Original Article, Vol. 12, No. 4, Winter, 2025, pp 107-132

Desert Management
www.isadmc.ir

Iranian Scientific Association of Desert Management and Control

Investigation of The Impact of Flood Spreading on The Biological Indices of Plants in The Kowsar Aquifer Station

S.M.R. Habibian[1*], E. Fakhimi[2]

1. Assistant Prof., Fars Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Fars, Iran.
2. Assistant Prof., Natural Resources Department, Chaharmahal and Bakhtiari Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shahrkord, Iran.

* Corresponding Author: m.habibian@areeo.ac.ir

Received date: 30/10/2024 **Accepted date: 20/01/2025**

10.22034/jdmal.2025.2044605.1489

Abstract

In recent years, flood-spreading systems have emerged as one of the most effective methods for land utilization in arid and semi-arid regions. These systems operate by directing excess water from rivers or reservoirs onto agricultural land, facilitating soil infiltration. This practice not only enhances soil moisture and improves crop yields but also mitigates flood-related hazards, raises groundwater levels, and rehabilitates degraded lands. The present study aimed to assess the impact of flood spreading on biological indicators specifically, species diversity, composition, richness, and uniformity to support vegetation restoration and land improvement in the arid and desert region of Garbaygan, Fasa. This research was conducted in the Bisheh-Zard 1 flood-spreading network and a control plot (without flood spreading). Biological indicators (diversity, richness, uniformity, density, and species composition) were evaluated using a random-systematic sampling method along seven 150m transects. Six transects were placed within the Bisheh-Zard 1 flood-spreading network across six strips, while one transects was positioned in the control area. In each transect, 15 sample units of $2m^2$ were established at 10m intervals, yielding a total of 105 sample units collected in the spring of 2023. The biological types of species were classified according to Raunkiaer's system in both flooded and control areas. Species richness and diversity were assessed using the Margalef and Menhinick indices, while the Shannon-Wiener and Simpson indices were applied to measure diversity. Uniformity was determined using Hill's index. PAST software was utilized for the analysis of biological indices. The results revealed a statistically significant difference ($p<0.01$) in biodiversity indices including species diversity, richness, uniformity, density, and species composition between the strips within the Bisheh-Zard 1 flood-spreading network and the control area. These findings highlight the positive impact of flood-spreading systems on biodiversity and provide valuable insights for ecosystem management and land restoration strategies in arid environments.

Keywords: Biodiversity; Species richness; Species Uniformity; Garbaygan; Fasa

How to cite this article
Habibian, S.M.R. and Fakhimi, E. (2025). Investigating the effect of flood spreading on the biological indicators of plants in the Kowsar Aquifer Management station. *Desert Management*, *12*(4), 107 -132. DOI: 10.22034/jdmal.2025.2044605.1489

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Extended Abstract

Introduction

In recent years, flood-spreading systems have become one of the most effective methods for utilizing land in arid and semi-arid regions. The operation of flood spreading not only mitigates its associated risks but also raises the underground water table and contributes to the restoration and improvement of degraded lands. Studying plant diversity from an ecological perspective is crucial, as preserving and enhancing species diversity plays a fundamental role in achieving relative ecological stability when implementing biological interventions. This research aimed to assess biological indicators including diversity, composition, species richness, and uniformity resulting from flood spreading, with the goal of managing vegetation restoration and improvement in the dry and desert region of Garbaygan, Fasa.

Material and Methods

The Kowsar Aquifer Management Research, Education, and Promotion Station is located in Gerbaygan, Fasa, covering an area of 2,200 ha, with an altitude ranging from 1,120 to 1,160m above sea level (Fig. 1). The study area has a dry climate, with an average annual rainfall of 211mm. The absolute maximum temperature reaches 46°C in July–August, while the absolute minimum drops to -6°C in February–March. The average annual evaporation has been reported at 2,555mm (32). Garbaygan Plain is situated at the intersection of the Irano-Turanian (plain region) and Gulf-Omani vegetation zones (21). This research was conducted in the Bisheh-Zard 1 flood-spreading network and a control plot (without flood spreading). The difference in vegetation status in the flood spreading area and the control area is visible (Fig. 2). Biological indicators including diversity, richness, uniformity, density, and species composition were sampled using a random-systematic method across seven 150m transects. Six transects were positioned within the Bisheh-Zard 1 flood-spreading network, distributed across six strips, while one transects was placed in the control area. Within each transect, 15 sample units of $2m^2$ were taken at 10m intervals, totaling 105 sample units collected in the spring of 2023. The method of collecting field data within the sample unit (plot) in the study area is shown (Fig. 3). Satellite image shows flood spreading networks at the Kowsar aquifer management station (Fig. 4). The biological types of species were classified based on Raunkiaer's system in both the flooded and control areas. Species richness and diversity were assessed using Margalef and Menhinick indices, while Shannon-Wiener and Simpson indices were used to evaluate diversity. Uniformity was determined using Hill's index. PAST software was used to calculate the biological indices.

Results

The descriptive analysis of the research data indicated that, in terms of plant longevity within the flood-spreading area, out of 154 identified species, 117 species (76%) were annuals, while 37 species (24%) were perennials. In contrast, within the control area, 45 species were identified, of which 19 species (42%) were annuals and 26 species (58%) were perennials (Fig. 5). From a floristic perspective, a total of 38 plant families and 154 species were collected and identified in the flood-spreading area (Appendix 1 Floristic Inventory of Plant Species in the Study Area). Most of species there are belong to Asteraceae family with 36 species, Poaceae family with 29 species, Papilionaceae family with 22 species, Brassicaceae family with 6 species and Apiaceae family with 6 species, that together 67.53% of the species belong to 5 plant families and (the rest 56 species) belong to 33 plant families respectively. While in the control area, a total of 16 families and 45 plant species were collected and identified. Most of the species there are belong to Asteraceae family with 11 species, Poaceae family with 10 species, Papilionaceae family with 7 species, Brassicaceae family with 7 species, Apiaceae family with 3 species, Chenopodiaceae family with 3 species, Lamiaceae family with 2 species (Fig. 6). Status of Raunkiaer's life forms and species present in vegetation in the flood spreading area and control area (Fig. 7). In total, 36 species (80%) were distributed among six plant families, while the remaining 9 species belonged to 9 different families. The statistical analysis of the research data revealed a significant difference (at the 1% level) between the Bisheh-Zard flood-spreading network and the control area in terms of biodiversity indices, including species diversity, richness, evenness, density, and species composition (Table 1). Furthermore, the results showed that in the flood-spreading area, biological indicators were measured as follows: species diversity, based on Simpson's index, was 1.95 compared to 0.56 in the control area; species richness, using Margalef's index, was 3.46 compared to 1.2 in the control area; species evenness, according to Hill's method, was 2.01 compared to 0.53 in the control area. Additionally, species density was 22.5 per square

meter in the flood-spreading area compared to 5 in the control area, while the number of plant species per square meter was 15 in the flood-spreading area and only 2 in the control area (Table 2).

Discussion and Conclusion

The findings validate a statistically significant difference (at the 1% level) in biodiversity indices specifically diversity, richness, species uniformity, density, and species count—between the Bisheh Zard flood spreading network and the control area (Table 1). These findings align with previous research on flooding and biodiversity. Studies in the northern Pantanal, Brazil, reported increased abundance, richness, and plant composition following floods. Similarly, research in southeast Queensland found that flooding enhanced species diversity and richness in coastal habitats. In Zigoi, China, seasonal floods were shown to alter plant biodiversity, supporting this study's conclusions. Additionally, research in the Pantanal wetland of South America confirmed that flooding promotes diversity, richness, and species composition. The results also correspond with findings from Kiasar, Sari, where biodiversity indices including diversity, richness, and uniformity were significantly higher in flood-affected areas compared to non-flooded controls.

In the flood spreading area, 154 plant species were identified, of which 117 (76%) were annual and 37 (24%) were perennial. In contrast, the control area contained 45 species, with only 19 (42%) annuals and 26 (58%) perennials. The higher frequency of annual species and therophytes in the flood spreading area may be due to seed transport by sediments or livestock movement during floods. Flood spreading fosters unique habitat conditions by enhancing soil moisture, organic matter, and nutrient availability, leading to improved biodiversity indices. Even after 42 years, its positive effects on plant diversity in this region remain evident. These findings offer valuable insights for conservation efforts, genetic resource preservation, and ecosystem restoration strategies in similar environments.

Keywords: Biodiversity; Species richness; Species Uniformity; Garbaygan; Fasa

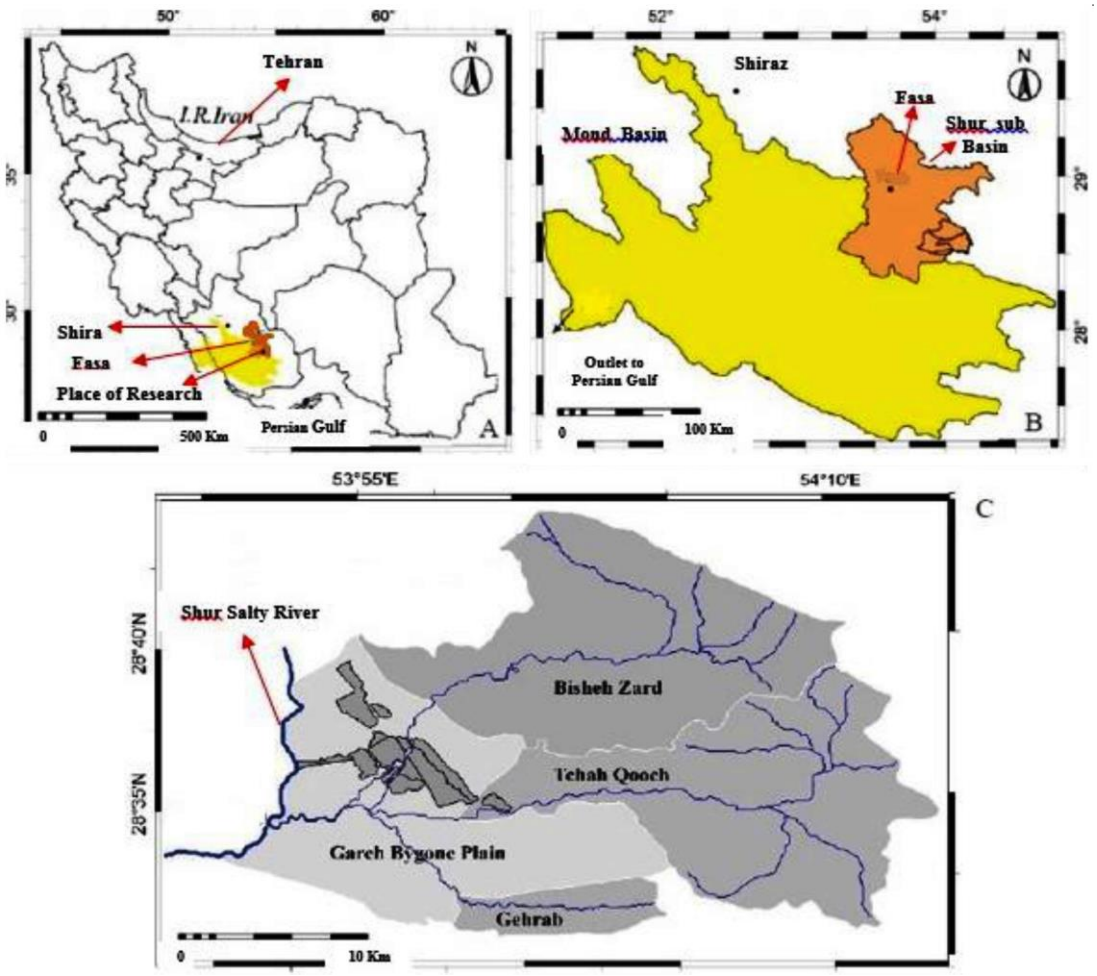


Fig 1. Location of grebayigan plain and kowsar watershed research station in iran, fars province, and fasa county (34)

Fig 2. Right image of the flood spreading area of Bisheh Zard 1 network and left image of the control area (without flood spreading), year: 2023.

Fig 3. Vegetation data collection in the sample unit (plot) along the transect route in the flood spreading network strips, year: 2023

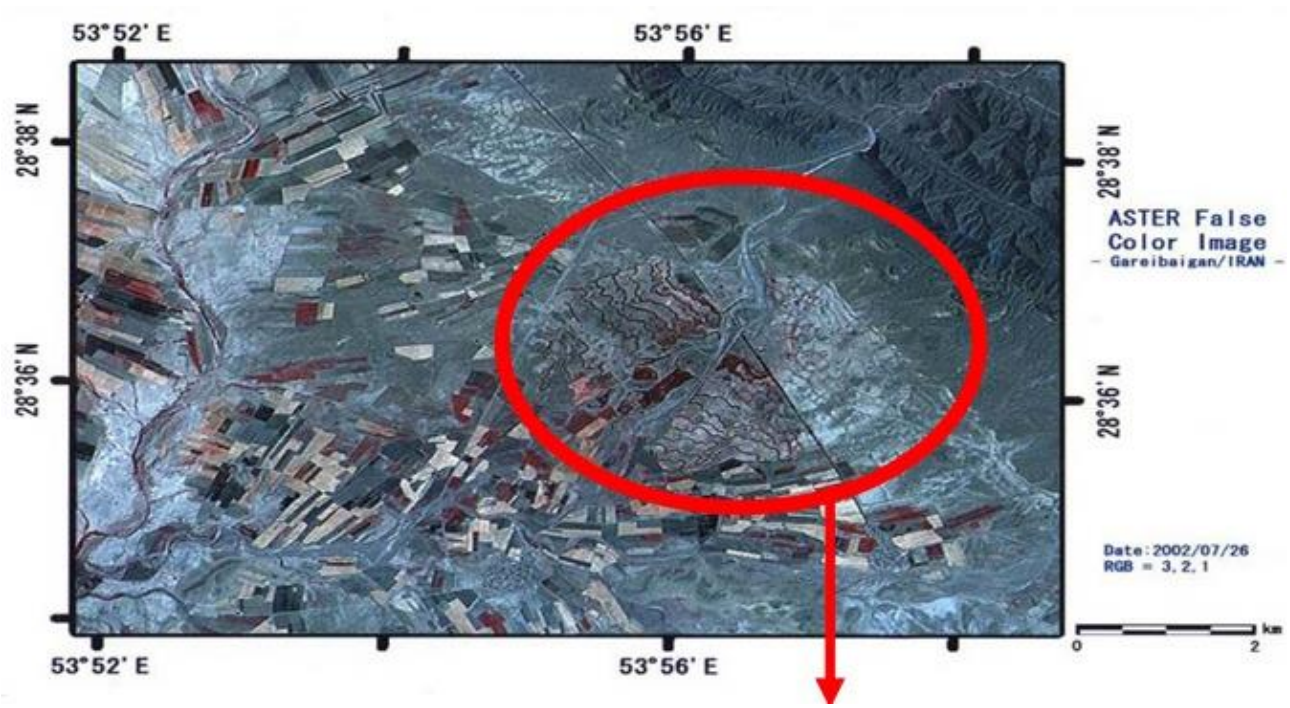


Fig 4. Satellite image Location of flood spreading networks and survey sites at the Kowsar aquifer management Station (27)

