DOI: 10.29252/ARIDBIOM.2021.16579.1851

ارزیابی روند تغییرات زمانی پوشش گیاهی در کانون گرد و غبار استان خوزستان (مطالعه موردی: منطقه نهال‌کاری شده طویل شهرستان کارون)

(مقالۀ پژوهشی)

۱- مهری دینارونده*، استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
m.dinarvand@areeo.ac.ir
۲- بنفشه یثربی، استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
۳- سیدعبدالحسین آرامی، استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
۴- سجاد عالی محمودی سراب، پژوهشگر و ناظر مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۰
پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷/۲۴

چکیده

منطقۀ نهال‌کاری شده طویل به دلیل مجاورت با کانال آبرسانی (کارون به ماهشهر) موسوم به کانال کوت امیر و در دسترس بودن آب مناسب برای آبیاری نهال‌ها، به شیوه ثقلی و حفر فارو آبیاری شد. این تحقیق با هدف ارزیابی روند تغییرات پوشش گیاهی طی چهار سال متوالی (۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹) و در دو فصل در منطقه کشت نهال انجام شد. بدین منظور تعداد ۵ ترانسکت ۱۰۰ متری با فواصل ۵۰ متری در منطقه انتخابی به صورت تصادفی سیستماتیک احداث شد. در امتداد ترانسکت‌ها در مجموع، ۳۰ پلات ثابت نصب گردید. در دو فصل رویشی بهار و تابستانه نوع و درصد پوشش گونه‌های بومی برداشت شد. با استفاده از نرم‌افزار PAST شاخص‌های غالبیت، یکنواختی و تنوّع گونه‌ای سیمپسون و شانون اندازه‌گیری شد. نتایج آزمون تجزیه واریانس یکطرفه برای بهار سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ نشان داد که میان میانگین شاخص‌های درصد پوشش، غالبیت، یکنواختی، شاخص‌های تنوّع سیمپسون و شانون و غنا در سال های متوالی برداشت، اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج آزمون ویلکاکسون نشان داد شاخص‌های تعداد گونه، سیمپسون، شانون، یکنواختی، منهینیک و مارگالف در سال دوم نسبت به سال اول افزایش پیدا کردند. همچنین، با توجه به اینکه میزان معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ بوده، بین شاخص-های غالبیت، شاخص سیمپسون و شانون طی تیر ماه سال‌های ۱۳۹۸ نسبت به سال ۱۳۹۷، اختلاف معنی‌دارای وجود دارد، اما بین تغییرات درصد پوشش در دو سال متوالی اختلاف معنی داری وجود نداشت. به طور کلی شاخص‌های تنوّع شانون، سیمپسون در سال پایانی (۱۳۹۹) نسبت به سال آغازی (۱۳۹۶) افزایش چشمگیری داشته و این تغییر در اثر افزایش یکنواختی و غنای گونه‌ای در منطقه بوده است. بهترین گونه‌ها برای اصلاح منطقه بیابانی فوق، اشنان *Seidlitzia rosmarinus* و شورگز محلی *Tamarix passerinoides* است. همچنین احداث فارو در کنار چاله‌های کشت نهال سبب تجمّع آب باران و ظهور تدریجی سایر گونه‌های بومی می‌گردد.

واژگان کلیدی: شورگز محلی، اشنان، شاخص تنوّع، فارو، نهال‌کاری، درصد پوشش گیاهی

مقدّمه

بررسی پویایی پوشش طبیعی فرصت مناسبی برای درک اثر عوامل محیطی و مدیریتی حاکم بر اکوسیستم در دوره زمانی خاصی بر تغییرات کمّی و کیفی پوشش طبیعی فراهم می‌آورد. یکی از اساسی‌ترین اقدامات در جهت شناخت وضعیت مراتع، پایش زمان‌بندی شده پوشش گیاهی است [۳۰].

