزاده [۱]، حمزه سعیدیان [۲*]، پیمان معدنچی [۳] و علیجان آبکار [۴]

۱- محقق بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

۲*-نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران پست‌الکترونیک: hamzah.4900@yahoo.com

۳- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

۴- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۱۹

چکیده

سابقه و هدف

پخش سیلاب به‌عنوان یکی از راهکارهای مهم مدیریتی در منابع آب و خاک در مناطق خشک و نیمه‌خشک در دهه‌های اخیر بسیار مورد توجه محققان مختلف در سراسر دنیا قرار گرفته است، به‌طوری‌که در حوزه‌های آبخیز مختلف در سراسر دنیا اجرا شده است. در مناطق خشک و نیمه‌خشک کمبود رطوبت یکی از عوامل اصلی محدودکننده رشد گیاهان محسوب می‌شود. از این‌رو سیستم پخش سیلاب برای تأمین رطوبت گیاهان و تغذیه سفره‌های آب‌های زیرزمینی یکی از روش‌های مهم ابداعی است که در دهه‌های اخیر توسعه زیادی در مناطق مختلف داشته است. البته پخش سیلاب یکی از راهکارهای مدیریت منابع آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک نیز می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق به بررسی تراکم پوشش گیاهی، زادآوری، گرایش و وضعیت مرتع در ایستگاه پخش سیلاب آب باریک بم پرداخته شده است. برای بررسی تأثیر پخش سیلاب بر پوشش مرتعی منطقه پخش، محلی با بیشترین آبگرفتگی دور از پوشش درختی تعیین گردید و تعداد ۴ ترانسکت ۱۰۰ متری با فاصله ۱۵ متر از یکدیگر پشت سر هم به موازات کانال‌های پخش مستقر شد. سپس بر روی هر ترانسکت ۱۰ پلات به فاصله ۱۰ متر از یکدیگر نصب شد. در پایان دوره یکساله نسبت به مقایسه داده‌ها اقدام گردید تا در نهایت نسبت به امکان بررسی دقیق روند تغییرات (نوع و حجم) در محیط پخش سیلاب با محیط شاهد که هر دو به صورت قرق انتخاب می‌شوند فراهم گردد تا بر آن اساس امکان قضاوت هوشمندانه نسبت به تأثیرات پخش سیلاب بر تراکم پوشش‌گیاهی منطقه فراهم شود. این آزمایش با طرح اسپلیت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. پلات‌های اصلی شامل منطقه سیل‌گرفته، سیل‌نگرفته و شاهد و پلات‌های فرعی شامل فرم‌های رویشی در پنج سطح شامل بوته‌ای، گندمی‌دائمی، فورب‌دائمی، گندمی‌یکساله و فورب‌یکساله بود و پارامترهای تراکم یادداشت‌برداری شد.

نتایج

میزان تراکم گیاهان بوته‌ای در پلات‌های فاقد سیل گرفتگی ۲/۶ برابر منطقه شاهد می‌باشد و در پلات‌های سیل گرفته ۴/۲ برابر منطقه شاهد است. میزان تراکم گیاهان گندمیان چندساله در پلات‌های فاقد سیل‌گرفتگی ۰/۱ برابر منطقه شاهد می‌باشد و در پلات‌های سیل‌گرفته ۰/۰۵ برابر منطقه شاهد می‌باشد. میزان تراکم گیاهان پهن‌برگ چندساله در پلات‌های فاقد سیل گرفتگی ۱/۷ برابر منطقه شاهد می‌باشد و در پلات‌های سیل گرفته ۰/۹۴ برابر منطقه شاهد است. میزان تراکم گیاهان گندمیان یکساله در پلات‌های فاقد سیل گرفتگی ۳۰/۷۸ برابر منطقه شاهد می‌باشد و در پلات‌های سیل گرفته ۶/۳ برابر منطقه شاهد است. میزان تراکم گیاهان پهن‌برگ یکساله در پلات‌های فاقد سیل گرفتگی ۲/۴ برابر منطقه شاهد می‌باشد و در پلات‌های سیل گرفته ۵/۱ برابر منطقه شاهد است.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان داد بیشترین متوسط تراکم پوشش‌گیاهی پلات‌های فاقد سیل‌گرفتگی عرصه پخش سیلاب مربوط به فرم رویشی گندمیان یکساله و بعد از آن فرم رویشی پهن‌برگ یکساله می‌باشد. بیشترین میزان متوسط تراکم پوشش گیاهی پلات‌های شاهد، مربوط به فرم رویشی پهن‌برگان یکساله و بعد از آن فرم رویشی گندمیان چندساله است. در ضمن تأثیر فرم رویشی بر تراکم پوشش‌گیاهی به ترتیب گندمیان یکساله و پهن‌برگ یکساله بیشترین حالت ممکن می‌باشد و در گیاهان بوته‌ای کمترین حالت ممکن اتفاق افتاده است. بنابراین علت اختلاف بین پوشش گیاهی در مناطق سیل‌گیر و فاقد سیل‌گیری در منطقه مورد مطالعه می‌تواند ناشی از میزان رطوبت، ورود مواد مغذی، افزایش رسوبات ریزدانه، خفگی ریشه‌ها و جوانه‌های گیاهان و کاهش میزان نفوذپذیری خاک باشد.

واژه‌های کلیدی: ترانسکت، ایستگاه آب باریک، تراکم گیاهی، پخش سیلاب.

مقدمه

در مناطق خشک و نیمه‌خشک، کمبود رطوبت یکی از عوامل اصلی محدودکننده رشد گیاهان محسوب می‌شود. جمع‌آوری و ذخیره‌سازی آب باران و سیل در مناطق خشک و نیمه‌خشک که دارای ویژگی‌هایی مانند کمبود بارش و بالا بودن میزان تبخیر هستند، اهمیت زیادی دارد. از این‌رو سیستم پخش سیلاب برای تأمین رطوبت گیاهان و تغذیه سفره‌های آب‌های زیرزمینی یکی از روش‌های مهم ابداعی است که در دهه‌های اخیر توسعه زیادی در مناطق مختلف داشته است. پخش سیلاب یکی از راهکارهای مدیریت منابع آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک نیز می‌باشد (Ziaeian Firouzabadi *et al*., 2020). ورود سیلاب به آبرفت‌های درشت‌دانه و توزیع مناسب آن بر روی عرصه پخش سیلاب، موجب ترسیب رسوبات سرشار از مواد آلی حمل شده توسط سیلاب می‌شود و زمین‌های حاصلخیزی را در عرصه پخش ایجاد می‌نماید. پخش سیلاب روی مخروط‌افکنه‌ها، در خروجی حوزه‌های آبخیز با هدف بهره‌برداری از سیلاب‌های ناگهانی انجام می‌شود (Fazelpour *et al*., 2017). ته‌نشین شدن رسوبات سیلاب ورودی به سیستم پخش سیلاب سبب تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نیز می‌گردد (Nosrati & Mohammadi, 2016). یکی از مشکلات رایج طرح‌های پخش سیلاب ورود رسوبات به داخل سیستم‌های پخش و ته‌نشست مواد ریزدانه و در نهایت کاهش نفوذپذیری خاک است (Jafari & Tavakolirad, 2014). در ضمن پخش سیلاب روشی ارزان برای استفاده بهینه از سیلاب‌ها برای احیای پوشش‌گیاهی و تغذیه مصنوعی آب زیزمینی می‌باشد که کاهش خسارت‌های ناشی از سیل را هم به همراه دارد (Ghermez Cheshmeh *et al*., 2004). مکان‌یابی علمی و مناسب برای اجرا کردن سیستم پخش سیلاب برای کمک به تغذیه سفره‌های آب‌های زیرزمینی از اهمیت بالایی برخوردار است و تأثیر بسزایی در عملکرد مناسب سامانه‌های سیستم پخش سیلاب دارد (Bazrafshan *et al*., 2017; Chabok *et al*., 2010; Karimi *et al*., 2013). شناسایی مکان‌های مناسب برای عملیات پخش سیلاب و نفوذ دادن آن به سفره‌های آب زیرزمینی یکی از مهمترین نیازهای مناطق در معرض خطر سیلاب می‌باشد (Kheirkhah Zarkesh &