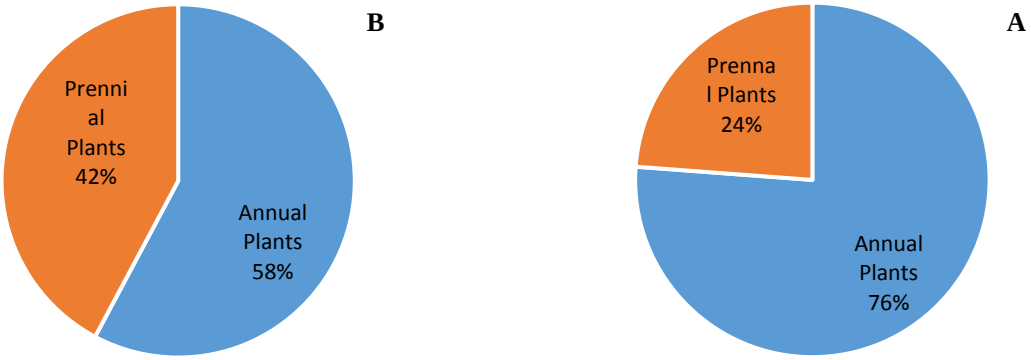


Fig 5. Percentage of plant longevityin the flood spread area (A) and control area (B)

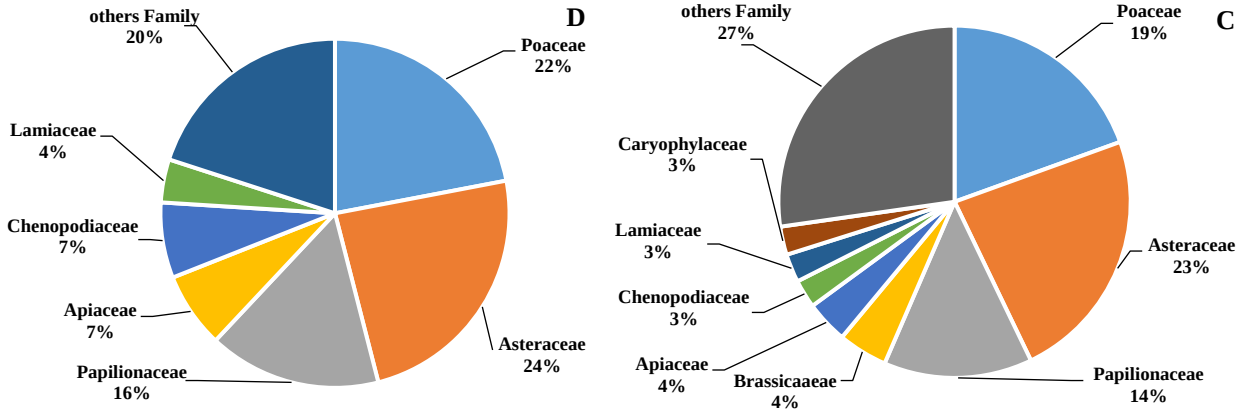


Fig 6. Status of the percentage of plant families present in the vegetation of the flood spreading area (C) and the control area (D)

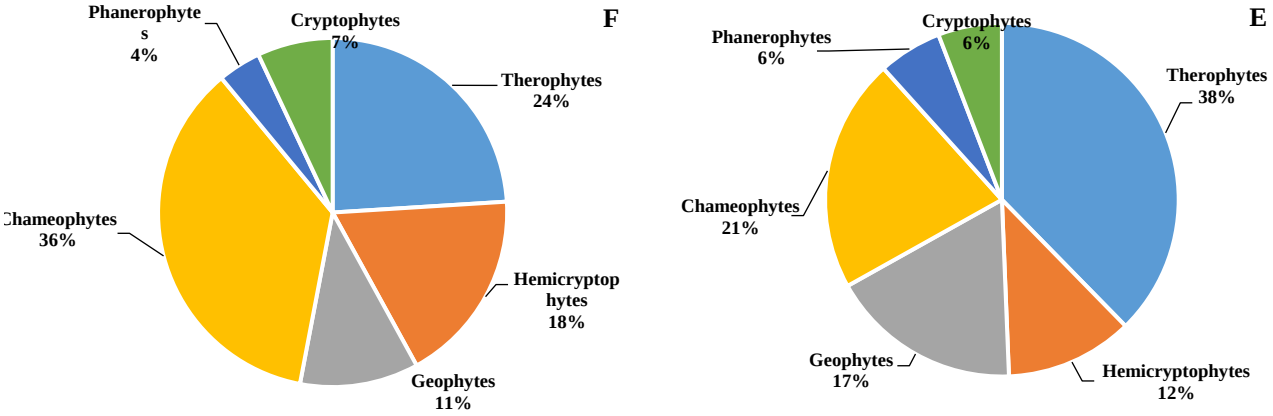


Fig 7. Status of Raunkiaer's life forms and species present in vegetation in the flood spreading area (E) and control area (F)

Table 1. Analysis of variance (ANOVA) of biodiversity indicators between flooded and control strips in the study area

Sources of Variation	Sources of error	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean of Squares	F
	Strips and Cotrol	6	44.5663	7.4277	9.85 **
Simpson species diversity	Error	98	73.9360	0.7544	
	Total	104	118.5023		
	Strips and Cotrol	6	56.0893	9.3482	9.181 **
Shannon-Weiner species diversity	Error	98	93.3912	0.9530	
	Total	104	149.4805		
	Strips and Cotrol	6	93.586	15.598	14.12 **
Menchinic species richness	Error	98	108.224	1.104	
	Total	104	201.810		
	Strips and Cotrol	6	114.920	19.153	10.33 **
Species richness of Margalef	Error	98	181.727	1.854	
	Total	104	296.647		

Table 1. Continued.

Sources of Variation	Sources of error	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean of Squares	F
	Strips and Cotrol	6	55.5416	9.2569	13.11 **
Hill species uniformity	Error	98	69.1984	0.7061	
	Total	104	124.7400		
	Strips and Cotrol	6	9510.000	1585.000	14.91 **
Species density	Error	98	10418.000	106.300	
	Total	104	19928.000		
	Strips and Cotrol	6	5455.710	909.290	19.45 **
Number of plant species	Error	98	4581.350	46.750	
	Total	104	10037.070		

**: Statistical difference at 1% level

Table 2. Comparison of mean biodiversity indices between flood spreading and control strips

Number of plant species	Species density	Hill species uniformity	Species richness of Margalef	Menchinic species richness	Shannon-Weiner species diversity	Simpson species diversity	Bisheh zard 1 flood spreading network and cotrol
24.00^{a}	35.00^{a}	2.80^{a}	4.50^{a}	3.70^{a}	3.20^{a}	2.60^{a}	Strip 1
20.00^{a}	29.00^{ab}	2.50^{ab}	4.20^{a}	3.40^{ab}	2.80^{ab}	2.40^{ab}	Strip 2
18.00^{ab}	25.00^{abc}	2.30^{bc}	3.80^{ab}	3.00^{abc}	2.50^{abc}	2.20^{abc}	Strip 3
12.00^{bc}	18.00^{bcd}	1.70^{bcd}	3.10^{ab}	2.40^{bcd}	1.90^{bcd}	1.60^{bc}	Strip 4
9.00^{c}	15.00^{cde}	1.50^{cd}	2.70^{bc}	2.10^{cd}	1.70^{cd}	1.50^{bcd}	Strip 5
7.00^{cd}	13.00^{de}	1.30^{de}	2.50^{bc}	1.80^{de}	1.50^{cd}	1.40^{cd}	Strip 6
2.00^{d}	5.00^{e}	0.53^{e}	1.20^{c}	0.74^{e}	0.95^{d}	0.56^{d}	Control

Significant differences between means at the 1% level are indicated by different letters in each column

مقاله پژوهشی، سال دوازدهم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۳، صفحات ۱۰۷ تا ۱۳۲

نشریه مدیریت بیابان

www.isadmc.ir

انجمن علمی مدیریت و کنترل مناطق بیابانی ایران

بررسی تاثیر پخش سیلاب بر شاخص‌های زیستی گیاهان در ایستگاه آبخوانداری کوثر

سید محمدرضا حبیبیان[1*]، الهام فخیمی[2]

۱. استادیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، فارس، ایران.

۲-استادیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران.

* نویسندهٔ مسئول: m.habibian@areeo.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۰۱

10.22034/jdmal.2025.2044605.1489

چکیده

سامانه‌های پخش سیلاب، یکی از مؤثرترین روش‌ها برای بهره‌برداری از اراضی مناطق خشک و نیمه خشک است که علاوه بر کاهش خطر سیلاب موجب تغذیه سفرهٔ آب زیرزمینی و اصلاح و احیا اراضی تخریب یافته می‌شود. هدف از انجام پژوهش حاضر، اندازه‌گیری و مقایسه شاخص‌های زیستی از جمله تنوع، ترکیب، غنا و یکنواختی گونه‌ای در اثر پخش سیلاب در شبکهٔ بیشه زرد یک گربایگان فسا و قطعه شاهد است. نمونه‌برداری به روش تصادفی- نظام‌مند از هفت نوار یا ترانسکت ۱۵۰m انجام شد و از شاخص‌های زیستی مانند تنوع، غنا، یکنواختی، تراکم و ترکیب گونه‌ای بهره‌گیری شد. تعداد شش نوار در شبکه پخش سیلاب بیشه زرد یک و یک ترانسکت در منطقه شاهد مستقر شد. در هر ترانسکت ۱۵ واحد نمونه ۲m^2 به فاصله ۱۰m از همدیگر و جمعا ۱۰۵ واحد نمونه در بهار سال ۱۴۰۲ انجام شد. تیپ‌های گیاهی گونه‌ها بر اساس رده‌بندی رانکیائر در منطقه پخش سیلاب و شاهد تعیین شدند. غنا و تنوع گونه‌ای به‌ترتیب با استفاده از شاخص‌های مارگالف و منهینیک و شاخص‌های شانون-وینر و سیمپسون و یکنواختی با استفاده از شاخص هیل تعیین شد. برای تعیین شاخص‌های زیستی از نرم افزار PAST استفاده شد. نتایج نشان داد که از نظر مقدار شاخص‌های تنوع زیستی بین نوارهای پخش سیلاب بیشه زرد یک و شاهد تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد. به‌طور کلی نتایج به‌دست آمده نشان داد که بعد از گذشت حدود ۴۲ سال از اجرای پخش سیلاب در منطقه، تاثیرهای مثبت آن بر شاخص‌های تنوع زیستی کاملا مشهود است. با اجرای پخش سیلاب، شرایط رویشگاهی خاصی ایجاد می‌شود که با فراهم آوردن رطوبت خاک و افزایش مواد محموله، لاشبرگ و هوموس موجب افزایش مقادیر شاخص‌های زیستی نسبت به شاهد می‌شود. از نتایج پژوهش حاضر می‌توان در حفظ تنوع گیاهی و حفظ ذخایر ژنتیکی بهره برد.

واژگان کلیدی: تنوع زیستی؛ غنای گونه‌ای؛ یکنواختی گونه‌ای؛ گربایگان؛ فسا

استناد به این مقاله

حبیبیان، سید محمدرضا، فخیمی, الهام. (۱۴۰۳). بررسی تاثیر پخش سیلاب بر شاخص‌های زیستی گیاهان در ایستگاه آبخوانداری کوثر. *مدیریت بیابان*، ۱۲(۴)، ۱۳۲-۱۰۷. DOI: 10.22034/jdmal.2025.2044605.1489

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

■ مقدمه

کمی بارش، بی‌نظمی در زمان و مکان وقوع، رطوبت اندک و بروز خشکسالی‌های کوتاه و بلندمدت از ویژگی‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان از جمله ایران است. پیآمد این شرایط، کاهش‌رطوبت به‌عنوان عامل‌اصلی محدود کننده ایجاد و توسعه پوشش‌گیاهی در این مناطق است. بنابراین، یافتن راهکاری چند منظوره، ساده، کم هزینه و سازگار با ویژگی‌های طبیعی این پهنه‌ها برای تولید گیاهان زراعی، باغی، جنگلی و مرتعی با بهره‌گیری از روان آبها به‌ویژه در سال‌های خشک ضروری است. در حالی‌که، بحران کمبود آب و رطوبت، نزدیک به ۹۰٪ پهنهٔ سرزمین خشک و نیمه‌خشک ایران را تهدید می‌کند، در این مناطق هر سال با وقوع سیل، آب فراوانی از دسترس خارج می‌گردد. تلاش‌های کنونی و مشاهده آثار به جای مانده از روش‌های مهار و بهره‌برداری سیل در مناطق خشک و نیمه خشک، نشان از پیشینه دیرین چاره اندیشی ایرانیان برای مدیریت سیل دارد. اندیشه بهره‌وری از سیل به شیوه گستراندن آن در عرصه‌های هموار آبیاری سیلابی، با هدف رویش گیاهی، در میان این روش‌ها، جایگاه ویژه‌ای دارد. پیشینه آبیاری سیلابی در مناطق مختلف جهان نیز به چند هزار سال می‌رسد (۱۹). بررسی‌ها نشان داده است که پخش سیلاب بر عرصه آبخوان‌ها، گزینه‌ای مطلوب برای کاهش مشکلات ناشی از کم‌آبی، سیل و تولید علوفه و چوب در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. این روش برای دستیابی به اهدافی مشخص در مناطق مختلف ایران اجرا شده است. امروز، پس از چند دهه تلاش علمی و اجرایی در کشور، تعدادی از سازمان‌های جهانی از جمله UNDP[1]، UNESCO[2] و ICARDA[3] این برنامه را به‌عنوان یکی ازسیاست‌های مناسب برای مدیریت پایدار اراضی در مناطق خشک و نیمه‌خشک دنیا، می‌شناسند (۱۹). قسمت زیادی از سرزمین ایران در مناطق خشک و نیمه خشک واقع شده است و کمبود آب و یا گاهی افزایش بیش از اندازه آن از ویژگی‌های این مناطق محسوب می‌شود. با این حال باید توجه داشت که موقعیت و شرایط حاکم بر این مناطق به‌نحوی است که می‌توان با انجام روش‌های ساده مهندسی اراضی موجود را احیاء کرد. یکی از روش‌های مبتنی بر استفاده از سیلاب در مناطق خشک و نیمه‌خشک که امروزه در نقاط فراوانی از کشور به صورت طرح‌های عملیاتی به مرحله اجرا درآمده است، پخش یا گسترش سیلاب است. سیستم پخش سیلاب علاوه بر اینکه تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و احیای چشمه‌ها و قنات‌های پایین دست را به همراه دارد بر ویژگی‌های خاک منطقه و پوشش گیاهی نیز تأثیر به‌سزایی دارد. در واقع، با پخش و گسترش سیلاب در پهنه مراتع فقیر می‌توان ضمن تغذیه آبخوان‌ها، کشاورزی منطقه را نیز رونق داد و شرایط لازم برای احیاء طبیعی پوشش گیاهی و افزایش تولید علوفه مراتع را فراهم کرد (۵). همچنین از روش‌های ساده و عملی جهت مهار هرزآب‌ها و استفاده از آنها در امر کشاورزی و جلوگیری از خطرات ناشی از سیل، احداث و گسترش سیستم پخش سیلاب می‌باشد (۴۳).