در مناطق خشک میزان آب موجود در محیط به عنوان مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر پوشش گیاهی، به شمار می

رود [۲]. تغییرپذیری پوشش گیاهی تحت تأثیر تغییرات متوازن جریان انرژی در اکوسیستم‌ها معمولاً در ترکیب و ساختار پوشش گیاه در طول زمان رخ می‌دهد [۳۰]. بارندگی به عنوان مهم‌ترین منبع تأمین رطوبت در مناطق خشک با تأثیر بر میزان رطوبت قابل دسترس درون بافت خاک، ترکیب و پویایی پوشش گیاهی این مناطق را به شدت تحت تأثیر قرار می دهد [۲]. وجود رطوبت مناسب و بارش‌ها از جمله عوامل مؤثر در حضور گونه‌های گیاهی در یک منطقه است [۳۳].

به طور معمول روند تغییرات پوشش در نواحی خشک کند است و فقط در مناطقی که مدیریت مناسب دارد می‌توان انتظار بهبود وضعیت مرتع را داشت [۷]. بخصوص در مواردی که شدت تخریب در منطقه بالا باشد، برگشت‌پذیری پوشش گیاهی بسیار کند بوده و در برخی موارد غیرقابل برگشت خواهد بود [۱۹]. آگاهی از خصوصیّات اکولوژیکی و مجموعه گیاهان یک منطقه به برنامه‌های مدیریت، حفاظت و بهره‌برداری پایدار از پتانسیل‌های آن کمک خواهد کرد [۱]، زیرا یکی از ارکان شناسنامه‌ای هر منطقه وجود گیاهان و وضعیت آنها است [۲۶].

یکی از روش‌های مناسب ارزیابی پوشش گیاهی یک منطقه اندازه‌گیری شاخص‌های تنوّع گونه‌ای است. شاخص‌های اندازه‌گیری تنوّع ابزاری برای فهم بهتر کمّیت و کیفیت زیستگاه‌ها است [۸]. با ارزیابی تغییرات شاخص‌های تنوّع در یک منطقه در طول زمان امکان ارزیابی مدیریت اعمال شده وجود دارد [۲۷].

شاخص تنوّع گونه‌ای، از شاخص‌های مهم تنوّع زیستی است که در ارزیابی زیستگاه‌ها استفاده می‌شود و مقدار آن به ثبات محیط زیست آن بستگی دارد [۳]. تنوّع گونه‌ای با دو جزء غنای گونه‌ای و یکنواختی پوشش ارزیابی می‌شود. غنای گونه‌ای یا تعداد گونه در یک جامعه یا در واحد سطح، قدیمی‌ترین و ساده‌ترین راه اندازه‌گیری تنوّع می‌باشد [۱۷]. تنوّع گونه‌ای یا تنوّع تاکسونی، سطح میانه نظام سلسله مراتبی تنوّع زیستی است و به بررسی تنوّع گونه‌ها اعم از گیاهی یا جانوری در نواحی خاصی می‌پردازد [۳۳].

بالابودن مقدار شاخص تنوّع همواره دلیل بر بهبود وضعیت منطقه نیست، بلکه باید با بررسی ترکیب گونه‌ای مشخص شود که در نتیجه تغییرات ایجاد شده، کدام دسته از گونه‌های گیاهی در منطقه افزایش یافته است [۱۸]. اندازه‌گیری تنوّع گونه‌ای علاوه بر این که میزان ثبات اکوسیستم را نشان می‌دهد، پارامتر مناسبی برای مقایسه اجتماعات زیستی در مواردی مانند ایجاد آشوب‌هایی در محیط زنده و یا مراحل مختلف توالی می‌باشد [۹]. نتایج مطالعات سه جزیره در دریاچه‌های آب شیرین Winnipesaukee و New Hampshire در خصوص تغییرات پوشش گیاهی و شاخص‌های تنوّع در طول دوره ۳۳ ساله نشان داد، شاخص تنوّع گونه‌ای شانون در هر سه جزیره افزایش یافته و گونه‌های غالب علفی تغییر مشخّصی در منطقه داشته است [۲۱].

نتایج مطالعه در تالاب منصوریه و شریفیه واقع در کانون گرد و غبار جنوب شرق اهواز نشان داد که تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های تنوّع سیمپسون و شانون در فاصله زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ وجود داشته و همچنین در هور شریفیه شاخص‌های تنوّع شانون و سیمپسون نیز در پی افزایش غنا و کاهش غالبیت از ۲ گونه غالب به ۲۰ گونه متنوّع، افزایش داشتند [۱۳].