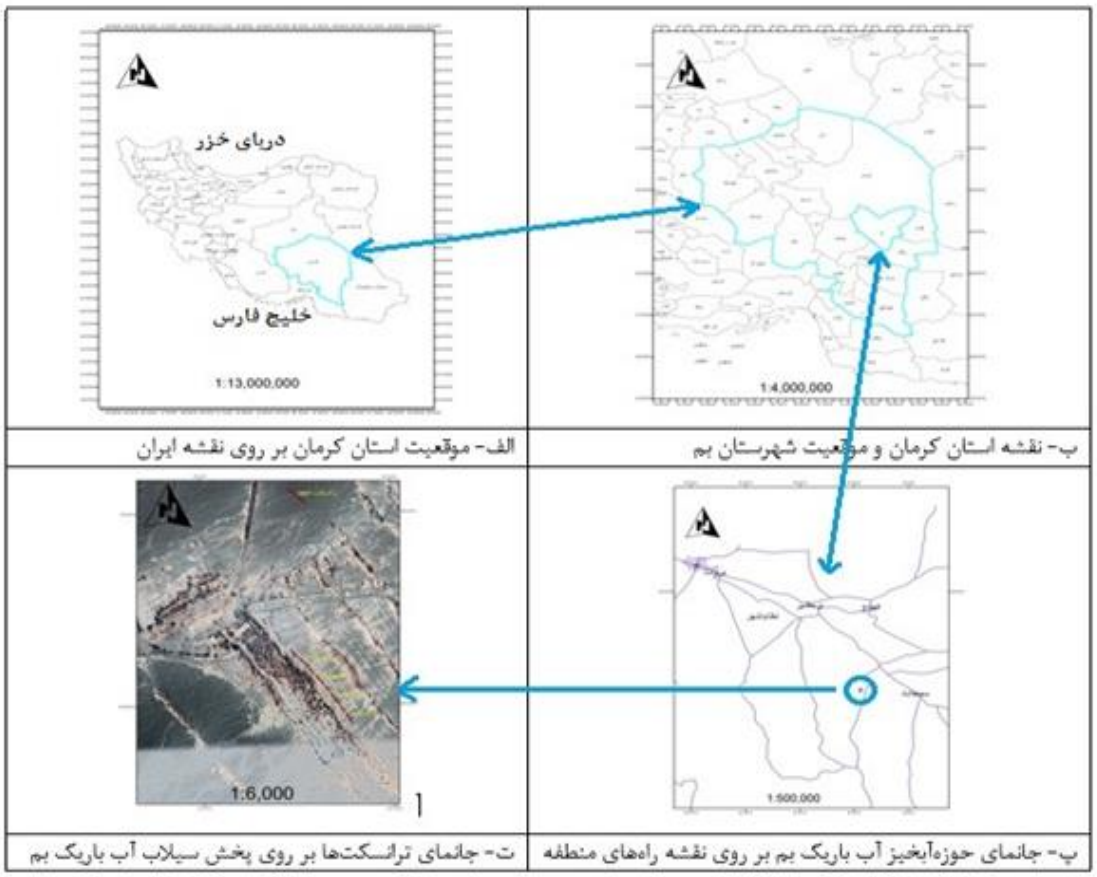
Zarcheshm, 2015). پخش سیلاب در ایران در ایستگاه نودهک قزوین در سال ۱۳۵۱ در سطحی کوچک و از دی‌ماه ۱۳۵۸ در جونگان ممسنی در سطحی گسترده‌تر توسط دکتر کوثر شروع شد و در سال ۱۳۶۳ طرح‌های آبخوان‌داری را در منطقه گربایگان فسا و دیگر مناطق مرکزی کشور اجرا کرد. پخش سیلاب یکی از روش‌های مناسب برای مهار و استفاده بهینه از سیلاب و تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی در مناطق خشک و نیمه‌خشک است (Mohagheghpour *et al*., 2022; Fazelpour-aghdaei *et al*., 2018; Yazdani-Moghadam *et al*., 2012). اثرهای پخش سیلاب بر جنبه‌های مختلف ازجمله افزایش منابع آب‌های زیرزمینی (Chopani, 2014; Norozi, 2003; Jamali, 2015) و افزایش تولید علوفه (Rezaei *et al*., 2000; Sing, 1995) توسط محققان مختلف بررسی شده است. همچنین در زمینه مطالعات پخش سیلاب در اقلیم‌های مختلف در سراسر دنیا تحقیقات مختلفی انجام شده است. Imani و همکاران (۲۰۱۰) تغییرات پوشش گیاهی در اثر پخش سیلاب در حوزه آبخیز میهم قروه استان کردستان را بررسی و بیان کردند که تفاوت معنی‌داری بین پوشش عرصه پخش سیلاب و شاهد در سطح ده درصد و تولید در سطح پنج درصد وجود دارد. Atarod و همکاران (۲۰۱۸) بیان کردند که درصد مجموع گیاهان یکساله، *Salsola yazdiana*، *Zygophyllum europterum* و *Artemisia seibe*ri در عرصه پخش سیلاب و شاهد از نظر آماری فاقد اختلاف معنی‌داری هستند. مهمترین عوامل گیاهی که تحت تأثیر سیلاب قرار می‌گیرند می‌توان به درصد پوشش‌گیاهی، تولید، تراکم، توالی اکولوژیکی، وضعیت و گرایش و زادآوری و رویش گونه‌های جدید در عرصه آبخوان اشاره کرد (Tavili *et al*., 2014). هدف این تحقیق، بررسی تأثیر پخش سیلاب بر میزان تراکم، گرایش و وضعیت گونه‌های گیاهی ایستگاه پخش سیلاب آب‌باریک بم می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