مطالعه بوم‌شناختی تنوع گیاهی اهمیت زیادی دارد و یکی از شیوه‌های اصولی دستیابی به پایداری نسبی بوم‌شناختی، توجه به حفظ و افزایش تنوع گونه‌ای در اجرای عملیات زیستی است (۳۸). یکی از هدف‌های اصلی حفاظت زیستی کمی کردن تنوع گونه‌ای است. ازاین‌رو، پژوهش‌های زیادی برای کمی کردن و بررسی روش‌های اندازه‌گیری تغییرات تنوع گیاهی انجام‌شده است. یکی از رویکردهای مهم برای اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای، شاخص‌های تنوع است (۳۱). تجزیه و تحلیل تنوع جامعه‌های گیاهی درک و آگاهی از پایداری و ثبات بوم‌نظام را بهبود می‌بخشد و راهنمای خوبی برای راهبردهای مدیریت پایدار به‌شمار می‌آید (۴).

تنوع‌زیستی یکی از مؤلفه‌های اصلی در بحث مسائل زیست محیطی است و کاهش شدید تنوع‌زیستی پاسخ پیچیده‌ای از تغییرات زیست محیطی است (۳۵). به‌طوری که بررسی و واکاوی تنوع زیستی به موازات جنبه علمی وپژوهشی، از تأثیرگذارترین مسائل مرتبط با سیاست‌های محیط‌زیستی است (۳۰). لازمه درک تنوع زیستی،بررسی کلیه جنبه‌های مربوط به آن است که یکی از جنبه‌های تنوع زیستی، تنوع

[1] United Nations Development Programme
[2] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
[3] International Center for Agricultural Research in the Dry Areas

گونه‌ای است. تنوع گونه‌ای یا تنوع تاکسونی سطح میانه نظام سلسله مراتبی تنوع زیستی است که از یک طرف تفاوت‌های تاکسونومیکی گیاهان و جانوران را نشان می‌دهد و از طرف دیگر معیار مهمی برای سلامت سیستم‌های بوم‌شناختی و محیط محسوب می‌شود (۱۵) . تنوع گونه‌ای از ترکیب دو معیار غنا به معنی تعدد گونه‌ها و یکنواختی به‌معنی توزیع تعداد افراد هر گونه به‌دست می‌آید که از نظر اکولوژیکی اهمیت زیادی دارد (۲۹). با اندازه‌گیری تنوع و بررسی توزیع گونه‌ها و با تأکید بر پویایی اکوسیستم‌ها می‌توان توصیه‌های مدیریتی لازم را ارائه کرد.

نتایج بررسی واکنش تنوع گونه‌های گیاهی در مقایسه با پخش سیلاب در شمال چین نشان داد که پس از سه سال سیل، شاخص‌های زیستی در پایین‌دست رود یارکانت و رود تاریم به‌شکل قابل توجهی افزایش یافت و ۱۱ گونه‌ی گیاهی جدید ظاهر شد. همچنین، این پژوهشگران گزارش کردند که با افزایش فاصله از کانال رود، تراکم گیاه و تنوع گونه‌ای کاهش یافت. آنها گونه‌های گیاهی و آب را از عامل‌های محدودکننده‌ی اصلی رشد گیاهان در مناطق خشک دانستند و گزارش کردند که جنگل‌های ساحلی بیابانی پس از سیل به‌شکل قابل توجهی بهتر شده و سیلاب موجب افزایش بازسازی شده‌است (۴۴).

بررسی انجام شده در ایستگاه آبخوانداری کوثر نشان داد که دامنهٔ سالانهٔ علوفهٔ خشک تولید شدهٔ سیلابی (گربایگان فسا) از ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۳ از ۱۳۶/۳kg/ha تا ۷۲۱/۵kg/ha، و به‌طور میانگین ۳۸۷/۱kg/ha بود؛ این عامل برای منطقه شاهد ۴۴/۳kg/ha تا ۳۵۰/۲kg/ha ، و به‌طور میانگین ۱۴۰/۹kg/ha بود؛ به‌این ترتیب پخش سیلاب مقدار تولید را ۲/۷ برابر افزایش داده است. به همین ترتیب، دامنه‌ی سالانهٔ تاج پوشش گیاهی ۱۹ تا ۶۸٪ با میانگین ۳۰/۱٪ و در منطقه پخش سیلاب، ۹/۷ تا ۳۰/۲٪ با میانگین ۱۹/۸٪ در شاهد بود (۲۷). همچنین در بررسی دیگری در همین ایستگاه طی شش سال تولید از ۱۷۵/۳۲kg/ha در سال ۱۴۰۰ تا ۸۱۳/۵۵kg/ha در سال ۱۳۹۹ و مقدار تراکم از دو پایه گیاهی در متر مربع در سال ۱۴۰۰ تا ۷/۰۵ پایه در متر مربع در سال ۱۳۹۹ نوسان و با شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند (۱۹). یافته‌های بررسی تأثیر پخش سیلاب بر غنای گونه‌ای در پشتکوه کیاسر استان مازندران نشان‌داد که تعداد ۵۳ گونه در منطقهٔ پخش سیلاب و ۴۳ گونه در قرق هست، در حالی که در منطقه‌ی بدون پخش سیلاب ۲۴ گونه بود (۱۲). در پژوهش‌های انجام گرفته دیگری در مناطق مختلف اعلام نمودند که پخش سیلاب بر افزایش مقادیر شاخص‌های زیستی و بهبود و اصلاح رویشگاه موثر می‌باشد (۵، ۴، ۲۴، ۲، ۶). در یک بررسی روی اثر پخش سیلاب بر پوشش‌گیاهی در ایستگاه جاجرم خراسان شمالی در دو قطعه پخش سیلاب شده و شاهد به این نتیجه رسیدند که افزایش تاج پوشش گیاهی و تولید قطعه پخش سیلاب شده نسبت به شاهد در سطح ۱٪ معنی‌دار است (۱۴). همچنین در یک پژوهش در بورآباد سبزوار اعلام کردند که پخش سیلاب بر شاخص‌های زیستی مانند تولید، تراکم و تولید بسیار موثر می‌باشد (۴۲). همچنین در پژوهشی در زیگویی چین که اعلام نمودند سیلاب‌های فصلی موجب تغییرات در تنوع‌زیستی گیاهان شده است (۴۵)، در یک راستا می‌باشد. در مطالعات انجام شده در تالاب پانتانال در آمریکای جنوبی به این نتیجه رسیدند که سیلاب باعث افزایش تنوع، غنا و ترکیب گونه‌ای می‌شود (۴۱)، در تایید نتایج این تحقیق می‌باشد. بعلاوه نتایج به‌دست آمده از این پژوهش در مورد تفاوت مقادیر شاخص‌های زیستی در منطقه پخش سیلاب و منطقه بدون پخش سیلاب (شاهد) با نتایج تحقیقی که در کیاسر شهرستان ساری انجام شده مبنی بر این که شاخص‌های زیستی از جمله تنوع غنا و یکنواختی گونه‌ای بین منطقه پخش سیلاب با شاهد اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد (۲۲)، همسو می‌باشد.

پخش سیلاب علاوه بر کاهش اثر زیان بار سیلاب‌ها موجب کاهش فرسایش خاک، تقویت سفره‌های آب زیر زمینی، بهبود زمین‌های کشاورزی و احیای پوشش گیاهی مراتع می‌شود (۳۶، ۱۲). با این که، برخی مطالعات محدود انجام شده بیانگر اثر منفی پخش سیلاب بر پوشش گیاهی است (۶، ۲۲) ولی پخش سیلاب نقش مثبتی بر اصلاح و احیای مراتع دارد و این شیوهٔ آبیاری سیلابی می‌تواند موجب بهبود برخی شاخص‌های مرتع از جمله افزایش تولید علوفه، تقویت درصد تاج پوشش‌گیاهی، بهبود وضعیت

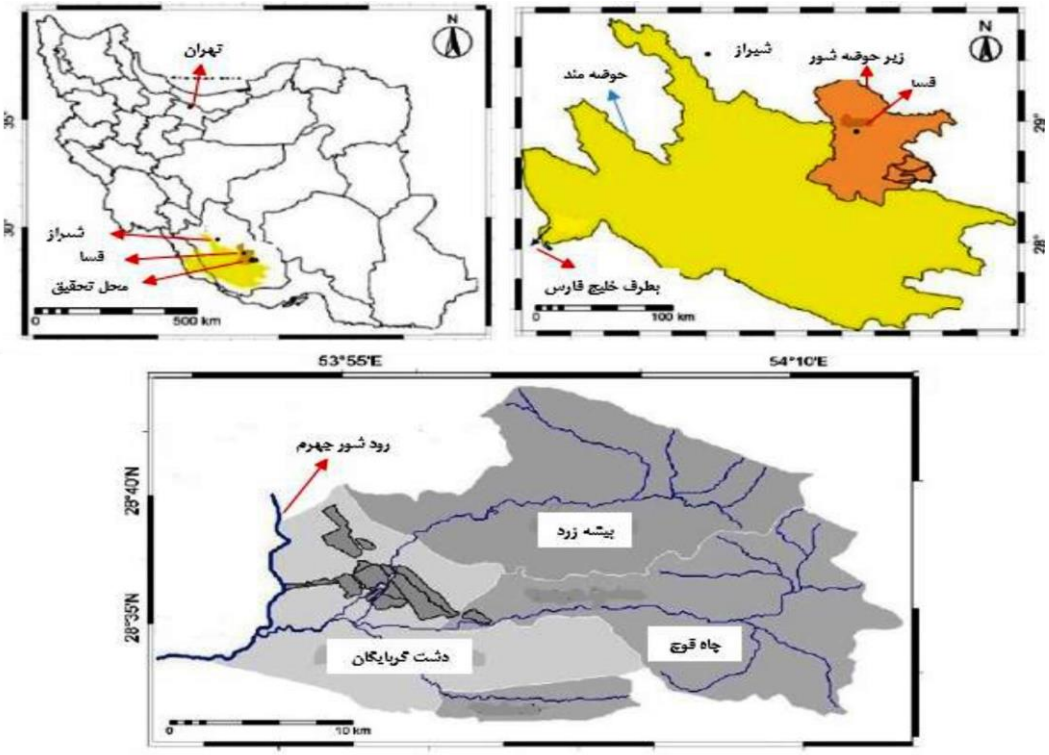
مرتع، افزایش شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای و بهبود ترکیب و تراکم گونه‌های گیاهی شود (۱۰، ۷، ۲۸، ۳، ۱۱). در مورد نقش منفی پخش سیلاب می‌توان به اثرات رسوب گذاری در عرصه‌های مرتعی و در پایان کاهش قدرت زادآوری گیاهان مرتعی و خفگی پوشش گیاهی در اثر انباشته شدن لایه‌های متناوب ذرات سیلت و رس، افزایش گونه‌های مهاجم، فراوانی گونه‌های یک ساله، مدفون شدن پوشش گیاهی به خصوص گیاهان جوان، نفوذ نکردن آب به درون خاک و ایجاد تنش خشکی در گیاهان منطقه و افزایش شوری خاک و ایجاد تنش شوری اشاره نمود (۱۸، ۱۳). پس با توجه به اثر و جنبه‌های مثبت و منفی پخش سیلاب بر شاخص‌های زیستی، پژوهش‌ها با این شیوهٔ آبیاری سیلابی لازم به نظر می‌رسد.

هدف از انجام پژوهش حاضر، اندازه‌گیری شاخص‌های زیستی (تنوع، ترکیب، غنا و یکنواختی گونه‌ای، تراکم و ترکیب گونه‌ای) در اثر پخش سیلاب جهت مدیریت احیا و بهبود پوشش گیاهی در مناطق خشک و بیابانی گربایگان فسا بود.

■ مواد و روش

منطقه مورد بررسی

ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی آبخوانداری کوثر در مکانی به‌نام گربایگان فسا با مساحت ۲۲۰۰ha، بین عرض‌های شمالی ´۳۵ °۲۸تا ´۴۱ °۲۸ و طول‌های شرقی ´۵۳ °۵۳ تا ´۵۷ °۵۳، در دشت گربایگان در ۱۹۵km جنوب‌شرق شیراز، و در ۴۰km جنوب‌شرقی شهرستان فسا قرار دارد. ارتفاع ایستگاه ۱۱۲۰m تا ۱۱۶۰m از سطح دریا است (شکل ۱). منطقهٔ مورد بررسی دارای اقلیمی خشک، با میانگین بارندگی سالانه ۲۱۱mm است. ماکزیمم دمای مطلق ۴۶°C در تیر-مرداد و مینیمم مطلق آن ۶°C- در بهمن-اسفند است. میانگین تبخیر سالانه ۲۵۵۵ mm است (۳۴). دشت گربایگان بین منطقه‌های رویشی ایران-تورانی ناحیهٔ دشتی و خلیج-عمانی واقع شده است (۲۶). گونه‌های شاخص تیپ مرتعی دشت پخش سیلاب شبکه بیشه زرد یک گربایگان فسا *Dendrostellera lessertii* (Wikstr)Van Tiegh., *Heliantemum lippii* (L) Pers Astragalus ssp. بوده و گونه‌های همراه در محدوده‌ی پخش سیلاب شامل: *Artemisia sieberi*، *Noaea mucronata*، با زیر اشکوب Annual *Geasses* ، Annual Forbs و *Carex stenophylla* می‌باشند (۱۹).



شکل ۱. موقعیت دشت گربایگان و ایستگاه تحقیقات آبخوانداری کوثر در کشور، فارس و شهرستان فسا

روش تحقیق

کلیه گونه‌های موجود در منطقه پخش سیلاب و بدون پخش سیلاب از آغاز فصل رویش تا مرحله گلدهی به‌تدریج جمع‌آوری و خشک شد و در هرباریوم مرکز تحقیقات فارس با همکاری گیاه‌شناس مورد شناسایی قرار گرفت. پس از شناسایی مقدماتی مراتع منطقه پخش‌سیلاب گربایگان، تیپ غالب و گونه‌های همراه با "واحد نمونه" و با روش تعیین درصد پوشش تاجی و در هر یک از مناطق داخل و خارج پخش سیلاب، دو منطقه معرف جهت نمونه‌برداری مشخص شد. تیپ‌های بیولوژیک از جمله فانروفیت، کامفیت، کریپتوفیت، همی‌کریپتوفیت ژئوفیت و تروفیت گونه‌ها بر اساس رده‌بندی Raunkiaer (۳۷) در مرتع پخش سیلاب شده و نشده تعیین شد.