دیناروند و همکاران (۲۰۲۱) روند تغییرات زمانی پوشش گیاهی منطقه بگعان استان خوزستان را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد در بهار سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ بین میانگین شاخص‌های درصد پوشش، غالبیت و شاخص‌های تنوّع سیمپسون و شانون در سال‌های متوالی برداشت، اختلاف معنی‌داری وجود دارد و در پاییز به غیر از شاخص غالبیت در سایر شاخص‌ها طی پاییز سال‌های ۱۳۹۸ نسبت به سال ۱۳۹۷، اختلاف معنی داری وجود داشت [۱۷].

اکبرزاده و میرحاجی (۲۰۰۶) در بررسی تغییرات پوشش گیاهی در مراتع استپی منطقه رودشور در دوره ۹ ساله نشان دادند که از سال دوم و در پی یک دوره خشکسالی پنج ساله، پوشش تاجی گونه‌های دائمی تا ۴۰ درصد کاهش یافت [۴]. باغستانی میبدی و همکاران (۲۰۰۷) نتایج بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی در مراتع منطقه نیر یزد طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۳ مشخص نمود که روند تغییرات در مناطق خشک کند بوده

و فقط در مناطق تحت مدیریت می‌توان انتظار بهبود وضعیت پوشش را داشت [۶].

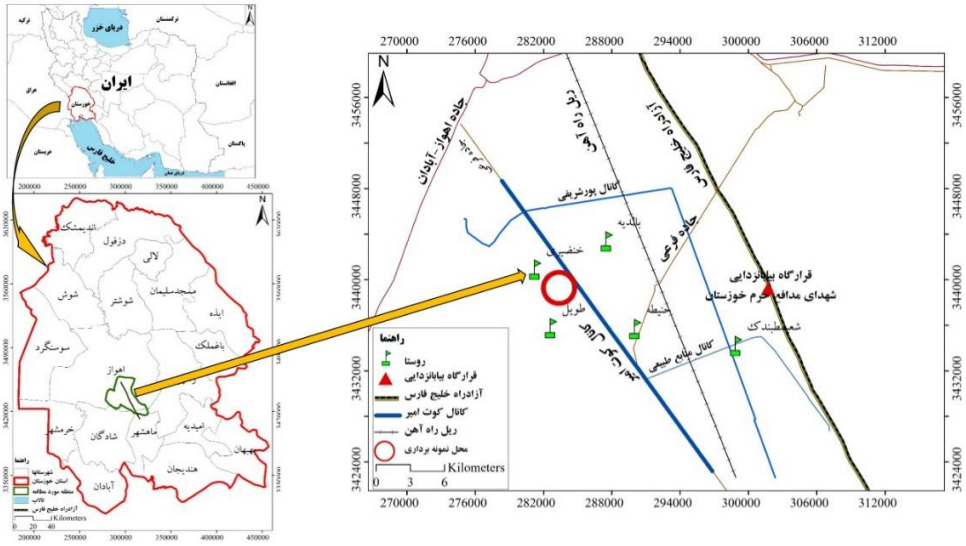
این تحقیق با هدف ارزیابی روند تغییرات پوشش گیاهی در کانون گرد و غبار استان خوزستان، با بررسی اثر نوسانات بارش و آبیاری نهال‌های کشت شده در منطقه بر درصد پوشش و نوع گونه‌های موجود طی ۴ سال و در دو فصل در منطقه طویل شهر کارون انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه طویل با موقعیت جغرافیایی ″ ۴۲ ′ ۴۳ ° ۴۸ طول شرقی و ″ ۰۲ ′ ۰۴ ° ۳۱ عرض شمالی در جنوب اهواز در کانون بحرانی گرد و غبار محدوده جنوب و جنوب شرق اهواز موسوم به کانون شماره ۴ در فاصله حدود ۲۰ کیلومتری جنوب شهر اهواز در امتداد اتوبان اهواز به آبادان و حاشیه کانال آبرسانی کوت امیر واقع شده‌است (شکل ۱).