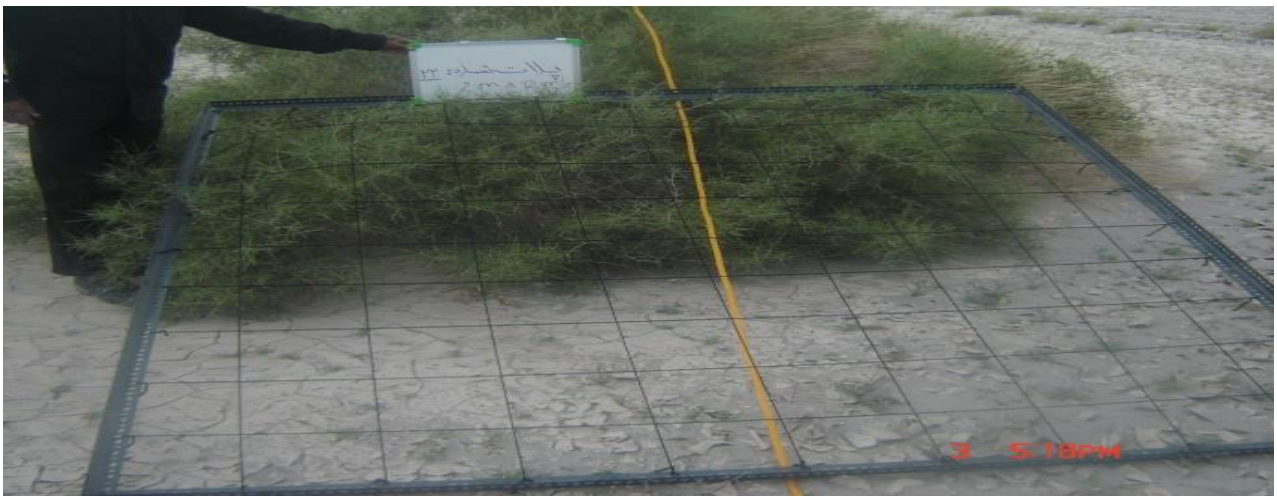
این پژوهش در حوزه آبخیز آب‌باریک، با مساحتی حدود ۳۶۴ کیلومتر مربع با مختصات ´۲۳ و °۵۸ تا ´۴۳ و °۵۸ طول شرقی و ´۲۴ و °۲۸ تا ´۳۴ و °۲۸ عرض شمالی در ۹۰ کیلومتری جنوب شهرستان بم در استان کرمان انجام شد. این حوزه از شمال به حوزه آبخیز نساء، از جنوب به حوزه آبخیز کنارنای، از غرب به کوه‌های جبال بارز و از شرق به دشت نرماشیر محدود می‌شود. بیشترین ارتفاع در این حوزه ۳۱۰۰ متر و کمترین ارتفاع آن ۴۹۳ متر می‌باشد. رودخانه اصلی آن (آب باریک) از ارتفاعات جبال بارز سرچشمه گرفته و در ارتفاع ۱۰۴۰ متری به مخروط‌افکنه وارد می‌گردد (شکل ۱). ایستگاه آب‌باریک بم در شهرستان ریگان، شهر گنبکی و به فاصله ۲۷۰ کیلومتری از مرکز استان کرمان واقع شده است. مساحت کل ایستگاه، ۴۰۰ هکتار و مساحت اعیانی آن در حدود ۳۷۲ متر مربع می‌باشد. این ایستگاه دارای یک حلقه چاه ۶ اینچ با دبی ۲۵ لیتر بر ثانیه بوده و نوع بهره‌برداری آن تحقیقاتی است و در حدود ۳۰۰ هزار اصله نهال در عرصه پخش سیلاب کشت شده که بهترین آنها گونه اکالیپتوس با زنده‌مانی ۸۵ درصد می‌باشد.

از لحاظ زمین‌شناسی رشته کوه جبال بارز بخشی از کمربند ولکانیکی سهند – بزمان بوده که از طرف شمال بوسیله دشت بم و از طرف جنوب بوسیله ارتفاعات حنا محدود شده است. بیشتر تشکیلات این کوه‌ها، آذرین بوده و تشکیلات نواحی شمالی آن کنگلومرای میوپلیوسن و ماسه سنگ به صورت محدود می‌باشد. دشت بم – نرماشیر بر روی آبرفت‌های جوان دوران چهارم قرار گرفته که این منطقه از نظر واحدهای زمین‌ساختی و ساختمانی ایران متعلق به زون ایران مرکزی می‌باشد. جبهه‌های مرطوبی که از سمت جنوب‌غربی کشور پس از عبور از دریای‌سرخ و خلیج‌فارس به این منطقه می‌رسند قسمت اعظم بارندگی‌های منطقه نرماشیر را به خود اختصاص داده‌اند. رژیم بارندگی حوزه آب باریک بم در کل مدیترانه‌ای بوده و میزان بارندگی سالیانه آن کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر در خروجی تا ۴۰۰ میلی‌متر در ارتفاعات متغیر می‌باشد. محدوده ماه‌های خرداد تا اواخر مهر کم باران‌ترین ماه‌های سال و دی تا اواسط فروردین پرباران‌ترین ماه‌های سال است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی به حوزه آبخیز آب‌باریک، به‌همراه جانمایی ترانسکت‌ها

Figure 1- Geographical location and access road to Abbarik watershed, along with the location of transects



شکل ۲- استقرار پلات‌ها در طول ترانسکت

Figure 2- Establishment of plots along the transect

روش تحقیق

برای بررسی تأثیر پخش سیلاب بر پوشش مرتعی منطقه پخش، محلی با بیشترین آبگرفتگی و دور از پوشش‌درختی در بین کانال ۸ و ۹ عرصه پخش سیلاب تعیین گردید. چون در داخل عرصه پخش فقط یک تیپ گیاهی با نام *Heliotropium brevilimbe - Cornulaca monacantha* وجود دارد، از این‌رو تعداد ۴ ترانسکت ۱۰۰ متری با فاصله ۱۵ متر از یکدیگر پشت سر هم به موازات کانال‌های پخش مستقر گردید. سپس روی هر ترانسکت ۱۰ پلات به ابعاد ۲×۲ (متر مربع) به فاصله ۱۰ متر از یکدیگر نصب شد. برای مقایسه تغییرات بوجود آمده در عرصه پخش سیلاب، منطقه‌ای را با شرایط مشابه عرصه آبخوان بدون سیل‌گیری به عنوان محیط شاهد در نظر گرفته و در امتداد یک ترانسکت تعداد ۱۲ پلات ۲×۲ مترمربع، به فاصله ۱۰ متر از یکدیگر مستقر گردید. پارامترهای مورد ارزیابی در این طرح شامل تراکم پوشش‌گیاهی و وضعیت، زادآوری و گرایش مرتع بود. نمونه‌های مورد نظر پس از برداشت، برای شناسایی به هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان انتقال داده شدند.