نمونه‌برداری از شاخص‌های زیستی مانند تنوع، غنا، یکنواختی، تراکم و ترکیب گونه‌ای به روش تصادفی- نظام‌مند از هفت ترانسکت ۱۵۰m استفاده شد. تعداد شش ترانسکت در شبکه پخش سیلاب بیشه زرد یک، در شش نوار و یک ترانسکت در منطقه شاهد مستقر شد. در هر ترانسکت ۱۵ واحد نمونه $2m^2$ به فاصله ۱۰m از یکدیگر و جمعا ۱۰۵ واحد نمونه در بهار سال ۱۴۰۲ انجام شد. غنا و تنوع گونه‌ای به‌ترتیب با استفاده از شاخص‌های مارگالف و منهینیک و شاخص‌های شانون-وینر و سیمپسون و یکنواختی با استفاده از شاخص هیل اندازه‌گیری شد. سپس از نرم افزار PAST استفاده شد. برای تعیین ابعاد و یا مساحت واحد نمونه از روش حلزونی Cain و Oliveira (۹) و تعداد حداقل واحد نمونه از روش آماری N-Minimal استفاده شد (۸). برای تعیین شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای از نرم‌افزار PAST استفاده شد. تجزیه و تحلیل‌های آماری به‌وسیله نرم‌افزار SPSS انجام شد.

در این تحقیق، برای اندازه‌گیری شاخص‌های زیستی غنا، تنوع و یکنواختی گونه‌ای از روابط زیر استفاده شد.

شاخص‌های غنای گونه‌ای

مارگالف (۲۳)

$$R1 = \frac{S-1}{LnN} \qquad (۱)$$

که در آن R1: شاخص غنای گونه‌ای مارگالف، S: تعداد کل گونه‌ها و N: تعداد کل افراد

منهینیک (۲۵)

$$R2 = \frac{S}{\sqrt{n}} \qquad (۲)$$

که در آن R2: شاخص غنای گونه‌ای منهینیک، S: تعداد کل گونه‌ها و N: تعداد کل افراد

شاخص‌های تنوع

سیمپسون (۴۰)

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^{S}(Pi)^2 = 1 - \sum_{i=1}^{S}[\frac{ni(ni-1)}{N(N-1)}] \qquad (۳)$$

که در آن 1-D: شاخص‌تنوع‌سیمسون، S: تعداد کل گونه‌ها، ni: تعداد افراد گونه i ام، N: تعداد کل افراد و Pi: نسبت افراد گونه i ام

شانون-واینر(۳۹)

$$H^1 = \sum_{i=1}^{S}(Pi)\log Pi \qquad (۴)$$

که در آن H′: شاخص شانون-واینر، Pi: نسبت افراد گونه i ام به کل نمونه و S: تعداد کل گونه‌ها

شاخص یکنواختی (۲۰)

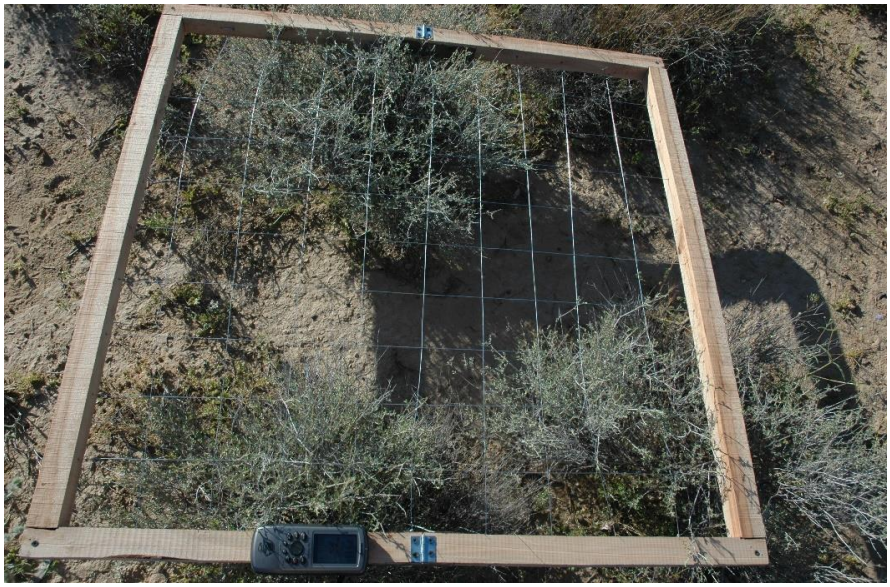
هیل

$$E = \frac{H}{\mathrm{LnS}} \qquad (۵)$$

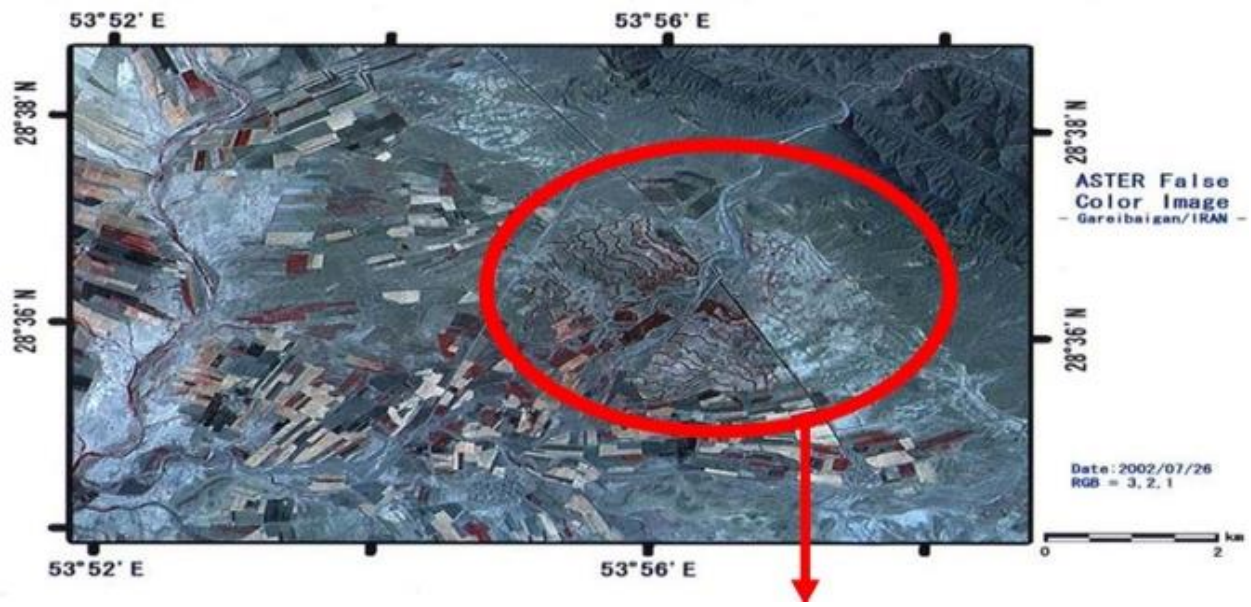
که در آن E: شاخص یکنواختی، H: شاخص تنوع شانون واینر، و S: تعداد کل گونه‌ها

شبکه پخش‌سیلاب بیشه‌زرد ۱ یکی از شبکه‌های هشت‌گانه ایستگاه آبخواندارای کوثر در گربایگان فسا است. این شبکه به وسعت ۲۵۰ha در قالب ۶ نوار آبگیری می‌شود. خشکه‌رود بیشه‌زرد، سیلاب حوضه آبخیز کوه گر با مساحت $192km^2$ را به این دشت می‌رساند. منطقه بدون پخش سیلاب یا شاهد به وسعت ۲۵ha نیز در شرق این شبکه قرار دارد و آبگیری نمی‌شود (شکل‌های ۲، ۳ و ۴).

شکل ۲. تصویر سمت راست منطقه پخش سیلاب شبکه بیشه زرد ۱ و تصویر سمت چپ منطقه شاهد (بدون پخش سیلاب)، سال ۱۴۰۲



شکل ۳. جمع‌آوری اطلاعات پوشش گیاهی در واحد نمونه (پلات) در مسیر ترانسکت در نوارهای شبکه پخش سیلاب، سال ۱۴۰۲



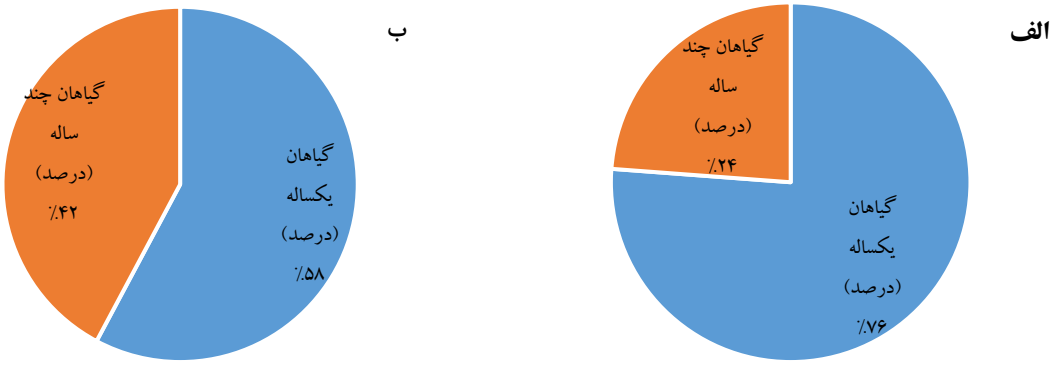
شکل ۴. تصویر ماهواره‌ای موقعیت شبکه‌های پخش سیلاب و محل‌های بررسی در ایستگاه تحقیقات آبخوانداری کوثر

■ نتایج

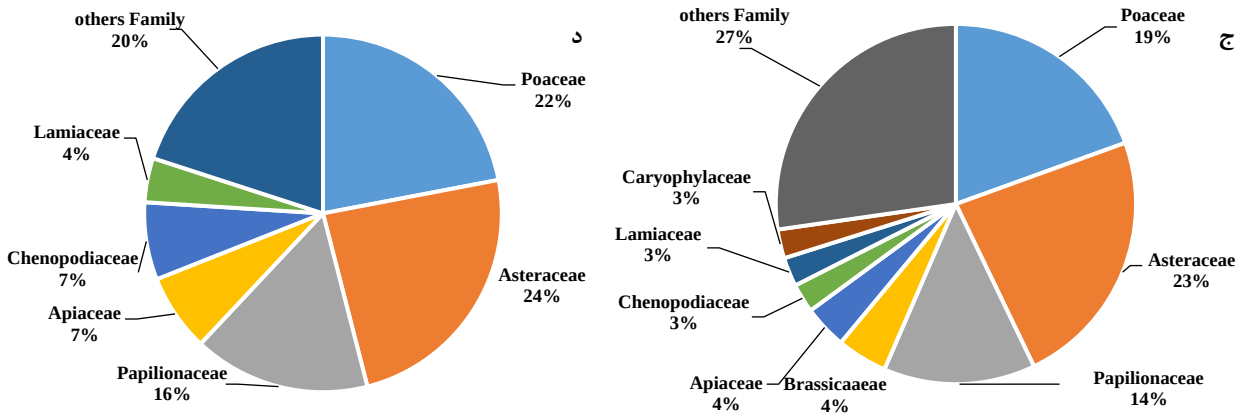
نتایج توصیفی

در منطقه مورد بررسی جمعا از ۱۵۴ گونه شناسایی شده ۱۱۷ گونه یکساله و ۳۷ گونه چند ساله است (در پیوست ۱ لیست فلوریستیک گونه‌های منطقه مورد بررسی آمده است). در حالی که در منطقه بدون پخش سیلاب (شاهد)، از ۴۵ گونه شناسایی شده ۱۹ گونه یکساله و ۲۶ گونه چند ساله است (شکل ۵).

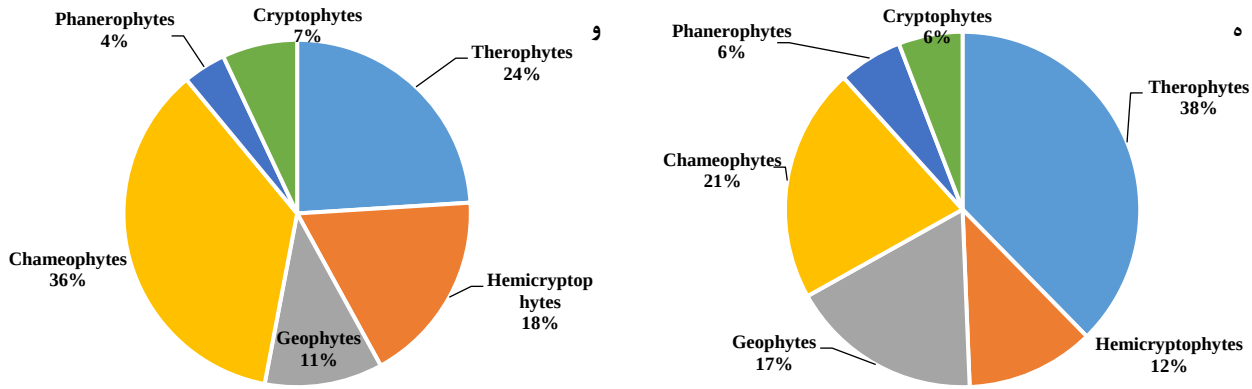
در منطقه پخش سیلاب جمعا ۳۸ خانواده و ۱۵۴ گونه گیاهی جمع‌آوری و شناسایی شد. بیشتر گونه‌ها به‌ترتیب مربوط به خانواده‌های کاسنی (Asteraceae) با ۳۶ گونه، خانواده گندمیان (Poaceae) با ۲۹ گونه، خانواده پروانه آسا (Papilionaceae) با ۲۲ گونه، خانواده شب‌بو (Brassicaceae) با ۶ گونه و خانواده چتریان (Apiaceae) با ۶ گونه که جمعا بیشتر گونه‌ها به‌ترتیب مربوط به خانواده‌های کاسنی (Asteraceae) با ۳۶ گونه، خانواده گندمیان (Poaceae) با ۲۹ گونه، خانواده پروانه آسا (Papilionaceae) با ۲۲ گونه، خانواده شب‌بو (Brassicaceae) با ۶ گونه و خانواده چتریان (Apiaceae) با ۶ گونه که جمعا ۶۷/۵۳٪ گونه‌ها به ۵ خانواده گیاهی اختصاص داشته و بقیه گونه‌ها (۵۶ گونه دیگر) به ۳۳ خانواده گیاهی تعلق دارد. این نتایج در مورد فلوریستیک گونه‌ها و خانواده‌های گیاهی نشان دهندهٔ این است که فراوانی گونه‌ها در منطقه پخش سیلاب گربایگان فسا بیشتر متعلق به سه خانواده کاسنی، گندمیان و بقولات ۵۶/۴۹٪ است (شکل ۶). در حالی‌که در منطقه بدون پخش سیلاب، جمعا ۱۶ خانواده و ۴۵ گونه گیاهی جمع‌آوری و شناسایی شد. بیشتر گونه‌ها به‌ترتیب مربوط به خانواده‌های کاسنی (Asteraceae) با ۱۱ گونه، خانواده گندمیان (Poaceae) با ۱۰ گونه، خانواده پروانه آسا (Papilionaceae) با ۷ گونه، خانواده شب‌بو (Brassicaceae) با ۷ گونه، خانواده چتریان (Apiaceae) با ۳ گونه، خانواده (Chenopodiaceae) با ۳ گونه، خانواده (Lamiaceae) با ۲ گونه که جمعا تعداد ۳۶ گونه ۸۰٪ به ۶ خانواده گیاهی اختصاص داشته و بقیه (۹ گونه دیگر) به ۹ خانواده گیاهی تعلق دارند (شکل ۷).