ارتفاع از سطح دریا ۲۰ متر بوده و منطقه فاقد عوارض زمین‌شناسی و پستی و بلندی بوده و دشتی مسطح است. پوشش غالب آن گونه‌های شورگز (*Tamarix passerinoides*)، سوئدا درختچه‌ای (*Suaeda vermiculata*) و اشنان (*Seidlitzia rosmarinus*) می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه در استان خوزستان

روش تحقیق

داده‌های هواشناسی

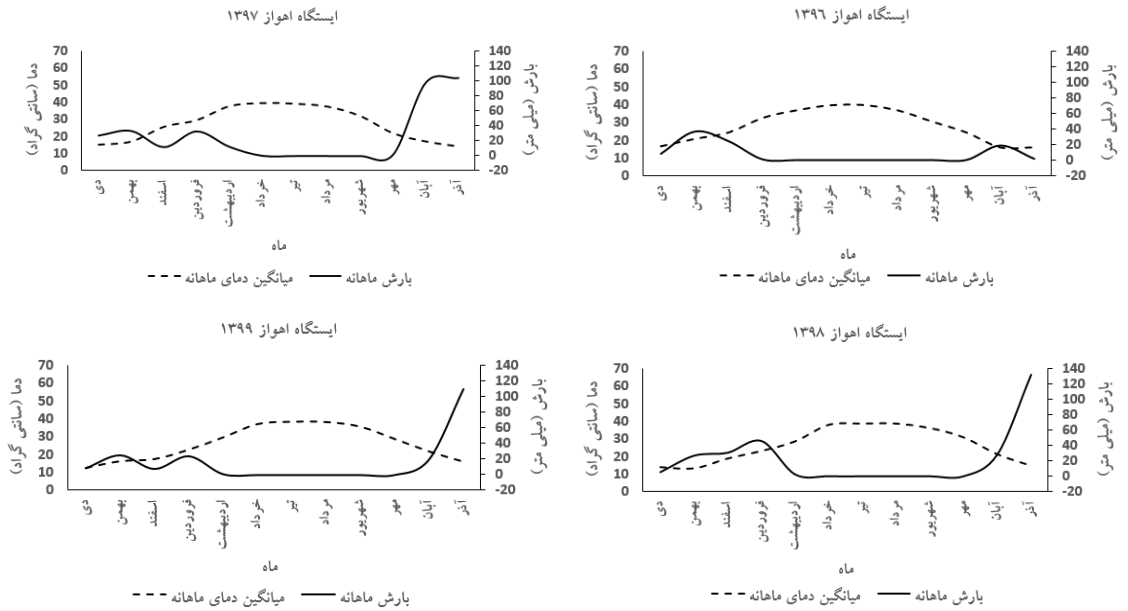
آمار هواشناسی سال‌های پژوهش، از ایستگاه سینوپتیک اهواز تهیه شد. متوسط دمای منطقه مورد مطالعه بین ۲۶/۲ تا ۲۶/۹ درجه سلسیوس است. متوسط حداکثر دما بین ۳۳ تا ۳۳/۴ و متوسط حداقل دما بین ۱۹/۲ تا ۱۹/۵ درجه سلسیوس می‌باشد. متوسط بارندگی منطقه ۲۵۰ میلیمتر است. مطابق منحنی آمبروترمیک چهار سال نمونه‌برداری منطقه، حدود ۶ ماه سال بدون بارندگی بوده و با توجه به گرمای حداکثر در آن دوره زمانی، فصل گرم و خشک سال بین اردیبهشت تا مهر ماه است. پاییز ۱۳۹۷ و بهار ۱۳۹۸ در استان خوزستان بارندگی‌های مناسب و حتی در بخش‌هایی از دشت، سیلاب‌های فصلی مشاهده شد (شکل ۲).

این تحقیق به منظور بررسی و ارزیابی مراحل برگشت گونه‌های بومی در منطقه طویل از سال اول نهال‌کاری (۱۳۹۶) تا سال پایانی طرح (۱۳۹۹) به مدت چهار سال رصد شد. این منطقه با گونه‌های کهور پاکستانی و اکالیپتوس نهال‌کاری شده بود و دو بار در ماه با نهر (فارو) بصورت ثقلی آبیاری شدند.