در پایان دوره یکساله نسبت به مقایسه داده‌ها اقدام گردید تا نسبت به امکان بررسی دقیق روند تغییرات (نوع و حجم) در محیط پخش سیلاب با محیط شاهد که هر دو به صورت قرق انتخاب شده‌اند فراهم گردد تا براساس آن امکان قضاوت هوشمندانه نسبت به تأثیرات پخش سیلاب بر تراکم پوشش‌گیاهی منطقه فراهم شود. این آزمایش با طرح کرت‌های خردشده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. پلات‌های اصلی شامل منطقه سیل‌گرفته، سیل‌نگرفته و شاهد و پلات‌های فرعی شامل فرم‌های رویشی در پنج سطح شامل بوته‌ای، گندمی‌دائمی، پهن‌برگ‌دائمی، گندمی‌یکساله و پهن‌برگ‌یکساله بود و پارامترهای تراکم یادداشت‌برداری شد. برای مشخص کردن وضعیت مرتع روش‌های گوناگونی وجود دارد ولی در این طرح از روش چهار فاکتوری استفاده گردید (Mesdaghi, 1995). در این روش برای پوشش گیاهی و خاک به ترتیب در هریک از مراحل مختلف وضعیت مرتع امتیاز داده شد. سازمان جنگلبانی امریکا روش چهار فاکتوری را برای ارزیابی وضعیت مرتع پیشنهاد کرد. این عوامل شامل وضعیت خاک، انبوهی، ترکیب پوشش گیاهی – طبقات سنی و قدرت رویش گیاه می‌باشد. برای تعیین گرایش مرتع نیز از روش دادن امتیاز به خصوصیات مرتع استفاده شد (Mesdaghi, 1995) که در آن از عواملی مانند قدرت گیاهی، تجدید حیات نباتات مرغوب، فراوانی لاشبرگ گیاهی و وضعیت فرسایش خاک استفاده گردید. در مورد گروه‌بندی، پلات‌ها از نظر سیل‌گیری در سه گروه زیر تقسیم‌بندی شدند؛ گروه اول: پلات‌ها بدون سیل گرفتگی یا سیل گرفتگی کم (فاقد تأثیرپذیری از سیلاب) که با عدد کمتر از یک‌سوم سطح پلات را سیل گرفته باشد، نشان داده شدند. گروه دوم: پلات‌ها با سیل‌گیری متوسط که با اعداد بین یک‌سوم تا دوسوم از سطح پلات را سیل گرفته باشد، نشان داده شدند. گروه سوم: پلات‌ها با سیل‌گیری زیاد که با اعداد بیشتر از دوسوم از سطح پلات را سیل گرفته باشد، نشان داده شدند. در ضمن منطقه مورد مطالعه از ابتدای احداث سازه پخش سیلاب در سال‌های مختلف سیل‌گیری شده است که در بعضی از سال‌ها به علت خشکسالی تعداد دفعات سیل‌گیری کمتر از ۳ بار در سال بوده است و در سال‌های پر بارش تعداد دفعات سیل‌گیری از ۶ بار در سال فراتر رفته است.

نتایج

تعداد گونه‌های گیاهی شناسایی شده در منطقه طرح ۸۷ گونه از ۲۵ تیره می‌باشد. بیشترین تنوع گونه‌ای به ترتیب متعلق به تیره‌های گندمیان با ۱۹ گونه، تیره مرکبیان یا کومپوزیته با ۱۱ گونه، تیره چلیپائیان با ۸ گونه و تیره اسفناجیان با ۷ گونه و تیره‌های چتریان، گاوزبان و پروانه‌واران هریک با ۵ گونه تعیین گردید. از گونه‌های موجود، تعداد ۱۶ گونه دارای ارزش دارویی می‌باشد که تعدادی از آنها توسط مردم منطقه مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین ۴ گونه دارای ارزش صنعتی است. از

گونه‌های موجود در فلور منطقه، ۳۴ گونه (۳۸/۶ درصد) تروفیت، ۲۶ گونه (۲۹/۵ درصد) کامفیت، ۱۵ گونه (۱۷ درصد) ژئوفیت، ۱۲ گونه (۱۳/۶ درصد) همی‌کریپتوفیت و ۴ گونه (۴/۵ درصد) فانروفیت می‌باشد. از نظر کلاس خوشخوراکی گونه‌های موجود بررسی گردید. ۳۷ گونه کلاس II، ۳۵ گونه کلاس III و ۱۹ گونه کلاس I می‌باشد. لیست گونه‌های گیاهی ایستگاه آب باریک بم در جدول ۱ ارائه شده است.

شکل ۳- نقشه موقعیت و محل استقرار ترانسکت‌های طرح در تصویر ماهواره‌ای

Figure 3- Map of the location and location of the project's transects in the satellite image

جدول ۱- لیست گیاهان ایستگاه آب باریک بم

Table 1- List of plants of Barik Bam station

(based on the surveys) to determine the exploitability of the plants in the aquifer

No	*familia*	Genus	Species	Phenology	Biomorphic	Type of use			
						Industrial	Pharmacological	Oral	Pasture
1	Polygonaceae	Calligonum	comusum	Fruiting	shrub				*
2	Chenopodiaceae	Cornulaca	monacauntha	vegetative	shrub				*
3	Geramineae	Stipagrostis	plumosa	Fruiting	Perennial Grass				*
4	Plantaginaceae	Plantago	boissieri	Fruiting	Annual Forb		*		
5	Cruciferae	Savignia	parviflora	Fruiting	Annual Forb				*
6	Geramineae	Shismus	arabicus	Fruiting	Annual Grass				*
7	Papilionaceae	Astragalus sp		Fruiting	Annual Forb				*
8	Zygophyllaceae	Fagonia	bruguieri	Fruiting	Perennial Forb				*
9	Umbeliferae	Pycnocycla	aucherana	Beginning of flowering	shrub				*
10	Cruciferae	Fortuynia	bruguier	Fruiting	shrub				*
11	Cruciferae	Isatis	minima	Fruiting	Annual Forb				*
12	Chenopodiaceae	Hamada	salicornica	vegetative	shrub				*
13	Boraginaceae	Heliotropium	ramossismum	Flowering	Perennial Forb				*
14	Papilionaceae	Onobrychis	aucheri	Fruiting	Annual Forb				*
15	Cruciferae	Farsetia	heliophila	Flowering	Perennial Forb				*
16	Geraniaceae	Erodium	cicatarium	Fruiting	Annual Forb				*
17	Chenopodiaceae	Salsola sp		vegetative	Perennial Forb				*
18	Chenopodiaceae	Salsola	denderoides	vegetative	shrub				*

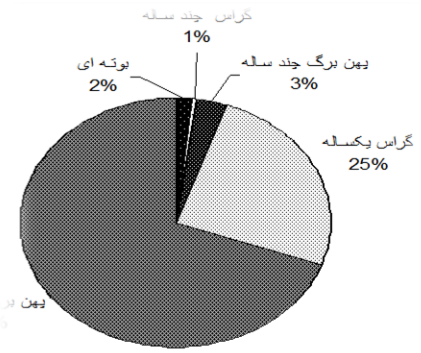
جدول ۲- اثر متقابل سیلاب و فرم رویشی بر صفت مورد مطالعه در آزمایش

.Table 2- Interaction between flood and vegetative form on studied traits in experiment

Density (base per hectare)			Traits Treatment Vegetative form
control area	No flooding	flooded	
412 d	1093 d	1741d	shrub
12287 d	1456d	697 d	Perennial Grass
3325 d	5518 d	3139 d	Perennial broadleaf
4162 d	128125 a	26258 c	Annual Grass
13950 d	33481c	71675 b	Annual broadleaf

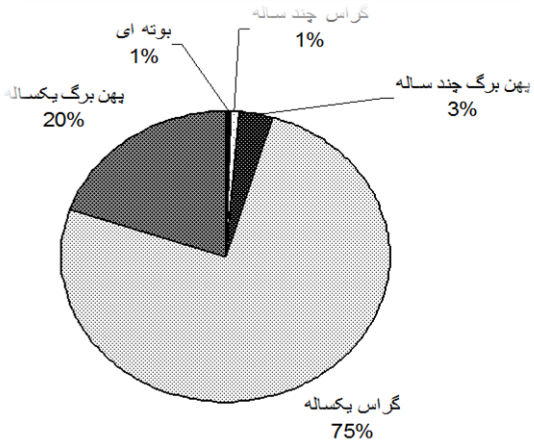
Numbers with similar letters did not have a statistically significant difference.