شکل ۵. وضعیت درصد طول عمر گیاهان در منطقه پخش سیلاب (الف) و شاهد (ب)



شکل ۶. وضعیت درصد خانواده‌های گیاهی موجود در پوشش گیاهی منطقه پخش سیلاب (ج) و شاهد (د)



شکل ۷. وضعیت فرم‌های زیستی رانکیائر گونه‌های موجود در پوشش گیاهی در منطقه پخش سیلاب (ه) و شاهد (و)

این نتایج در مورد لیست فلوریستیک گونه‌ها و خانواده‌های گیاهی نشان‌دهنده این است که فراوانی گونه‌ها در منطقه شاهد نسبت به منطقه پخش سیلاب گربایگان فسا از تنوع ، ترکیب و غنای بسیار کمتری برخوردار بوده و تأثیر پخش سیلاب بر پوشش گیاهی بسیار چشمگیر و قابل توجه است.

از نظر تیپ‌های زیستی رانکیائر در منطقه پخش سیلاب، از ۱۵۴ گونه که شناسایی شد (جدول ۱)، ۵۹ گونه متعلق به Therophytes، ۳۲ گونه متعلق به Chamaephytes، ۲۶ گونه متعلق به Geophytes، ۱۹ گونه متعلق به Hemicryptophytes، ۹ گونه متعلق به Cryptophytes و ۹ گونه به Phanerophytes تعلق دارند. در حالی‌که در منطقه بدون‌پخش‌سیلاب یا شاهد، از ۴۵ گونه شناسایی‌شده، ۱۱ گونه متعلق به Therophytes، و ۱۶ گونه متعلق به Chamaephytes، ۵ گونه متعلق به Geophytes، ۸ گونه متعلق به Hemicryptophytes، ۳ گونه متعلق به Cryptophytes و ۲ گونه به Phanerophytes تعلق دارند.

جدول ۱.تجزیه واریانس شاخص‌های تنوع زیستی پوشش گیاهی بین نوارهای پخش سیلاب و شاهد در منطقه مورد بررسی

منابع تغییرات	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
	نوارها و شاهد	۶	۴۴/۵۶۶۳	۷/۴۲۷۷	۹/۸۵**
تنوع گونه‌ای سیمپسون	خطا	۹۸	۷۳/۹۳۶۰	۰/۷۵۴۴	
	کل	۱۰۴	۱۱۸/۵۰۲۳		
	نوارها و شاهد	۶	۵۶/۰۸۹۳	۹/۳۴۸۲	۹/۸۱**
تنوع گونه‌ای شانون-واینر	خطا	۹۸	۹۳/۳۹۱۲	۰/۹۵۳۰	
	کل	۱۰۴	۱۴۹/۴۸۰۵		
	نوارها و شاهد	۶	۹۳/۵۸۶	۱۵/۵۹۸	۱۴/۱۲**
غنای گونه‌ای منهینیک	خطا	۹۸	۱۰۸/۲۲۴	۱/۱۰۴	
	کل	۱۰۴	۲۰۱/۸۱۰		
	نوارها و شاهد	۶	۱۱۴/۹۲۰	۱۹/۱۵۳	۱۰/۳۳**
غنای گونه‌ای مارگالف	خطا	۹۸	۱۸۱/۷۲۷	۱/۸۵۴	
	کل	۱۰۴	۲۹۶/۶۴۷		
	نوارها و شاهد	۶	۵۵/۵۴۱۶	۹/۲۵۶۹	۱۳/۱۱**
یکنواختی گونه‌ای هیل	خطا	۹۸	۶۹/۱۹۸۴	۰/۷۰۶۱	
	کل	۱۰۴	۱۲۴/۷۴۰۰		
	نوارها و شاهد	۶	۹۵۱۰/۰۰۰	۱۵۸۵/۰۰۰	۱۴/۹۱**
تراکم گونه‌ای	خطا	۹۸	۱۰۴۱۸/۰۰۰	۱۰۶/۳۰۰	
	کل	۱۰۴	۱۹۹۲۸/۰۰۰		
	نوارها و شاهد	۶	۵۴۵۵/۷۱۰	۹۰۹/۲۹۰	۱۹/۴۵**
تعداد گونه گیاهی	خطا	۹۸	۴۵۸۱/۳۵۰	۴۶/۷۵۰	
	کل	۱۰۴	۱۰۰۳۷/۰۷۰		

**: اختلاف آماری در سطح ۱٪

نتایج آماری

تجزیه واریانس تنوع زیستی پوشش گیاهی بین نوارهای پخش سیلاب با منطقه شاهد

تمام مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی پوشش گیاهی بین نوارهای شبکه پخش سیلاب بیشه زرد یک و شاهد تفاوت معنی‌داری را در سطح ۱٪ نشان می‌دهد (جدول ۱). نتایج نشان‌داد که مقدار شاخص‌ها بین نوارهای شبکه پخش سیلاب بیشه زرد یک و همچنین با منطقه شاهد یکسان نیست.

مقایسه میانگین شاخص‌های زیستی پوشش گیاهی بین نوارهای پخش سیلاب با منطقه شاهد

در مقایسه میانگین آزمون دانکن، میانگین شاخص‌های زیستی بین نوارهای شبکه پخش سیلاب بیشه زرد۱ و شاهد در بیشتر موارد تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ مشاهده می‌شود

■ بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به‌دست آمده در منطقه پخش‌سیلاب ۵۶/۵٪ گونه‌ها مربوط به سه خانواده کاسنی (Asteraceae) با ۲۲/۴٪، گندمیان (Poaceae) با ۱۸/۸٪، پروانه آسا (Papilionaceae) با ۱۴/۳٪ است. در حالیکه در منطقه بدون پخش سیلاب یا شاهد ۱۸/۲٪ گونه‌ها مربوط به سه خانواده کاسنی (Asteraceae) با ۷/۲٪، گندمیان (Poaceae) با ۶/۵٪ و پروانه‌آسا (Papilionaceae) با ۴/۵٪ می‌باشد. با توجه به این نتایج مشخص می‌شود که منطقه پخش سیلاب گربایگان فسا از تنوع ، ترکیب و غنای بسیار بیشتری برخوردار بوده و تاثیر پخش سیلاب بر پوشش‌گیاهی مثبت و قابل توجه می‌باشد. این نتیجه با نتایج تحقیقی که روی اثر پخش سیلاب بر پوشش گیاهی دشت آبدالان شهرستان دوگنبدان انجام شده که بیان داشتند در منطقه پخش سیلاب بیشتر گونه‌های شناسایی شده مربوط به سه خانواده (Asteraceae)، (Poaceae) و (Papilionaceae) بودند (۲۱)، در یک راستا می‌باشد.

در پژوهش حاضر مشخص شد که در پوشش گیاهی منطقه پخش سیلاب، ۱۵۴ گونه و در منطقهٔ بدون پخش سیلاب یا شاهد، ۴۵ گونه گیاهی شناسایی شد. این نتیجه با نتایج بررسی انجام شده روی اثر پخش سیلاب بر ویژگی‌های گیاهی در مراتع پشتکوه کیاسر استان مازندران که گزارش شد تعداد ۵۳ گونه در منطقه پخش سیلاب بود، در حالی که در منطقهٔ بدون پخش سیلاب ۲۴ گونه بود (۱۷) همچنین با نتایج تحقیق انجام شده روی اثر پخش سیلاب بر پوشش گیاهی دشت آبدالان شهرستان دوگنبدان که بیان داشتند تعداد گونه‌های گیاهی در منطقه پخش سیلاب ۳۴ گونه و در منطقه بدون پخش سیلاب (شاهد) ۲۵ گونه بود (۲۱)، همخوانی دارد. لازم به توضیح است که در منطقه گربایگان فسا دارای قدمت طولانی حدود ۴۲ سال است و اختلاف فراوانی، غنا و تعداد گونه‌های گیاهی منطقه پخش سیلاب و منطقه شاهد زیاد می‌باشد. در حالی‌که در دو منطقه فوق قدمت تاسیس عملیات پخش سیلاب بر عرصه مراتع در پشتکوه کیاسر ۲۳ سال و دشت آبدالان ۲۴ سال، بسیار کمتر می‌باشد.

نتایج نیز نشان داد که در منطقه پخش سیلاب تراکم گونه‌ای ۲۲/۵ پایه در متر مربع و در منطقه بدون پخش سیلاب (شاهد) ۵ پایه در متر مربع بود. این نتایج با یافته‌های پژوهشی در منطقهٔ آب باریک بم (۱) و سرچاهان استان هرمزگان مبنی بر افزایش چندبرابری تراکم گیاهان در منطقه پخش سیلاب نسبت به شاهد هماهنگ‌است (۲۴). همچنین با نتایج بررسی در کیاسر استان مازندران روی اثرات پخش سیلاب بر پارامترهای خاک و پوشش گیاهی که اعلام کردند مقدار تراکم در تیمارهای پخش سیلاب و شاهد (بدون پخش‌سیلاب) از نظر آماری معنی‌دار بود (۲)، مطابقت دارد. براساس نتایج به‌دست آمده در پوشش گیاهی منطقه پخش سیلاب، از ۱۵۴ گونه شناسایی شده ۱۱۷ گونه ۷۶٪ یکساله و ۳۷ گونه ۲۴٪ چند ساله است. در حالی که در منطقه بدون پخش سیلاب (شاهد)، از ۴۵ گونه شناسایی شده ۱۹ گونه ۴۲٪ یکساله و ۲۶ گونه ۵۸٪ چند ساله است. این نتیجه با نتایج بررسی انجام شده روی اثر پخش سیلاب بر ویژگی‌های گیاهی در مراتع پشتکوه کیاسر استان مازندران که گزارش شد از مجموع گونه‌های شناسایی شده ۲۲ گونهٔ یک‌ساله ۳۴/۴٪ و ۴۲ گونه چند ساله ۶۵/۶٪ بود (۱۷) مغایرت دارد. به‌نظر می‌رسد دلیل آن ورود بذور گیاهان از طریق سیلاب یا پراکنش بذر از مناطق مجاور به‌وسیله دام باشد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که شکل‌های زیستی رانکیائر در منطقه پخش سیلاب، ۳۸٪ تروفیت‌ها، ۲۱٪ کاموفیت‌ها، ۱۷٪ ژئوفیت‌ها، ۱۲٪ همی کریپتوفیت‌ها، ۶٪ کریپتوفیت‌ها و ۶٪ فانروفیت‌ها می‌باشند. این نتایج با نتایج بررسی انجام شده روی اثر پخش سیلاب بر ویژگی‌های گیاهی در مراتع پشتکوه کیاسر استان مازندران که گزارش شد ۳۴/۴٪ تروفیت‌ها، ۴/۹٪ کاموفیت‌ها، ۵۰٪ همی‌کریپتوفیت‌ها، ۴/۷٪ کریپتوفیت‌ها و ۱/۶٪ فانروفیت‌ها می‌باشند (۱۷)، مغایرت دارد. همچنین نتایج به‌دست آمده از پژوهش با دیگر بررسی در آذربایجان غربی (ایستگاه پخش سیلاب پلدشت) که اعلام کردند ۵۵٪ تروفیت‌ها، ۲۲٪ همی‌کریپتوفیت‌ها، ۱۰٪ کریپتوفیت‌ها، ۷٪ کاموفیت‌ها و ۶٪ فانروفیت‌ها می‌باشند (۱۳) نیز مغایرت دارد. به‌نظر می‌رسد دلیل آن ممکن است به‌خاطر شرایط آب و هوایی و خاکی خاص گربایگان فسا باشد. ضمنا اینکه افزایش درصد کاموفیت‌ها به‌خاطر این است که گونه‌های شاخص تیپ مرتعی دشت پخش سیلاب شبکه بیشه زرد یک گربایگان فسا *Dendrostellera lessertii* (Wikstr)Van Tiegh., *Heliantemum lippii* (L) Pers *Astragalus spp.* است و بیشتر جزو بوته‌ای محسوب می‌شوند.

نتایج پژوهش نشان داد که از نظر شاخص‌های تنوع زیستی (تنوع، غنا، یکنواختی گونه‌ای تراکم و تعداد گونه) بین نوارهای شبکه پخش سیلاب بیشه زرد یک و شاهد تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد (جدول ۱). همچنین نتایج نشان داد که مقدار شاخص‌های زیستی اندازه‌گیری شده در منطقه پخش‌سیلاب به‌ترتیب، تنوع‌گونه‌ای به‌روش سیمپسون ۱/۹۵ و قطعه شاهد ۰/۵۶، غنای گونه‌ای به‌روش مارگالف ۳/۴۶ و قطعه شاهد ۱/۲، یکنواختی گونه‌ای به‌روش هیل ۲/۰۱ و قطعه شاهد ۰/۵۳می‌باشد (جدول ۲). این نتایج با نتایج بررسی اثر سیلاب بر تنوع زیستی در پانتانال شمالی در برزیل که گزارش شد سیلاب موجب تغییر و افزایش فراوانی گندمیان یکساله، غنا و ترکیب گیاهی شده است (۳۳)؛ و با نتایج پژوهشی که نشان داد سیلاب موجب افزایش فراوانی، غنا و تنوع گونه‌ای یک زیستگاه ساحلی در جنوب شرقی کوئینزلند، شده است (۳۲)، مطابقت دارد.

با اجرای پخش سیلاب، شرایط رویشگاهی خاصی ایجاد می‌شود که با فراهم آوردن رطوبت خاک و افزایش مواد محموله، لاشبرگ و هوموس باعث افزایش مقادیر شاخص‌های زیستی نسبت به شاهد می‌شود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بعد از گذشت ۴۲ سال در این ایستگاه، اثرات مثبت پخش سیلاب بر شاخص‌های زیستی گیاهان کاملا مشهود است. بیشترین مقدار شاخص‌های زیستی در منطقه پخش سیلاب و کمترین مقدار آن در منطقه بدون پخش سیلاب مشاهده شد. به‌طوری که بیشترین مقدار تنوع گونه‌ای ۳/۴۸ برابر شاهد، غنای گونه‌ای ۲/۸ برابر شاهد، یکنواختی گونه‌ای ۳/۷۹ برابر شاهد، تراکم گونه‌ای ۴/۵ برابر شاهد و تعداد گونه‌های گیاهی ۷/۵ برابر شاهد بدست آمد. بنابراین نتایج پژوهش حاضر را می‌توان در حفظ تنوع گیاهی، حفظ ذخیره‌های ژنتیکی و مدیریت احیا و اصلاح پوشش گیاهی این منطقه و مناطق مشابه به‌کار برد.