بخش دشتی استان خوزستان دارای دو سیمای متفاوت بهاره (بهمن ماه تا اواخر اردیبهشت) و تابستانه (خرداد تا آبان) است [۲۸]. برای ارزیابی تغییرات پوشش گیاهی منطقه مطابق روش تحقیق طرح و برداشت مناسب

از وضعیت پوشش منطقه با پیمایش صحرایی، تعداد ۵ ترانسکت ۱۰۰ متری با فواصل ۵۰ متری بصورت تصادفی سیستماتیک (ترانسکت اول به طور تصادفی و مابقی با فاصله تعریف شده ۵۰ متری) احداث شد.

با توجه به یکنواختی ترکیب گونه‌های گیاهی و نبود عوارض محیطی، در مجموع ۶۰ پلات ثابت روی ترانسکت‌ها (ثبت مشخصات محل با دستگاه GPS) نصب گردید. با توجه به اندازه چاله کشت نهال ابعاد پلات یک متر مربع در نظر گرفته شد و در ۶ زمان مختلف (تیر و اسفند ماه) در سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ داده‌برداری شد. پوشش گیاهی منطقه در فصول مختلف جمع‌آوری و با استفاده از منابع علمی شناسایی گردید.



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه سینوپتیک اهواز متعلق به سال‌های پژوهش (۹۹تا ۱۳۹۶)

با استفاده از عامل درصد پوشش و به کارگیری نرم‌افزار PAST 0.88 شاخص‌های غالبیت، یکنواختی و تنوّع گونه‌ای (شاخص‌های شاخص‌های تنوّع سیمپسون و شانون) اندازه‌گیری شد. برای تعیین تنوّع گونه‌ای از شاخص‌های سیمپسون و شانون-وینر به دلیل توانایی بیشتر آنها در تشخیص تنوّع استفاده شد [۱۸].

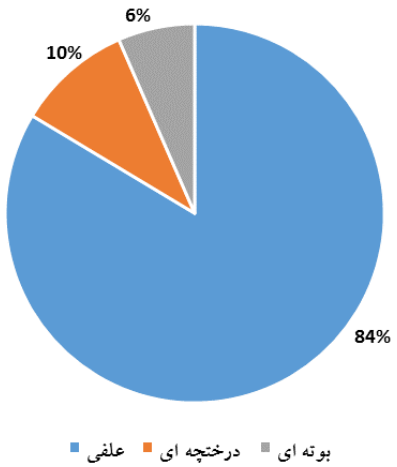
آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS 16 انجام شد. برای بررسی نرمال‌بودن داده‌های درصد پوشش از آزمون کولموگروف اسمیرنف و برای سنجش برابری واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. برای تحلیل میانگین داده‌ها با توجه به برداشت داده‌ها در چند مرحله متوالی از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه و به منظور مقایسه میانگین گروه‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

باتوجه به نرمال نبودن داده‌های شاخص‌ها در تیر ماه سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ از آزمون ویلکاکسون برای بررسی تغییرات متغیرهای پوشش گیاهی و شاخص‌ها استفاده شد.

نتایج

در میکروزیستگاه‌های اطراف محل نمونه‌برداری تعداد ۵۰ گونه گیاهی متعلق به ۱۸ تیره شناسایی شد [۵، ۱۱، ۱۵، ۲۹، ۳۲ و ۳۷]. گیاهان یکساله و کوتاه‌زی منطقه تعداد ۳۶ گونه (معادل ۷۲ درصد) بیشترین و چندساله‌ها با ۸ گونه کمترین شکل زیستی را تشکیل می‌دهند. در مجموع ۵۱ گونه علفی در منطقه مشاهده شد (شکل ۳).

تعداد ۶ گونه درختچه‌ای و شبه‌درختچه‌ای منطقه را انواع شورگزهای محلی (*Tamarix* spp.)، شنان (*Seidlitzia Rosmarinus*) و نوعی سوئدا (*Suaeda vermiculata*) تشکیل می‌دهد (جدول ۱).



شکل ۳- درصد شکل‌های رویشی فلور منطقه مورد بررسی

با توجه به سهولت پراکنش بذرهای کرک‌دار و بال‌دار این گونه‌های غالب در منطقه، به سرعت نهرهای آبیاری را پر کرده و در نقاطی نهال‌های کشت شده را کاملاً پوشاندند. مقایسه تعداد شکل زیستی گونه‌های گیاهی مشاهده شده در پلات‌های ثابت در تیرماه سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ و بهار ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ نشان داد که تفاوت این دو فقط در تعداد گونه‌های کوتاه‌زی بوده و تعداد سایر شکل‌ها زیستی تغییری نداشته‌است، اما در بهار تعداد گونه‌ها بیشتر از تابستان هستند (شکل‌های ۴ و ۵).