نتایج تحقیق نشان داد که در بین گونه‌های گیاهی پهن‌برگ یکساله، گیاه *Plantago boissieri* با تراکم ۶۶۵۲۵ پایه در هکتار، بیشترین میزان متوسط تراکم پوشش‌گیاهی را دارد. بیشترین میزان متوسط تراکم فرم رویشی گندمیان یکساله در پلات‌های سیل‌گرفته را گیاه *Schismus arabicus* به مقدار ۲۴۸۰۰ پایه در هکتار به خود اختصاص داده است. بیشترین میزان متوسط تراکم پوشش‌گیاهی پلات‌های فاقد سیل‌گرفتگی عرصه پخش سیلاب مربوط به فرم رویشی گندمیان یکساله و بعد از آن فرم رویشی پهن‌برگ یکساله می‌باشد که علت آن این است که حتی با فراهم شدن کمترین میزان رطوبتی خاک نیز این گیاهان با کوتاه‌ترین دوره رویشی نیز رشد قابل قبولی از خود نشان می‌دهند.



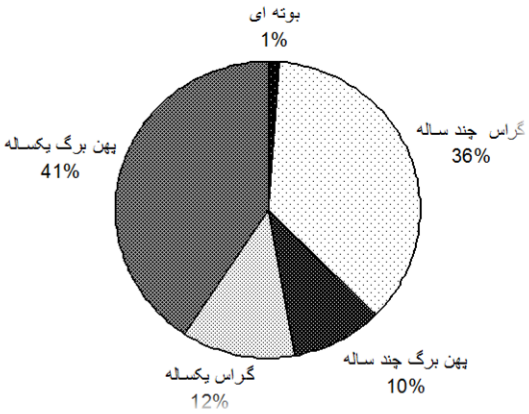
شکل ۴- درصد تراکم گیاهی و رابطه آن با فرم رویشی در پلات‌های سیل گرفته

Figure 4- Percent of plant density and its relationship with vegetative form in flooded plots



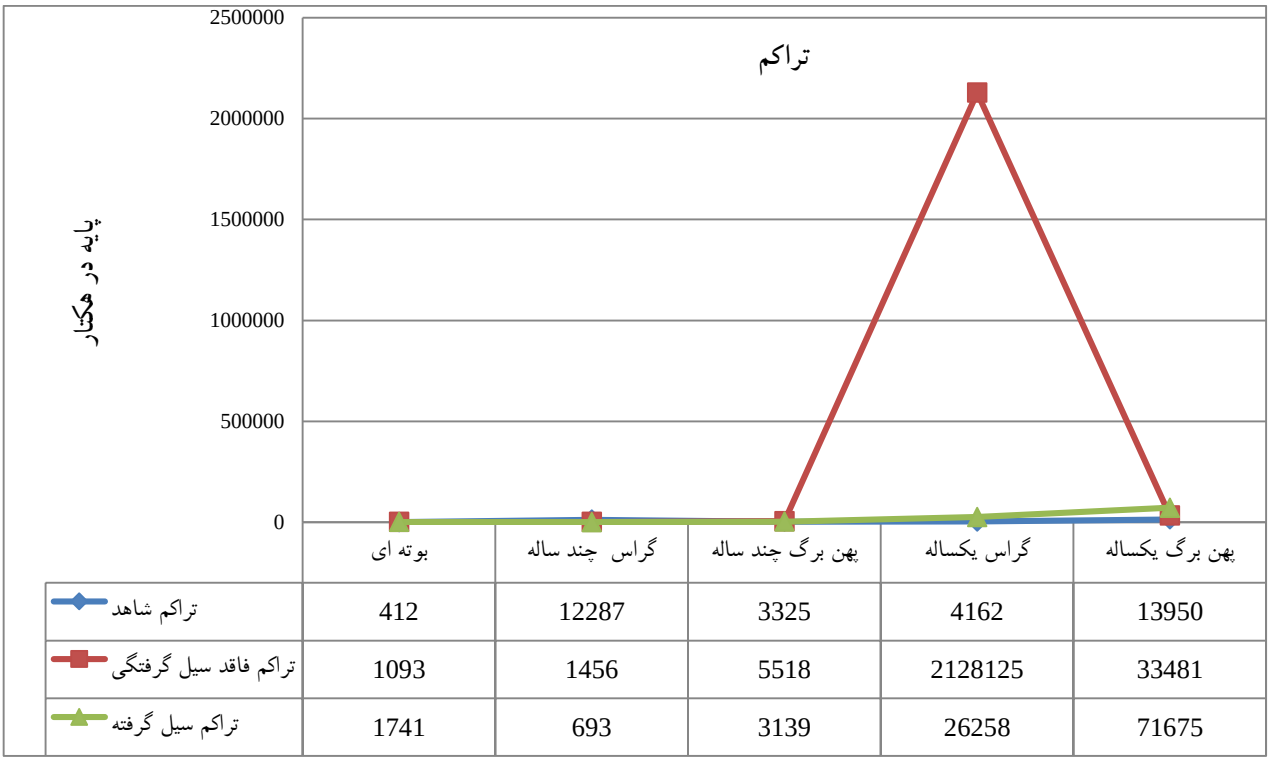
شکل ۵- درصد تراکم گیاهی و رابطه آن با فرم رویشی در پلات‌های فاقد سیل گرفتگی

Figure 5- Percent of plant density and its relationship with vegetative form in non-flood plots



شکل ۶- درصد تراکم گیاهی و رابطه آن با فرم رویشی در پلات‌های شاهد

Figure 6- Percent of plant density and its relationship with vegetative form in control plots



شکل ۷- رابطه فرم رویشی با تراکم پوشش گیاه

Figure 7- Relationship between vegetative form and vegetation density

بیشترین مقدار تراکم بین گونه‌های گیاهی گندمیان یساله پلات‌های فاقد سیل‌گرفتگی را گیاه *Shismus arabicus* به مقدار ۱۲۸۱۲۵ پایه در هکتار به خود اختصاص داده است و بیشترین مقدار تراکم در فرم رویشی پهن‌برگ یکساله مربوط به گیاه *Plantago boissieri* به میزان ۲۸۳۲۵ پایه در هکتار بود. به‌دلیل اینکه رشد گیاهان

یکساله (تروفیت‌ها) در ابتدای فصل رویشی بوده و نوع جامعه‌پذیری آنها به گونه‌ای است که به‌صورت لکه‌ای ظهور می‌کنند، از این‌رو تعداد آنها در واحد سطح نیز بالا می‌رود و در این زمان به‌دلیل وجود رطوبت بالای خاک چه در مناطق سیل‌گرفته و یا فاقد سیل‌گرفته تراکم آنها از شرایط حاکم تبعیت می‌کند. بیشترین میزان متوسط تراکم پوشش گیاهی پلات‌های شاهد، مربوط به فرم رویشی پهن‌برگان یکساله و بعد از آن فرم رویشی گندمیان چندساله می‌باشد. البته بین گونه‌های گیاهی پهن‌برگ یکساله موجود در پلات‌های شاهد، گیاه *Plantago boissieri* به میزان متوسط ۹۳۵۰ پایه در هکتار، بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است و بین گونه‌های گیاهی از گندمیان دائمی و چندساله، گیاه *Stipagrostis plumose* به تعداد ۱۲۲۷۵ پایه در هکتار، بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است.