جدول ۲. مقایسات میانگین شاخص‌های تنوع زیستی پوشش گیاهی بین نوارهای پخش سیلاب و شاهد

شبکه پخش سیلاب بیشه زرد ۱ و شاهد	تنوع گونه‌ای سیمپسون	تنوع گونه‌ای شانون-واینر	غنای گونه‌ای منهینیک	غنای گونه‌ای مارگالف	یکنواختی گونه‌ای هیل	تراکم گونه‌ای	تعداد گونه گیاهی
نوار ۱	۲/۶۰^{a}	۳/۲۰^{a}	۳/۷۰^{a}	۴/۵۰^{a}	۲/۸۰^{a}	۳۵/۰۰^{a}	۲۴/۰۰^{a}
نوار ۲	۲/۴۰^{ab}	۲/۸۰^{ab}	۳/۴۰^{ab}	۴/۲۰^{a}	۲/۵۰^{ab}	۲۹/۰۰^{ab}	۲۰/۰۰^{a}
نوار ۳	۲/۲۰^{abc}	۲/۵۰^{abc}	۳/۰۰^{abc}	۳/۸۰^{ab}	۲/۳۰^{abc}	۲۵/۰۰^{abc}	۱۸/۰۰^{ab}
نوار ۴	۱/۶۰^{bc}	۱/۹۰^{bcd}	۲/۴۰^{bcd}	۳/۱۰^{ab}	۱/۷۰^{bcd}	۱۸/۰۰^{bcd}	۱۲/۰۰^{bc}
نوار ۵	۱/۵۰^{bcd}	۱/۷۰^{cd}	۲/۱۰^{cd}	۲/۷۰^{bc}	۱/۵۰^{cd}	۱۵/۰۰^{cde}	۹/۰۰^{c}
نوار ۶	۱/۴۰^{cd}	۱/۵۰^{cd}	۱/۸۰^{de}	۲/۵۰bc	۱/۳۰^{de}	۱۳/۰۰^{de}	۷/۰۰^{cd}
شاهد (بدون پخش سیلاب)	۰/۵۶^{d}	۰/۹۵^{d}	۰/۷۴^{e}	۱/۲^{c}	۰/۵۳^{e}	۵/۰۰^{e}	۲/۰۰^{d}

حروف متفاوت هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح !٪ است.

■ **سپاسگزاری**

از حمایت‌های مادی و معنوی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری و بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس تقدیر و تشکر می‌گردد.

■ References

1. Aghamirzadeh, Sh., Saeediyan, H., Madanchi, P., & Abkar, A. (2024). Investigating the effect of flood spreading on plant species vegetative properties in desert areas (Case study: Abbarik Bam Flood Spreading Station), *Iranian Journal of Range and Desert Research*. *31*(92), 169-182. DOI: 10.22092/ijrdr.2024.131790 [In Persian]
2. Aghasi, M.J., Bahmaniar, M.A., & Akbarzadeh, M. (2006). Camparison of the effect exclusion and water spreading on vegetation and soil parameters in Kyasar rangelands, Mazandaran Province, *Journal of Agricultural Science and Natural Resources. 13*(4), 1-12. [In Persian]
3. Atarod, E., Baghestani Maybodi, N., Barkhordari, J. & Mirjalili, A. (2018). Effects of flood water spreading on vegetation cover characteristics (Case study: Serizi- Bafgh Plain in Yazd Province), *Iranian Journal of Range and Desert Research*. *25*(2), 290-297. DOI: 10.22092/ijrdr.2018.116841 [In Persian]
4. Azarnivand, H. & Zare Chahouki, M.A. (2008). *Range Improvement.* Tehran University Press. 354p. [In Persian]
5. Barkhordari, J., Tireh Shabankareh, K., Zare Mehrjerdi, M., & Khalkhali, M. (2009). Study of water spreading effects on quantitative and qualitative changes of pastural cover, (Case Study: in Station of Sarchahan Water Spreading Hormozgan province), *Watershed Researches in Pajouhesh & Sazandegi*, *22*(1), 65-72. [In Persian]
6. Barkhordari, J., Zare mehrjardi, M., & Yousefi, M. (2014). Impact of flood water spreading on soil and vegetation parameters in Sarchahan station Hormozgan. *Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi)*, *27*(2), 33-42. DOI: 10.22092/wmej.2014.106245 [In Persian]
7. Bayat movahed, F., Mousavi, S.A. (2007). Study of water spreading impact on plant species changes in Zanjan, *Iranian Journal of Rangeland and Desert Research*, *14*(2), 222-231. [In Persian]
8. Bonham, Ch. D. 1998. *Measurement for terrestrial vegetation*. John Wiley & Sons publishers, U.S.A. 338p.
9. Cain, S.A.O., & Oliveira Castro, G.M. (1959). *Manual of vegetation analysis*, Harper and Brothers, New York. 328p.
10. Capon, S. (2005). Flood variability and spatial variation in plant community composition and structure on a large arid floodplain, *Journal of Arid Environments*. *60*(2), 283-302. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2004.-04.004
11. Dahmardeh Ghaleno MR. Nohtani M. Askari Dehno S. (2019). Studying impact of flood water spreading on changes of vegetation and topsoil in koh khajeh flood spreading station Sistan. *Journal of Watershed Engineering and Management*. *11*(1), 211-219. DOI: 10.22092/ijwmse.2019.118437 [In Persian]
12. De Jager, N. R., Thomsen, M., & Yin, Y. (2012). Threshold effects of flood duration on the vegetation and soils of the upper Mississippi river floodplain USA, *Forest Ecology and Management.* 270, 135–146. DOI: 10.1016/j.foreco.2012.01.023

13. Derakhshi, M., Eskandari Torbaghan, M., Ghasemi Arian, AR., NejadMohammad Nameghi, A.R. (2017). Improvement in some soil characteristics and vegetative cover through spate irrigation in Jahanabad Torbate Jam. *Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi)*. *30*(3), 33–42. DOI: 10.22092/wmej.2017.116714 [In Persian]

14. Eizanlou, E., Imani, M., & Bromand, M. (2016). *Exploitation of floods in order to restore pastures in desert areas of North Khorasan* (Case Study: Jajarm Region), National conference of rain catchment surface systems. [In Persian]

15. Ejtehadi, H., Sepehri, A., & Akkafi, H. (2009). *Methods of biodiversity measurement*. Publication of Ferdowsi University of Mashhad, 226p. [In Persian]

16. Fazelpouri, M.R., Malekinejad, H., Ekhtesasi, M.R., & 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: 10.29252/aridbiom.7.1.95 [In Persian]

17. Gholami, P., Jalilian. F., Behmanesh, B., & Esmaeili, M. (2021). Effects of floodwater spreading on the vegetation indices in the Poshtkooh Rangelands Keyasar, *Journal of Watershed Management Research*. *33*(4), 47-60. DOI: 10.22092/wmej.2020.128231.1274 [In Persian]

18. Ghorbani, J., Dowlati, P., & Heydari, G.H. (2015). Effects of floodwater spreading on the vegetation and soil in an arid rangeland, *Journal of Arid Land Research and Management. 29*(4), 473–486. DOI: 10.1080/15324982.2015.1019160 [In Persian]

19. Habibian, S.M.R., Ghahari, G.R., & Hatami, A. (2023). Evaluation of the effect of flood spreading on the fluctuations of rangeland plant indices in the Aquifer Management Kowsar Station, *Journal of Watershed Management Research*, *36*(4), 32-48. DOI: 10.22092/WMRJ.2023.360770.1508 [In Persian]

20. Hill, M.O. (1973). Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences, *Journal of Ecology*. 54, 427-432

21. Jahantab, E., Farzin, M., & Khazaei, M. (2021). Investigating the effect of flood sedimentation on vegetation and topsoil changes in Abdalan plain, *Journal of Desert Management*, *9*(2), 19-30. DOI: 10.22034/jdmal.2021.246297 [In Persian]

22. Jalilian, F., Behmanesh, B., Mohammad Esmaeili, M., & Gholami, P. (2017). Comparison of rangeland vegetation cover and soil properties variations affected by flood spreading, enclosure and grazing uses, *Journal of Water and Soil Sciences*. *21*(2), 29-43. DOI: 10.18869/acadpub.jstnar.21.2.29 [In Persian]

23. Margalef, R. (1958). Information theory in ecology, *General Systematic* 3, 36-71.

24. Mehrabi, M., Mahdavi, R., & Rezaei, R. (2023). The effect of flood spreading on the changes of different parameters of vegetation cover and soil seed bank (Case Study of Sarchahan Flood Spreading in Hormozgan), *Extension and Development of Watershed Management*, *11*(41), 1-13. [In Persian]

25. Menhenic, E. F. (1964). A comparison of some species individual's diversity indices applied to sample of field Insects, *Ecology*. 45, 859-861.

26. Mesbah S.H. (2008). *Evaluation of rangeland plants in flood water spreading network*. The first National Sustainable Land Management Workshop, Kowsar Aquifer Management Station, Gare Baygan, Fasa. [In Persian]

27. Mesbah S.H. (2016). *Vegetation monitoring of Kowsar aquifer management station. The final report of the research project*, Soil Conservation and Watershed Research Institute. 112p. [In Persian]

28. Mirjalili, A., Musaei Sanjeraei, M., & Zarezadeh Mehrizi, M. (2008). Changes of vegetation cover under drought and wet periods in the flood spreading site and control rangeland of Herat Yazd Province, *Journal of Rangeland and Watershed Management*, *66*(1), 145-156. DOI: 10.22059/jrwm.2013.35335 [In Persian]

29. Moghaddam, M.R. (2005). *Ecology of Terrestrial Plants*. Tehran, University of Tehran Press. 702p. [In Persian]

30. Nouri, Z., Feghhi, J., Zahedi Amiri, G., & Rahmani, R. (2011). Estimation of species diversity in forest different stories (Case Study: Patom District of Kheyrud Forest), *Journal of Natural Environmental, Iranian Journal of Natural Resources*. *63*(4), 399-407. [In Persian]

31. O'Connor, Tim G., Martindale, Greg Morris., Craig, D., Short, Alan Witkowski., Ed, T.F., & Scott-Shaw, Rob. (2011). Influence of grazing management on plant diversity of highland sourveld grassland, kwazulu-natal, South Africa, *Rangeland Ecology & Management*. *64*(2), 196-207. DOI: 10.2111/REM-D-10-00062.1

32. Osunkoya, O., Thinguyen, CH., Perrett, A., Shabbir, SH., Nive, A., Belgeri, K., Dhileepan, S., & Adkins, S. (2014). Soil seed bank dynamics in response to an extreme flood event in a riparian habitat, *Journal of Ecological research*. *29*(6), 1115-1129. DOI; 10.1007/s11284-014-1198-2

33. Pattago, M., Silveira, C., Cunha, L., & Cruz, F. (2011). Distribution of herbaceous species in the soil seed bank of a flood seasonality area Northern Pantanal Brazil, *International review of Hidrobiology*. *96*(2), 149-163. DOI: 10.1002/iroh.201111315

34. Pakparvar, M., Walraevens, K., Cheraghi, S., Ghahari, G.R., Cornelis, W., Gabriels, D., & Kowsar, S.A. (2017). Assessment of groundwater recharge influenced by floodwater spreading: an integrated approach with limited accessible data, *Hydrological Sciences Journal*. *62*(1), 147-164. DOI: 10.1080/02626667.-2016.1183164

35. Priego Santander, A.G., Campos, M., Bocco, G., & Ramirez Sanchez, L.G. (2013). Relationship between landscape heterogeneity and plant species richness on the Mexican Pacific coast, *Applied Geography*. 40, 171-178. DOI: 10.1016/j.apgeog.2013.02.013

36. Rango, A., Tartowski S.L., Laliberte, A., Wainwright, J., & Parsons, A. (2006). Islands of hydrologically and enhanced biotic producitivity in natural and managed arid ecosystems, *Journal of Arid Environments.* *65*(2), 235–252. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2005.09.002

37. Raunkiaer, C. (1934). *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford University Press, London. 328p.

38. Salaryan, T., Jory, M.H., Ariapour, A., & Mahmoudi, M. (2011). The studying of species diversity Javaherdeh region in Ramsar city with using of significance degree index, *Iranian Journal of Natural Ecosystems*. *2*(1), 11-20. [In Persian]

39. Shannon, C.E. & Weaner, A. (1949). *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, 350p.

40. Simpson, E.H. (1949). Measurement of diversity, *Nature Science*. 12, 1-20.

41. Souza, E.B., Ferreira, F.A., & Pott, A. (2016). Effects of flooding and its temporal variation on seedling recruitment from the soil seed bank of a Neotropical flood plain, *Acta Botanica Brasilica*. *30*(4), 560-568. DOI: 10.1590/0102-33062016abb0202

42. Tavili, A., Baraabadi, H., Zahtabian, G., Dadrasi, A., & 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. DOI: 20.1001.1.20089554.1393.8.25.3.2 [In Persian]

43. Yeilaghi, Sh., Ghorbani, A., & Heydari, M. (2013). *Biodiversity of plant species in the flood distribution station of Poldasht*, Conference: Iran Genetics Congress, Holding period: 1. [In Persian]

44. Yonghui, Wang., Jin, Li., Kaixuan, Qian., & Mao, Y. (2023). Response of plant species diversity to flood irrigation in the Tarim River Basin, Northwest China, *Journal of Sustainability*, *15*(2), 1243. DOI: 10.3390/su.15021243

45. Zhang, M., Chen, F., Chen, S., Wang, Y., & Wang, J. (2016). Effects of the seasonal flooding on riparian soil seed bank in the three Gorges reservoir region (Case Study: in Shanmu River), *Springerplus*. *5*(1), 492. DOI: 10.1186/s40064-016-2121-9