جدول ۱- لیست گونه‌های گیاهی مشاهده شده در میکروزیستگاه‌های اطراف محل نمونه‌برداری

نام علمی	فرم رویشی	شکل زیستی	کروتیپ
Aizoaceae Martinov			
Mesembryanthemum nodiflorum L.	علفی	Th	SS, M
Amaranthaceae Juss. (including Chenopodiaceae)			
Atriplex leucoclada Boiss.	بوته‌ای	C	SS, M
Bienertia cycloptera Bunge m	علفی	Th	IT, SS, M
Halocharis sulphurea (Moq.) Moq.	علفی	Th	IT, SS
Halocnemum strobilaceum (Pall.) M.Bieb.	بوته‌ای	Ch	IT, SS
Salsola imbricate Forssk.	بوته‌ای	Ch	IT, SS, M
Salsola incanescens C.A.Mey.	علفی	Th	IT, SS
Salsola inermis Forssk.	علفی	Th	SS, M
Salsola jordanicola Eig.	علفی	Th	IT, SS, M
Seidlitzia rosmarinus (Ehrenb.) Bge. ex Boiss.	درختچه‌ای	Ph	IT, SS, M
Suaeda aegyptica (Hasselq.) Zohary	علفی	Th	IT, SS, M
Suaeda vermiculata Forssk. ex J.F.Gmel. (=Suaeda fruticosa Forssk. ex J.F.Gmel.)	درختچه‌ای	Ph	IT, SS, M
Asteraceae Bercht. & J.Presl			
Calendula arvensis (Vaill.) L.	علفی	Th	IT, ES, SS
Carthamus oxyacantha M.Bieb.	علفی	Th	IT, SS
Crepis foetida L. subsp. foetida	علفی	Th	IT, ES, SS
Crepis kotschyana (Boiss.) Boiss.	علفی	Th	IT, SS
Launaea mucronata subsp. cassiniana (Jaub. &	علفی	Th	SS