جدول ۳- معیار ارزیابی در روش چهار فاکتوری

Table 3- Evaluation criteria in the four-factor method

Comtrol Area	Flood Spreading Area	Number of Floors	Scoring	Factors Measured by the Four-Factor Method	No
7	9	In 5 floors	to 20 marks ۰	Soil factor (depending on soil erosion and plant residue)	A
2	5	In 4 floors	to 10 marks 1	Vegetation Factor	B
3	5	In 4 floors	to 10 marks 1	Factor of plant composition and age classes	C
1	6	In 4 floors	to 10 marks 1	Plant vigor and vitality factor (plant health and strength)	D

جدول ۴- ارزیابی وضعیت مرتع

Tbale 4 - Assessment of the rangeland condition

Comtrol Area	Flood Spreading Area	Scoring	Degree of Rangeland Status
		More than 45	Excellent
		38-45	Good
		37-31	Medium
	❊	20-30	Weak
❊		Less than 20	Very Weak

در ضمن نتایج بررسی اندازه‌گیری وضعیت مرتع با استفاده از روش چهار فاکتوری نشان داد که درجه وضعیت مرتع مورد مطالعه در منطقه پخش سیلاب ضعیف، ولی در منطقه شاهد خیلی ضعیف ارزیابی شده است (جدول ۲).

جدول ۵- زادآوری (تعداد نهال‌های جوان) گونه‌های دائمی در عرصه پخش سیلاب در سال

Table 5- Regeneration (number of young seedlings) of permanent species in flood spreading in year

Plant species names	Palatability	Number of seedlings in total plots				فراوانی کل پلات‌ها	
		End of year term		The beginning of year term		End of year term	The beginning of year term
		Numbering	Percentage	Numbering	Percentage		
Shrubs							
1- *Fortuynia bungei*	II	4	16.7	6	15	10%	15%
2- *Salsola denderoides*	II	3	12.5	3	7.5	7.5%	7.5%
3- *Cornulaca monacantha*	III	1	4.2	4	10	2.5%	10%
Total		8	33.4	13	32.5	20%	32.5
Permanent Forbes:							
1- *Fagonia bruguieri*	III	14	58.3	20	50	35%	50%
2- *Farsetia heliophila*	I	2	8.3	7	17.5	5%	17.5%
Total		16	66.6	27	67.5	40%	67.5%
Regeneration		24	100	40	100	60%	100%

جدول ۶- زادآوری (تکثیر و تجدید طبیعی) گونه‌های دائمی در عرصه پخش سیلاب و سایت شاهد

Table 6 - Regeneration of permanent species in flood spreading and contorol site

Plant species names	Palatability	Number of seedlings in total plots				فراوانی	
		Flooded SpreadingArea		Control Area		Flooded SpreadingArea	Control Area (in 12 Plots)
		Numbering	Percentage	Numbering	Percentage		
Shrubs							
1- *Fortuynia bungei*	II	4	16.7	0	0	10%	0
2- *Salsola denderoides*	II	3	12.5	0	0	7.5%	0
3- *Cornulaca monacantha*	III	1	4.2	0	0	2.5%	0
Total		8	33.4	0	0	20%	0
Permanent Forbes:							
1- *Fagonia bruguieri*	III	14	58.3	10	90.1%	35%	83.3%
2- *Farsetia heliophila*	I	2	8.3	1	9.9%	5%	8.3%
Total		16	66.6	11	100%	40%	91.6%
Regeneration		24	100	11	100%	60%	91.6%

جدول ۷- گروه‌بندی سیل‌گیری پلات‌ها در عرصه پخش سیلاب در کل دوره آماربرداری

Table 7- The flood grouping of the plots in the field of flood spreading during the entire statistics collection period

Plot grouping			Total flood occurrence in plot	Total flood occurrence In area	Number of flood occurrences in the study area							
<1/3	1/3 - 2/3	>2/3			**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	Plots	Area
			4	4	√			√		√	1	
			4	4	√			√		√	2	
			4	4				√		√	3	
			4	4							4	
			4	4	√			√		√	5	
			4	4							6	
			4	4	√			√		√	7	
			4	4							8	
			4	4							9	
			0	4							10	1
			4	4							11	
			4	4	√			√		√	12	
			4	4	√			√		√	13	
			0	4							14	
			4	4	√			√		√	15	
			4	4	√			√		√	16	
			4	4	√			√		√	17	
			4	4	√			√		√	18	
			4	4	√			√		√	19	
			0	4							20	
			4	4	√			√		√	21	
			0	4							22	
			4	4							23	
			0	4							24	
			4	4							25	
			4	4	√			√		√	26	
			0	4							27	
			4	4							28	
			4	4	√			√		√	29	
			4	4							30	2
			4	4							31	
			0	4							32	
			4	4							33	
			4	4							34	
			0	4							35	
			4	4							36	
			0	4							37	
			0	4							38	
			4	4	√			√		√	39	
			4	4	√			√		√	40	

در صورتی که سطح پلات با شماره معین در سیل‌گیری با تاریخ مشخص شده غرقاب گردیده باشد با علامت (√)مشخص می‌گردد و علامت قرمز نشان‌دهنده گروه‌بندی پلات‌ها از نظر سیل‌گیری است.

در منطقه تحت سیلاب، زادآوری گونه‌ها نیز نسبت به عرصه فاقد سیل‌گرفتگی و شاهد بیشتر مشاهده شد. با مقایسه زادآوری در منطقه شاهد با عرصه پخش، مشخص می‌گردد که میزان درصد فراوانی گونه‌های در محدوده شاهد از زادآوری کمتری برخوردار هستند که این عدد به میزان حدود ۳۲ درصد برآورد گردید. بیشترین زادآوری به مانند عرصه پخش متعلق به گونه *Fagonia bruguieri* و کمترین زادآوری مربوط به گونه *Farsetia heliophila* می‌باشد. زادآوری مربوط به گونه‌های چندساله شامل *Fortuynia bungei*، *Salsola denderoides*، *Cornulaca monacantha*، *Fagonia bruguieri* و *Farsetia heliophila* می‌باشد که به میزان حدود ۴۰ درصد از نهال‌ها در پایان دوره سنواتی از بین رفته است. در بین گونه‌های

موجود گونه *Fagonia bruguieri* نسبت به سایرین از درصد زادآوری بیشتری برخوردار است و گونه *Cornulaca monacantha* کمترین زادآوری را به خود اختصاص داد (جدول ۵ و ۶).

نتایج جدول‌های مذکور نشان می‌دهد که از تعداد ۴۰ پلات مورد بررسی، ۵۵٪ در گروه اول، ۱۰٪ در گروه دوم و ۳۵٪ در گروه سوم جای دارند.