Appendix 1
Floristic Inventory of Plant Species in the Study Area

Row	Genus and Species	Family	Raunkiaer 's biological types	Longevity	Life Form	Palatablity Classes
1	*Ixiolirion tataricum* (Pall.) (Schult. & Schult. f.)	Amaryllidaceae	Ge	A	F	III
2	*Pistacia khinjuk* Stocks.	Anacardiaceae	Ph	P	S. T	III
3	*Anisosciadium orientale* DC.	Apiaceae	Ge	A	F	III
4	*Dicyclophora persica* Boiss.	Apiaceae	He	A	F	II
5	*Ducrosia anetifolia* (DC.) Boiss.	Apiaceae	He	P	F	II
6	*Ferula szowitsiana* DC.	Apiaceae	Cr	A	F	II
7	*Psammogeton canescens* (DC.) Vatke	Apiaceae	Th	A	F	II
8	*Pycnocycla nodiflora* Dence. Ex Boiss.	Apiaceae	Ch	P	F	III
9	*Achillea eriophora* DC.	Asteraceae	He	P	F	II
10	*Achillea wilhelmsii* C. Koch.	Asteraceae	Ge	P	F	II
11	*Anthemis persica* Boiss.	Asteraceae	Th	A	F	II
12	*Artemisia sieberi* Besser.	Asteraceae	Ch	P	Sh	II
13	*Calendula persica* C. A. Mey.	Asteraceae	Th	A	F	II
14	*Carthamus oxyacantha* M. B.	Asteraceae	Cr	A	F	III
15	*Centaurea bruguieriana* (DC.) Hand. Mzt.	Asteraceae	Th	A	F	III
16	*Centaurea intricate* Boiss.	Asteraceae	Ch	P	Sh	II
17	*Centaurea virgata* Lam.	Asteraceae	Th	A	F	III
18	*Chardinia orientalis* (L.) Kuntze.	Asteraceae	Th	A	F	III
19	Cnicus benedictus L.	Asteraceae	Th	A	F	II
20	*Crepis kotschyanus* (Boiss.) Boiss.	Asteraceae	Th	A	F	II
21	*Crupina crupinastrum* (Moris) Vis.	Asteraceae	Th	A	F	II
22	*Echinops robustus* Bunge.	Asteraceae	Cr	P	F	III
23	*Echinops sp.*	Asteraceae	Cr	P	F	II
24	*Filago desertorum* Pomel.	Asteraceae	Th	A	F	II
25	*Francoeuria undulata* (L.) Lack	Asteraceae	Ch	P	F	III
26	*Gundelia tournefortii* L.	Asteraceae	Ge	P	F	III
27	*Koelpinia macrantha* C. Winckl.	Asteraceae	Th	A	F	II
28	*Lactuca scarioloides* Boiss.	Asteraceae	Ch	A	F	II
29	*Lactuca undulata* Ledeb.	Asteraceae	Ge	A	F	II
30	*Launaea acanthodes* (Boiss.) O. Kuntze	Asteraceae	Ge	A	F	III
31	*Leontodon laciniatus* (Bertol.) Widder ex Bornm.	Asteraceae	Th	A	F	III
32	*Onopordon leptolepsis* DC.	Asteraceae	He	P	F	III
33	*Outreya carduiformis* Jaub. & Spach.	Asteraceae	Ge	A	F	II
34	*Pentanema divaricatum* Cass.	Asteraceae	Th	A	F	III
35	*Picnomon acarna* (L.) Cass.	Asteraceae	He	A	F	III
36	*Picris strigosa* M.B.	Asteraceae	Ch	P	F	II
37	*Platychaete aucheri* (Boiss.) Boiss.	Asteraceae	Ch	P	F	III
38	*Reichardia orientalis* (L.) Hochr.	Asteraceae	Th	A	F	III
39	*Scariola orientalis* (Boiss.) Sojak.	Asteraceae	Ch	P	Sh	II
40	*Senecio glaucus* L.	Asteraceae	He	A	F	II
41	*Sonchus oleraceus* L.	Asteraceae	Th	A	F	II
42	*Tragopogon sp.*	Asteraceae	Ge	A	F	II
43	*Zoegea crinita* Boiss.	Asteraceae	Th	A	F	II
44	*Zoegea purpurea* Fresen.	Asteraceae	Th	A	F	II
45	*Alyssum campestre* L.	Brasicaceae	Th	A	F	II
46	*Cardaria draba* (L.) Desv.	Brasicaceae	Th	A	F	III
47	*Carrichtera annua* (L.) DC.	Brasicaceae	Th	A	F	III
48	*Erucaria hispanica* (Linn.) Druce	Brasicaceae	Th	A	F	III
49	*Erysimum oleifolium* J. Gay	Brasicaceae	Th	A	F	II
50	*Leptaleum filifolium* (Willd.) DC.	Brasicaceae	Th	A	F	III
51	*Moricandia sinaica* (Boiss.) Boiss.	Brasicaceae	Th	A	F	III
52	*Arnebia decumbens* (Vent.) Coss. & Kral	Boraginaceae	Th	A	F	III
53	*Heliotropium lasiocarpum* Fisch. & C.A. Mey.	Boraginaceae	Ch	P	Sh	II
54	*Onosma dichroanthum* Boiss.	Boraginaceae	Ch	A	F	III

Row	Genus and Species	Family	Raunkiaer 's biological types	Longevity	Life Form	Palatablity Classes
55	*Capparis spinosa* L.	Capparidaceae	Ch	P	Sh	III
56	*Acanthophyllum sp.*	Caryophyllaceae	Ch	P	Sh	III
57	*Dianthus crinitus* Rech.f.	Caryophyllaceae	Ch	P	F	II
58	*Gymnocarpus decander* Forssk.	Caryophyllaceae	Ch	P	Sh	III
59	*Minuartia meyeri* (Boiss.) Bornm.	Caryophyllaceae	Th	A	F	II
60	*Atriplex leucoclada* Boiss.	Chenopodiaceae	Ch	P	Sh	III
61	*Cornulaca monacantha* Delile.	Chenopodiaceae	Ch	P	Sh	II
62	*Noaea mucronata* (forssk.) Asch. & schweinf	Chenopodiaceae	Ch	P	Sh	II
63	*Salsola rigida* Pall.	Chenopodiaceae	Ch	P	Sh	II
64	*Helianthemum ledifolium* (L.) Miller	Cistaceae	Th	A	F	II
65	*Helianthemum lippii* (L.) Pers.	Cistaceae	Ch	P	F	II
66	*Helianthemum salicifolium* (L.). Miller.	Cistaceae	Th	A	F	II
67	*Convolvulus oxyphyllus* Boiss.	Convolvulaceae	Ch	P	Sh	III
68	*Citrullus colocynthis* (L.) Schrad	Cucurbitaceae	Th	A	F	III
69	*Carex stenophylla* Wahlenb.	Cyperaceae	Ge	P	G. L	III
70	*Scabisa olivieri* Coult.	Dipsacaceae	Th	A	F	II
71	*Ephedra foliata* Boiss. & Kotschy	Ephedraceae	Ph	P	S. T	III
72	*Euphorbia sp.*	Euphorbiaceae	He	P	F	III
73	*Erodium cicutarium* (L.) Lher.	Geraniacaea	Ge	A	F	III
74	*Hypericum perforatum* L.	Hypericaceae	Ch	P	F	III
75	*Salvia macrosiphon* Bioss.	Lamiaceae	He	A	F	III
76	*Salvia sp.*	Lamiaceae	He	A	F	III
77	*Teucrium polium* L.	Lamiaceae	Cr	P	F	II
78	*Ziziphora tenuior* L.	Lamiaceae	Th	A	F	II
79	*Allium sp.*	liliaceae	Ge	P	F	II
80	*Alcea Aucheri* (Boiss) Alef.	Malvaceae	He	P	F	III
81	*Malva neglecta* L.	Malvaceae	He	A	F	III
82	*Prosopis farcta* (Banks & Soland.) Macbr.	Mimosaceae	Ch	P	Sh	II
83	*Roemeria hybrida* (L.) DC.	Papaveraceae	Th	A	F	III
84	*Astragalus fasciculifolius* Boiss.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
85	*Astragalus hamosus* L.	Papilionaceae	Ch	P	F	I
86	*Astragalus obtusifolious* DC.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	II
87	*Astragalus squarrosus* Bunge.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
88	*Astragalus tribulifolius* Benth. ex Bunge.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
89	*Ebenus stellata* Boiss.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
90	*Ebenus sp.*	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
91	*Hippocrepis unisiliquosa* L	Papilionaceae	Th	A	F	II
92	*Hymenocarpus circinnatus* (L.) Savi	Papilionaceae	Th	A	F	II
93	*Medicago laciniata* (L.) Miller	Papilionaceae	He	A	F	I
94	*Medicago polymoropha* L	Papilionaceae	He	A	F	I
95	*Medicago radiata* L.	Papilionaceae	He	A	F	I
96	*Medicago rigidula* (L.) All.	Papilionaceae	He	A	F	I
97	*Onobrychis crista - galli* (L.) Lam.	Papilionaceae	He	A	F	III
98	*Onobrychis sp.*	Papilionaceae	He	A	F	I
99	*Ononis sicula* Guss.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
100	*Trigonella monantha* C. A. Mey.	Papilionaceae	Th	A	F	II
101	*Trigonella persica* Boiss.	Papilionaceae	Th	A	F	II
102	*Vicia monantha* Retz	Papilionaceae	Th	A	F	I
103	*Vicia narbonensis* L.	Papilionaceae	Th	A	F	I
104	*Vicia sativa* L.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
105	*Plantago coronopus* L.	Plantaginaceae	Ge	A	F	II
106	*Plantago lanceolata* L	Plantaginaceae	Ge	A	F	II
107	*Plantago ovata* Forssk.	Plantaginaceae	Ge	A	F	II
108	*Plantago psyllum* L	Plantaginaceae	Ge	A	F	II
109	*Acantholimon festucaseum* (Jaub. & Spach) Boiss.	Plumbaginaceae	Ch	P	Sh	III

Row	Genus and Species	Family	Raunkiaer 's biological types	Longevity	Life Form	Palatablity Classes
110	*Aegilops triuncialis* L.	Poaceae	Th	A	G	II
111	*Avena fatua* L.	Poaceae	Th	A	G	II
112	*Boissiera squarrosa* (Banks & Soland.) Nevski	Poaceae	Th	A	G	II
113	*Bromus danthoniae* Trin.	Poaceae	Th	A	G	II
114	*Bromus tectorum* L.	Poaceae	Th	A	G	II
115	*Crithopsis delileana* (Schultes) Roshev.	Poaceae	Th	A	G	II
116	*Cymbopogon olivieri* (Boiss.) Bor	Poaceae	Ge	P	G	II
117	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	Poaceae	Ge	P	G	II
118	*Eremopoa sp.*	Poaceae	Th	A	G	II
119	*Eremopyrum bonaepartis* (Spreng.) Neveski	Poaceae	Th	A	G	II
120	*Eremopyrum sp.*	Poaceae	Th	A	G	II
121	*Hordeum marinum* Huds.	Poaceae	Th	A	G	II
122	*Hordeum sp.*	Poaceae	Th	A	G	II
123	*Hordeum spontaneum* C. Koch	Poaceae	Ge	A	G	II
124	*Pennisetum divisum* (J.F. Gmel.)	Poaceae	Ge	P	G	II
125	*Pennisetum orientale* L. C. Rich.	Poaceae	Ge	P	G	II
126	*Phalaris minor* Retz	Poaceae	Th	A	G	II
127	*Phleum sp.*	Poaceae	Th	A	G	II
128	*Poa bulbosa* L.	Poaceae	Ge	P	G	II
129	*Poa sinaica* Steud.	Poaceae	Cr	P	G	II
130	*Polypogon monspeliensis* (L.) Desf.	Poaceae	Th	A	G	II
131	*Polypogon sp.*	Poaceae	Th	A	G	II
132	*Schismus arabicus* Nees	Poaceae	Th	A	G	II
133	*Stipa capensis* Thunb.	Poaceae	Ge	A	G	III
134	*Stipa parviflora* Desf.	Poaceae	Ge	P	G	II
135	*Stipagrostis plumose* (L.) Munro ex T. Anderson	Poaceae	Ge	P	G	II
136	*Taeniatherum crinitum* Nevski.	Poaceae	Th	A	G	II
137	*Tricholaena teneriffae* (L. f.) Link	Poaceae	Ge	P	G	II
138	*Vulpia persica* (Boiss. & Buhse) Krecz. & Bobrov	Poaceae	Th	P	G	II
139	*Vulpia sp.*	Poaceae	Th	A	G	II
140	*Polygonum sp.*	Polygonaceae	Cr	A	F	III
141	*Pteropyrum aucheri* Jaub. & Spach.	Polygonaceae	Ph	P	Sh	II
142	*Pteropyrum olivieri* Jaub. & Spach	Polygonaceae	Ph	P	Sh	II
143	*Anagallis arvensis* L.	Primulaceae	Ge	A	F	II
144	*Reseda aucheri* Boiss.	Resedaceae	He	A	F	III
145	*Ziziphus nummularia* (Burm. f.) Wight & Walk.	Rhamnaceae	Ph	P	S. T	II
146	*Amygdalus scoparia* Spach.	Rosaceae	Ph	P	S. T	III
147	*Haplophyllum tuberculatum* (Forssk.) A. Juss.	Rutaceae	Ch	P	F	III
148	*Populus euphratica* Oliv.	Salicaceae	Ph	P	T	III
149	*Verbascum farsistanicum* (Murb.) Hub. Mor.	Scruphulariaceae	Cr	P	F	III
150	*Lycium shawii* Roemer & Schultes.	Solanaceae	Ph	P	S. T	III
151	*Dendrostellera lessertii* Van Tiegh	Thymelaeaceae	Ch	P	Sh	II
152	*Tribulus terrestris* L.	Zygophyllaceae	Cr	A	F	III
153	*Peganum harmala* L.	Zygophyllaceae	He	P	F	III
154	*Zygophyllum atriplicoides* Fisch. & C. A. Mey.	Zygophyllaceae	Ph	P	S. T	II

A: Annual, P: Perennial, Sh: Shrub, F: Forb, G: Grass, G.L: Grass like, S.T: Small Tree, T: Tree Th: Therophyte, Ge: Geophyte, Ph: Phanerophyte, Cr: Cryptophyte, He; Hemicryptophyte, Ch: Chamaephyte