بحث

نتایج تحقیق نشان داد اگر دام خارج از زمان مناسب آمادگی مرتع، به مرتع وارد شود خسارت ناشی از چرای زودرس، شامل کوبیدگی خاک، عدم اجازه به زادآوری گیاهان مرتعی و تکمیل نشدن رشد رویشی و زایشی گیاهان را بر مراتع تحمیل می‌نماید و در صورت استمرار، باعث حذف گیاهان خوش‌خوراک و ایجاد تغییر در ترکیب گیاهی و کیفیت مرتع و کاهش کمی پوشش گیاهی خواهد شد و شرایط را برای بروز سیل و تخریب و فرسایش خاک فراهم می‌کند. از این‌رو زادآوری گونه‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه به‌دلیل واقع شدن در منطقه بیابانی و داشتن اقلیم خشک و شکننده وابسته به رطوبت خاک و وجود سیلاب‌های فصلی بوده و در مجموع میزان زادآوری بسیار پایین دارد. با توجه به پارامترهای مورد اندازه‌گیری، تعداد پاسخ‌های مثبت (بلی) کمتر از تعداد پاسخ‌های منفی (خیر) می‌باشد (جدول ۸). در تعیین گرایش مرتع که از روش دادن امتیاز به خصوصیات مرتع استفاده شد، نتایج تحقیق نشان داد که گرایش مرتع منفی یا رو به قهقراست. به دلیل اینکه منطقه مورد مطالعه از نظر اقلیمی در محدوده بیابان واقع شده است و در این نوع مناطق مرتع مناسبی وجود ندارد. در ضمن نتایج بررسی اندازه‌گیری وضعیت مرتع با استفاده از روش چهار فاکتوری نشان داد که درجه وضعیت مرتع مورد مطالعه در منطقه پخش سیلاب ضعیف، ولی در منطقه شاهد خیلی ضعیف ارزیابی شده است. اثر تیمار بر تراکم، اثر فرم رویشی بر تراکم و اثر متقابل تیمار در فرم رویشی بر تراکم گیاهی در سطح یک درصد معنی‌دار بود. بیشترین تراکم را گونه‌های گندمیان یکساله و کمترین تراکم را گونه‌های بوته‌ای دارند که علت آن به دوره رویشی بلند گیاهان بوته‌ای و حساسیت بیشتر به فراهم شدن شرایط ایده‌آل آب و خاک برمی‌گردد. میزان تراکم گیاهان بوته‌ای در پلات‌های فاقد سیل گرفتگی ۲/۶ برابر منطقه شاهد می‌باشد و در پلات‌های سیل گرفته ۴/۲ برابر منطقه شاهد است. میزان تراکم گیاهان گندمیان چندساله در پلات‌های فاقد سیل‌گرفتگی ۰/۱ برابر منطقه شاهد می‌باشد و در پلات‌های سیل‌گرفته ۰/۰۵ برابر منطقه شاهد است. میزان تراکم گیاهان پهن‌برگ چندساله در پلات‌های فاقد سیل گرفتگی ۱/۷ برابر منطقه شاهد می‌باشد و در پلات‌های سیل گرفته ۰/۹۴ برابر منطقه شاهد است. میزان تراکم گیاهان گندمیان یکساله در پلات‌های فاقد سیل گرفتگی ۳۰/۷۸ برابر منطقه شاهد می‌باشد و در پلات‌های سیل گرفته ۶/۳ برابر منطقه شاهد است. میزان تراکم گیاهان پهن‌برگ یکساله در پلات‌های فاقد سیل گرفتگی ۲/۴ برابر منطقه شاهد می‌باشد و در پلات‌های سیل گرفته ۵/۱ برابر منطقه شاهد است که با تحقیقات Mirjalili (۲۰۰۷) و Imani و همکاران (۲۰۱۰) که معتقد بر اثر پخش سیلاب بر پوشش گیاهی هستند، مطابقت دارد. بنابراین اثر متقابل سیلاب و فرم رویشی بر صفات گیاهان گندمیان چندساله کمترین تأثیر را داشته است و در گندمیان یکساله بیشترین تأثیر را داشته است که علت آن به کوتاه بودن دوره رویشی گیاهان یکساله برمی‌گردد، ولی گیاهان چندساله با توجه به فرم و دوره رویشی که دارند کمترین تأثیر را از خود نشان دادند و نوع و فیزیولوژی گیاه نیز در این نتایج بی‌تأثیر نبودند. تراکم پوشش گیاهی در منطقه فاقد سیل گرفتگی ۴/۹ برابر منطقه شاهد می‌باشد و تراکم پوشش گیاهی در منطقه سیل گرفته ۳ برابر منطقه شاهد است که با نتایج Kenneth و همکاران (۲۰۰۵) که معتقدند افزایش رطوبت به وسیله سیلاب و بارش فصلی در رودخانه سن پدرو باعث افزایش رشد گیاهان و افزایش تولید و تراکم گیاه و با نتایج Nejabat (۲۰۰۹) که معتقد است پخش سیلاب باعث افزایش و بهبود پوشش گیاهی می‌گردد و با نتایج Mirjalili و Rahbar (۲۰۰۷) که معتقدند در داخل عرصه پخش سیلاب

میزان تراکم پوشش گیاهی نسبت به عرصه شاهد افزایش می‌یابد، مطابقت دارد و با نتایج تحقیقات Atarod و همکاران (۲۰۱۸) مغایرت دارد. بنابراین منطقه فاقد سیل گرفتگی تراکم پوشش گیاهی بیشتری از منطقه سیل گرفته از خود نشان داد ولی هر دو مناطق سیل گرفته و فاقد سیل گرفتگی تراکم پوشش گیاهی بیشتری از منطقه شاهد داشتند که علت آن به ورود رسوبات ریزدانه و نقشی که در کاهش نفوذپذیری خاک و خفگی ریشه‌ها و جوانه‌های گیاهان مختلف نیز با ورود سیل اتفاق می‌افتد دارد. تأثیر فرم رویشی بر تراکم پوشش‌گیاهی به ترتیب گندمیان یکساله و پهن‌برگ یکساله بیشترین حالت ممکن می‌باشد و در گیاهان بوته‌ای کمترین حالت ممکن اتفاق افتاده است که علت آن مقدار کم رطوبت مورد نیاز گیاهان یکساله و خفگی گیاهان یکساله و کم‌زی نسبت به ورود سیل و رسوبات می‌باشد و گیاهان بوته‌ای به علت مقاومت بالاتر نسبت به تنش رطوبتی و ورود رسوبات ناشی از سیل کمترین حساسیت را از خود نشان دادند که با نتایج تحقیقات Forouzeh و Shrafatmandrad (۲۰۱۲) که معتقدند پخش سیلاب بر انواع فرم‌های رویشی گیاهان مرتعی اثر معنی‌دار دارد و باعث افزایش پایداری و بهبود چرخه مواد مغذی خاک و احیای مرتع می‌شود، مطابقت دارد. در ضمن پس از گروه‌بندی پلات‌ها با هر بار سیل‌گیری عرصه پخش سیلاب، جدول‌های از پیش تعیین شده تکمیل گردید. نتایج جدول‌های مذکور نشان می‌دهد که از تعداد ۴۰ پلات مورد بررسی، ۵۵٪ در گروه اول، ۱۰٪ در گروه دوم و ۳۵٪ در گروه سوم جای دارند. بنابراین نتایج تحقیق به‌طورکلی نشان داد که علت اختلاف بین پوشش گیاهی در مناطق سیل‌گیر و فاقد سیل‌گیری می‌تواند ناشی از میزان رطوبت، ورود مواد مغذی، افزایش رسوبات ریزدانه، خفگی ریشه‌ها و جوانه‌های گیاهان و کاهش میزان نفوذپذیری خاک باشد. پخش سیلاب یکی از روش‌های ابداعی در دهه‌های اخیر می‌باشد که می‌تواند نقش‌های مثبت و منفی در طبیعت داشته باشد که این مهم در این تحقیق بر روی تراکم پوشش‌گیاهی، زادآوری، گرایش و وضعیت مرتع در اقلیم خشک و نیمه‌خشک مورد توجه قرار گرفته است. توصیه می‌شود که در قبل از احداث سیستم پخش سیلاب به بافت خاک با توجه به اینکه نقش بسیار مهمی در پراکنش گونه‌های گیاهی دارد توجه جدی شود.

منابع مورد استفاده

– Atarod, A., Baghestani Meybodi, N., Barkhordari, J. and Mir Jalili, A., 2018. Effect of flood spreading on vegetation characteristics (case study: Sarizi Bafgh Plain in Yazd Province), Iranian Journal of Range and Desert Research, 25(2): 289-297.) https://doi.org/10.22092/ijrdr.2018.116841. (In Persian)

– Bazrafshan, O., Aliaei, M., and Gholami, H., 2017. Comparison of integration methods to identify the suitable areas for flood spreading in coastal plains of the southern Iran (Case Study: Sarkhoon Plain, Hormozgan province), Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems, 4(4): 43-56. https://doi.org/20.1001.1.24235970.1395.4.4.1.4. (In Persian)

– Chabok, M., Hasanzadeh, M. and Ebrahimi, Z., 2010. Locating the flood spreading using The Analytic Hierarchy Process (AHP). Journal of Watershed Management Science and Engineering, 4(13): 31-38. (In Persian)

– Chopani, S. and Hosseinipor, H., 2014. Review on changes of aquifers affected by Sarchahan flood spreading project using a mathematical model. Journal of Water Management in Arid, 1(1): 64-72. (In Persian)

– Fazelpour, M., Malekinejad, R., Ekhtesasi, H. and Barkhordari, J., 2017. Effect of water spreading on aquifer recharge using GRI, SDI and SPI indicators (Case study: Herat aquifer, Yazd), Arid Biome, 7(1): 95-107. DOI: http://dx.doi.org/10.29252/aridbiom.7.1.95. (In Persian)

– Fazelpour-aghdaei, M., malekinejad, H., Ekhtesasi, M. and Barkhordari, J., 2018. The effects of flood spreading on qanat discharge using standard discharge Index (Case Study: Qanats of Myankooh of Mehriz). Journal of Watershed Management Research, 9(17): 235-245. DOI:10.29252/jwmr.9.17.235. (In Persian)

– Forouzeh Mohammad Rahim, Shrafatmandrad Mohsen. (2012). The effect of water spreading system on the functionality of rangeland ecosystems, *Journal of Arid Land*, PP.299–292. DOI:10.3724/SP.J.1227.2012.00292. (In Persian)

– Ghermez Cheshmeh, B., Ghayoumiyan, J. and Feiznia, S., 2004. The application of GIS and DSS in locating

desertification control through floodwater spreading in Islamic Republic of Iran. Thesis submitted to the school of graduate studies, university Putra Malaysia in fulfillment of the requirement for the degree of doctor of Philosophy. (In Persian)
– Norozi, A., Godosi, J. and Khalkali, A., 2003. Evaluation criteria for water spreading system using decision support systems. Proceedings of the international conference on achievements of flood water spreading stations. Soil Conservation and Watershed Management Research Center,139-127. (In Persian)
– Nosrati, K. and Mohammadi, Z., 2016. Effects of flood spreading on soil characteristics and physical properties of alluvial fan in Zahab Plain, Kermanshah Province, Earth Science Researches, 7(27): 65-82. https:// 20.1001.1.20088299.1395.7.3.4.9 (In Persian)
– Rezaei, J., 2000. Socio-economic report broadcast flood plains Moseyan. Ilam Researches Center, 100 pages. (In Persian)
– Singh, P.K., Sonspal, S. and Modi, S., 1995. Watershed approach in improving the socio-economic status of tribbal area. Journal of Rural Development, Hederabad, 12: 107-116.
– Tavili, A., Baraabadi, H., Zahtabian, G., Dadrasi, A. and Khosravi, H., 2014. The Effect of flood spreading on quantitative changes in vegetation cover (case study: Borabad Sabzevar Region), Iranian Journal of Watershed Management Science and Engineering, 8(25): 9-14. https://20.1001.1.20089554.1393.8.25.3.2. (In Persian)
– Yazdani-moghadam, Y., Sadati-nejad, S., Nazari-samani, A. and Ghasemieh, H., 2012. Efficiency of multi-criteria decision making method in locating flood spread (Case Study: Kashan Plain). Iranian Journal of Remote Sensing and GIS, 4(3): 65-80. (In Persian)
– Ziaeian Firouzabadi, P., Bedraghnejad, A., Sarli, R. and Babaei, M., 2020. Measurement and identification of areas susceptible to flood spreading from the viewpoint of geological formations in Birjand watershed using RS / GIS, Journal of Applied Geographical Sciences Research,. 20(57): 1-24. DOI:10.29252/jgs.20.57.1. (In Persian)

flood spreading prone areas (in Meymeh Region), Journal of Science, 2(3-4): 115-131. (In Persian)
– Imani, j., Tavili. A., Bandak. E. and Khosravi, M., 2010. Assessment the effects of flood spreading on the variation of rangelands vegetation cover (In Mayhem watershed in Ghorveh, Kurdistan). Iranian Journal of Range and Desert Research. 17(2): 234-242. (In Persian)
– Jafari, A. and Tavakolirad, F., 2014. The effect of flood spreading on soil permeability changes in bushehr province, Rangeland and Watershed Management, 67(4): 515-524.
– Jamali, A. and Raeesi, N., 2015. Socio-economic aspects of some watershed management projects in Mateh-Sange Watershed, Iran. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, 10(7): 280-287.
– Karimi, H., Naseri, B. and Naderi, F., 2013. Determination of suitable localities for flood spreading and artificial recharge using BLM model in Chardavol basin, Ilam province. Watershed Management Science and Engineering, 7(21): 71-84. https:// 20.1001.1.20089554.1392.7.21.9.3 (In Persian)
– Kenneth, J., Bagstad, J., Stromberg, C. and Sharon, J., 2005. Response of herbaceous riparian plants to rain and flooding on the San Pedro River, Arizona, USA. WETLANDS, 25: 210–223.
– Kheirkhah Zarkesh, M. and Zarcheshm, M. R., 2015. Identification of suitable areas of flood spreading operations using GIS techniques and decision support system (case study: Mashkid Watershed of Sistan and Baluchestan Province), Journal of Environmental Science and Technology, 17(4): 165-180. (In Persian)
– Mesdaghi, M., 1995. Rangeland and Range Management in Iran, Imam Reza University, Astan Quds Razavi Printing Institute, 260 Pp. (In Persian)
– Mirjalili, A. B. and Rahbar, A., 2007. Positive effects of flood spreading on quantitative changes in vegetation rangelands of Yazd Herat Aquifer. Journal of Research and Construction, 76: 76-81. (In Persian)
– Mohagheghpour, H., Bahranifard, A., Kalbi, S. and Arman, N., 2022. Locating Areas Prone to flood spreading using weighted linear combination method in Bushehr Baghan dam basin, Journal of Watershed Management, 13(25): 145-155. doi:10.52547/jwmr.13.25.145. (In Persian)
– Nejabat, M., 2009. Decision support system for6.