پیوست ۱

لیست فلوریستیک گونه‌های گیاهی منطقه مورد بررسی

ردیف	جنس و گونه	خانواده	تیپ‌های بیولوژیک رانکیائر	طول عمر	شکل رویشی	کلاس‌های خوشخوراکی
۱	*Ixiolirion tataricum* (Pall.) (Schult. & Schult. f.)	Amaryllidaceae	Ge	A	F	III
۲	*Pistacia khinjuk* Stocks.	Anacardiaceae	Ph	P	S.T	III
۳	*Anisosciadium orientale* DC.	Apiaceae	Ge	A	F	III
۴	*Dicyclophora persica* Boiss.	Apiaceae	He	A	F	II
۵	*Ducrosia anetifolia* (DC.) Boiss.	Apiaceae	He	P	F	II
۶	*Ferula szowitsiana* DC.	Apiaceae	Cr	A	F	II
۷	*Psammogeton canescens* (DC.) Vatke	Apiaceae	Th	A	F	II
۸	*Pycnocycla nodiflora* Dence. Ex Boiss.	Apiaceae	Ch	P	F	III
۹	*Achillea eriophora* DC.	Asteraceae	He	P	F	II
۱۰	*Achillea wilhelmsii* C. Koch.	Asteraceae	Ge	P	F	II
۱۱	*Anthemis persica* Boiss.	Asteraceae	Th	A	F	II
۱۲	*Artemisia sieberi* Besser.	Asteraceae	Ch	P	Sh	II
۱۳	*Calendula persica* C. A. Mey.	Asteraceae	Th	A	F	II
۱۴	*Carthamus oxyacantha* M. B.	Asteraceae	Cr	A	F	III
۱۵	*Centaurea bruguieriana* (DC.) Hand. Mzt.	Asteraceae	Th	A	F	III
۱۶	*Centaurea intricate* Boiss.	Asteraceae	Ch	P	Sh	II
۱۷	*Centaurea virgata* Lam.	Asteraceae	Th	A	F	III
۱۸	*Chardinia orientalis* (L.) Kuntze.	Asteraceae	Th	A	F	III
۱۹	Cnicus benedictus L.	Asteraceae	Th	A	F	II
۲۰	*Crepis kotschyanus* (Boiss.) Boiss.	Asteraceae	Th	A	F	II
۲۱	*Crupina crupinastrum* (Moris) Vis.	Asteraceae	Th	A	F	II
۲۲	*Echinops robustus* Bunge.	Asteraceae	Cr	P	F	III
۲۳	*Echinops sp.*	Asteraceae	Cr	P	F	II
۲۴	*Filago desertorum* Pomel.	Asteraceae	Th	A	F	II
۲۵	*Francoeuria undulata* (L.) Lack	Asteraceae	Ch	P	F	III
۲۶	*Gundelia tournefortii* L.	Asteraceae	Ge	P	F	III
۲۷	*Koelpinia macrantha* C. Winckl.	Asteraceae	Th	A	F	II
۲۸	*Lactuca scarioloides* Boiss.	Asteraceae	Ch	A	F	II
۲۹	*Lactuca undulata* Ledeb.	Asteraceae	Ge	A	F	II
۳۰	*Launaea acanthodes* (Boiss.) O. Kuntze	Asteraceae	Ge	A	F	III
۳۱	*Leontodon laciniatus* (Bertol.) Widder ex Bornm.	Asteraceae	Th	A	F	III
۳۲	*Onopordon leptolepsis* DC.	Asteraceae	He	P	F	III
۳۳	*Outreya carduiformis* Jaub. & Spach.	Asteraceae	Ge	A	F	II
۳۴	*Pentanema divaricatum* Cass.	Asteraceae	Th	A	F	III
۳۵	*Picnomon acarna* (L.) Cass.	Asteraceae	He	A	F	III
۳۶	*Picris strigosa* M.B.	Asteraceae	Ch	P	F	II
۳۷	*Platychaete aucheri* (Boiss.) Boiss.	Asteraceae	Ch	P	F	III
۳۸	*Reichardia orientalis* (L.) Hochr.	Asteraceae	Th	A	F	III
۳۹	*Scariola orientalis* (Boiss.) Sojak.	Asteraceae	Ch	P	Sh	II
۴۰	*Senecio glaucus* L.	Asteraceae	He	A	F	II
۴۱	*Sonchus oleraceus* L.	Asteraceae	Th	A	F	II
۴۲	*Tragopogon sp.*	Asteraceae	Ge	A	F	II
۴۳	*Zoegea crinita* Boiss.	Asteraceae	Th	A	F	II
۴۴	*Zoegea purpurea* Fresen.	Asteraceae	Th	A	F	II
۴۵	*Alyssum campestre* L.	Brasicaceae	Th	A	F	II
۴۶	*Cardaria draba* (L.) Desv.	Brasicaceae	Th	A	F	III
۴۷	*Carrichtera annua* (L.) DC.	Brasicaceae	Th	A	F	III
۴۸	*Erucaria hispanica* (Linn.) Druce	Brasicaceae	Th	A	F	III
۴۹	*Erysimum oleifolium* J. Gay	Brasicaceae	Th	A	F	II
۵۰	*Leptaleum filifolium* (Willd.) DC.	Brasicaceae	Th	A	F	III
۵۱	*Moricandia sinaica* (Boiss.) Boiss.	Brasicaceae	Th	A	F	III

ردیف	جنس و گونه	خانواده	تیپ‌های بیولوژیک رانکیائر	طول عمر	شکل رویشی	کلاس‌های خوشخوراکی
۵۲	*Arnebia decumbens* (Vent.) Coss. & Kral	Boraginaceae	Th	A	F	III
۵۳	*Heliotropium lasiocarpum* Fisch. & C.A. Mey.	Boraginaceae	Ch	P	Sh	II
۵۴	*Onosma dichroanthum* Boiss.	Boraginaceae	Ch	A	F	III
۵۵	*Capparis spinosa* L.	Capparidaceae	Ch	P	Sh	III
۵۶	*Acanthophyllum sp.*	Caryophyllaceae	Ch	P	Sh	III
۵۷	*Dianthus crinitus* Rech.f.	Caryophyllaceae	Ch	P	F	II
۵۸	*Gymnocarpus decander* Forssk.	Caryophyllaceae	Ch	P	Sh	III
۵۹	*Minuartia meyeri* (Boiss.) Bornm.	Caryophyllaceae	Th	A	F	II
۶۰	*Atriplex leucoclada* Boiss.	Chenopodiaceae	Ch	P	Sh	III
۶۱	*Cornulaca monacantha* Delile.	Chenopodiaceae	Ch	P	Sh	II
۶۲	*Noaea mucronata* (forssk.) Asch. & schweinf	Chenopodiaceae	Ch	P	Sh	II
۶۳	*Salsola rigida* Pall.	Chenopodiaceae	Ch	P	Sh	II
۶۴	*Helianthemum ledifolium* (L.) Miller	Cistaceae	Th	A	F	II
۶۵	*Helianthemum lippii* (L.) Pers.	Cistaceae	Ch	P	F	II
۶۶	*Helianthemum salicifolium* (L.). Miller.	Cistaceae	Th	A	F	II
۶۷	*Convolvulus oxyphyllus* Boiss.	Convolvulaceae	Ch	P	Sh	III
۶۸	*Citrullus colocynthis* (L.) Schrad	Cucurbitaceae	Th	A	F	III
۶۹	*Carex stenophylla* Wahlenb.	Cyperaceae	Ge	P	G. L	III
۷۰	*Scabisa olivieri* Coult.	Dipsacaceae	Th	A	F	II
۷۱	*Ephedra foliata* Boiss. & Kotschy	Ephedraceae	Ph	P	S. T	III
۷۲	*Euphorbia sp.*	Euphorbiaceae	He	P	F	III
۷۳	*Erodium cicutarium* (L.) Lher.	Geraniacaea	Ge	A	F	III
۷۴	*Hypericum perforatum* L.	Hypericaceae	Ch	P	F	III
۷۵	*Salvia macrosiphon* Bioss.	Lamiaceae	He	A	F	III
۷۶	*Salvia sp.*	Lamiaceae	He	A	F	III
۷۷	*Teucrium polium* L.	Lamiaceae	Cr	P	F	II
۷۸	*Ziziphora tenuior* L.	Lamiaceae	Th	A	F	II
۷۹	*Allium sp.*	liliaceae	Ge	P	F	II
۸۰	*Alcea Aucheri* (Boiss) Alef.	Malvaceae	He	P	F	III
۸۱	*Malva neglecta* L.	Malvaceae	He	A	F	III
۸۲	*Prosopis farcta* (Banks & Soland.) Macbr.	Mimosaceae	Ch	P	Sh	II
۸۳	*Roemeria hybrida* (L.) DC.	Papaveraceae	Th	A	F	III
۸۴	*Astragalus fasciculifolius* Boiss.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
۸۵	*Astragalus hamosus* L.	Papilionaceae	Ch	P	F	I
۸۶	*Astragalus obtusifolious* DC.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	II
۸۷	*Astragalus squarrosus* Bunge.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
۸۸	*Astragalus tribulifolius* Benth. ex Bunge.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
۸۹	*Ebenus stellata* Boiss.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
۹۰	*Ebenus sp.*	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
۹۱	*Hippocrepis unisiliquosa* L	Papilionaceae	Th	A	F	II
۹۲	*Hymenocarpus circinnatus* (L.) Savi	Papilionaceae	Th	A	F	II
۹۳	*Medicago laciniata* (L.) Miller	Papilionaceae	He	A	F	I
۹۴	*Medicago polymoropha* L	Papilionaceae	He	A	F	I
۹۵	*Medicago radiata* L.	Papilionaceae	He	A	F	I
۹۶	*Medicago rigidula* (L.) All.	Papilionaceae	He	A	F	I
۹۷	*Onobrychis crista - galli* (L.) Lam.	Papilionaceae	He	A	F	III
۹۸	*Onobrychis sp.*	Papilionaceae	He	A	F	I
۹۹	*Ononis sicula* Guss.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
۱۰۰	*Trigonella monantha* C. A. Mey.	Papilionaceae	Th	A	F	II
۱۰۱	*Trigonella persica* Boiss.	Papilionaceae	Th	A	F	II
۱۰۲	*Vicia monantha* Retz	Papilionaceae	Th	A	F	I
۱۰۳	*Vicia narbonensis* L.	Papilionaceae	Th	A	F	I
۱۰۴	*Vicia sativa* L.	Papilionaceae	Ch	P	Sh	III
۱۰۵	*Plantago coronopus* L.	Plantaginaceae	Ge	A	F	II

ردیف	جنس و گونه	خانواده	تیپ‌های بیولوژیک رانکیائر	طول عمر	شکل رویشی	کلاس‌های خوشخوراکی
۱۰۶	*Plantago lanceolata* L	Plantaginaceae	Ge	A	F	II
۱۰۷	*Plantago ovata* Forssk.	Plantaginaceae	Ge	A	F	II
۱۰۸	*Plantago psyllum* L	Plantaginaceae	Ge	A	F	II
۱۰۹	*Acantholimon festucaseum* (Jaub. & Spach) Boiss.	Plumbaginaceae	Ch	P	Sh	III
۱۱۰	*Aegilops triuncialis* L.	Poaceae	Th	A	G	II
۱۱۱	*Avena fatua* L.	Poaceae	Th	A	G	II
۱۱۲	*Boissiera squarrosa* (Banks & Soland.) Nevski	Poaceae	Th	A	G	II
۱۱۳	*Bromus danthoniae* Trin.	Poaceae	Th	A	G	II
۱۱۴	*Bromus tectorum* L.	Poaceae	Th	A	G	II
۱۱۵	*Crithopsis delileana* (Schultes) Roshev.	Poaceae	Th	A	G	II
۱۱۶	*Cymbopogon olivieri* (Boiss.) Bor	Poaceae	Ge	P	G	II
۱۱۷	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	Poaceae	Ge	P	G	II
۱۱۸	*Eremopoa sp.*	Poaceae	Th	A	G	II
۱۱۹	*Eremopyrum bonaepartis* (Spreng.) Neveski	Poaceae	Th	A	G	II
۱۲۰	*Eremopyrum sp.*	Poaceae	Th	A	G	II
۱۲۱	*Hordeum marinum* Huds.	Poaceae	Th	A	G	II
۱۲۲	*Hordeum sp.*	Poaceae	Th	A	G	II
۱۲۳	*Hordeum spontaneum* C. Koch	Poaceae	Ge	A	G	II
۱۲۴	*Pennisetum divisum* (J.F. Gmel.)	Poaceae	Ge	P	G	II
۱۲۵	*Pennisetum orientale* L. C. Rich.	Poaceae	Ge	P	G	II
۱۲۶	*Phalaris minor* Retz	Poaceae	Th	A	G	II
۱۲۷	*Phleum sp.*	Poaceae	Th	A	G	II
۱۲۸	*Poa bulbosa* L.	Poaceae	Ge	P	G	II
۱۲۹	*Poa sinaica* Steud.	Poaceae	Cr	P	G	II
۱۳۰	*Polypogon monspeliensis* (L.) Desf.	Poaceae	Th	A	G	II
۱۳۱	*Polypogon sp.*	Poaceae	Th	A	G	II
۱۳۲	*Schismus arabicus* Nees	Poaceae	Th	A	G	II
۱۳۳	*Stipa capensis* Thunb.	Poaceae	Ge	A	G	III
۱۳۴	*Stipa parviflora* Desf.	Poaceae	Ge	P	G	II
۱۳۵	*Stipagrostis plumose* (L.) Munro ex T. Anderson	Poaceae	Ge	P	G	II
۱۳۶	*Taeniatherum crinitum* Nevski.	Poaceae	Th	A	G	II
۱۳۷	*Tricholaena teneriffae* (L. f.) Link	Poaceae	Ge	P	G	II
۱۳۸	*Vulpia persica* (Boiss. & Buhse) Krecz. & Bobrov	Poaceae	Th	P	G	II
۱۳۹	*Vulpia sp.*	Poaceae	Th	A	G	II
۱۴۰	*Polygonum sp.*	Polygonaceae	Cr	A	F	III
۱۴۱	*Pteropyrum aucheri* Jaub. & Spach.	Polygonaceae	Ph	P	Sh	II
۱۴۲	*Pteropyrum olivieri* Jaub. & Spach	Polygonaceae	Ph	P	Sh	II
۱۴۳	*Anagallis arvensis* L.	Primulaceae	Ge	A	F	II
۱۴۴	*Reseda aucheri* Boiss.	Resedaceae	He	A	F	III
۱۴۵	*Ziziphus nummularia* (Burm. f.) Wight & Walk.	Rhamnaceae	Ph	P	S. T	II
۱۴۶	*Amygdalus scoparia* Spach.	Rosaceae	Ph	P	S. T	III
۱۴۷	*Haplophyllum tuberculatum* (Forssk.) A. Juss.	Rutaceae	Ch	P	F	III
۱۴۸	*Populus euphratica* Oliv.	Salicaceae	Ph	P	T	III
۱۴۹	*Verbascum farsistanicum* (Murb.) Hub. Mor.	Scruphulariaceae	Cr	P	F	III
۱۵۰	*Lycium shawii* Roemer & Schultes.	Solanaceae	Ph	P	S. T	III
۱۵۱	*Dendrostellera lessertii* Van Tiegh	Thymelaeaceae	Ch	P	Sh	II
۱۵۲	*Tribulus terrestris* L.	Zygophyllaceae	Cr	A	F	III
۱۵۳	*Peganum harmala* L.	Zygophyllaceae	He	P	F	III
۱۵۴	*Zygophyllum atriplicoides* Fisch. & C. A. Mey.	Zygophyllaceae	Ph	P	S. T	II

A: (یکساله، Annual) P: (چندساله، Prennial) Sh: (بوته، Shrub) F: (علفی، Forb) G: (گندمی، Grass) G.L: (شبه گندمی، Grass like) S.T: (درختچه، Small Tree) T: (درخت، Tree) Th: Therophyte، Ge: Geophyte، Ph Phanerophyte، Cr: Cryptophyte، He: Hemicryptophyte، Ch: Chamaephyte