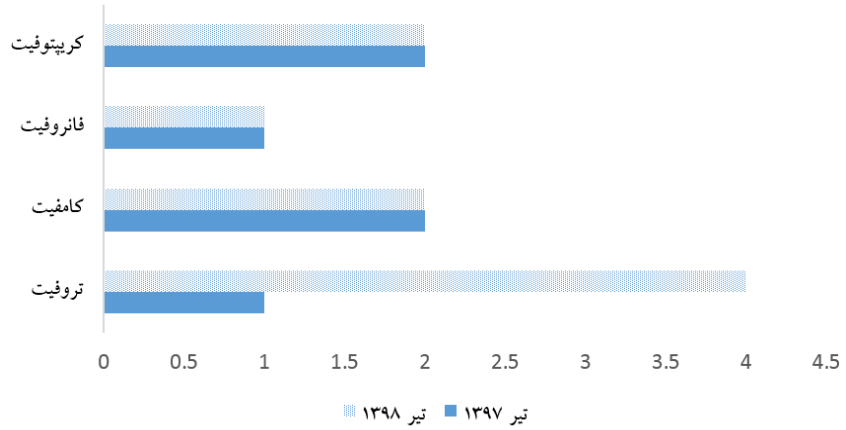
نام علمی	فرم رویشی	شکل زیستی	کروتیپ
Spach) N.Kilian			
Launaea procumbens (Roxb.) Ramayya & Rajagopal	علفی	He	IT, SS
Matricaria aurea (Loefl.) Schultz-Bip.	علفی	Th	IT, ES, SS
Onopordum leptolepis DC.	علفی	Th	IT, SS
Reichardia tingitana (L.) Roth (=Reichardia orientalis (L.) Hochr.)	علفی	Th	IT, SS
Senecio glaucus L.	علفی	Th	IT, ES, SS
Senecio vulgaris L.	علفی	Th	IT, ES, SS
Brassicaceae Burnett	علفی		
Lepidium perfoliatum L.	علفی	Th	IT, ES, SS
Matthiola longipetala (Vent.) DC.	علفی	Th	IT, SS
Capparaceae Juss.			
Capparis spinosa L.	بوته‌ای	Ch	IT, ES, SS
Caryophyllaceae Juss.			
Spergularia marina (L.) Besser	علفی	Th	IT, ES, SS
Convolvulaceae Juss.	علفی		
Cressa cretica L.	علفی	He	IT, SS, M
Cyperaceae Juss.	علفی		
Cyperus rotundus L.	علفی	C	Cosm
Fabaceae Lindl.	علفی		
Alhagi graecorum Boiss.	علفی	Ch	IT, SS, M
Lotus halophilus Boiss. & Sprun.	علفی	Th	SS
Medicago polymorpha L.	علفی	Th	IT, ES, SS
Melilotus indicus (L.) All	علفی	Th	IT, SS, M
Onobrychis crista–galli (L.) Lam.	علفی	Th	IT
Frankeniaceae Desv.			
Frankenia pulverulenta L.	علفی	Th	IT, ES, SS
Lythraceae J. St.-Hil.	علفی		
Lythrum silenoides Boiss. & Noe	علفی	Th	IT, SS
Malvaceae Juss.	علفی		
Malva parviflora L.	علفی	Th	IT, SS
Plantaginaceae Juss.	علفی		
Plantago leoflingii L.	علفی	Th	IT, ES, SS
Plumbaginaceae Juss.	علفی		
Psylliostachys spicata (Willd.) Nevski	علفی	Th	IT, ES
Poaceae Barnhart	علفی		
Aeluropus lagopoides (L.) Thwaites	علفی	Th	IT, ES, SS
Phalaris minor Retz.	علفی	Th	Cosm
Phalaris paradoxa L.	علفی	Th	SS
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.	علفی	C	Cosm
Polygonaceae Juss.	علفی		
Rumex cyprius Murb.	علفی	Th	IT, SS
Rumex dentatus subsp. mesopotamicus Rech.f.	علفی	Th	IT, SS
Primulaceae Batsch ex Borkh.	علفی		

نام علمی	فرم رویشی	شکل زیستی	کروتیپ
Anagallis arvensis L. subsp. arvensis var. caerulea (L.) Gouan	علفی	Th	IT, ES, SS
Tamaricaceae Link			
Tamarix kotschyi Bunge (=Tamarix leptopetala Bunge)	درختچه‌ای	Ph	IT, SS
Tamarix meyeri Boiss. (=Tamarix tetragyna Ehrenb. var. meyeri (Boiss.) Boiss.)	درختچه‌ای	Ph	IT, ES, SS
Tamarix passerinoides Del. var. passerinoides	درختچه‌ای	Ph	IT, ES, SS
Tamarix passerinoides var. macrocarpa Ehrenb.	درختچه‌ای	Ph	IT, SS

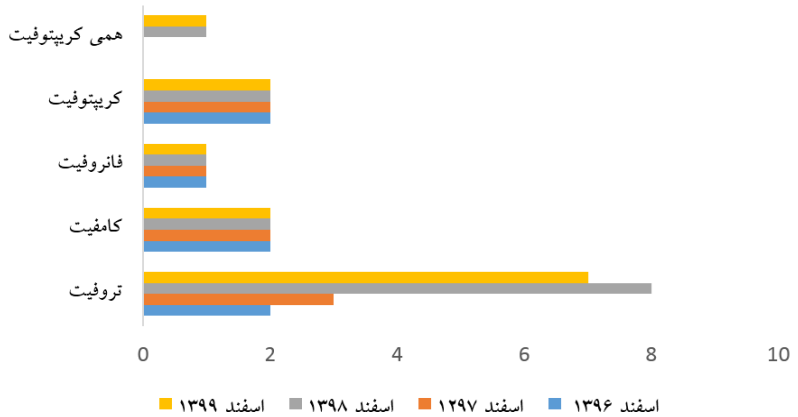
He همی‌کریپتوفیت، Th تروفیت، C کریپتوفیت، Ch کامفیت، Ph فانروفیت، IT ایرانی‌تورانی، ES اروسیبری، SS صحاراسندی،Cosm جهان‌وطنی،

نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنف نشان داد، داده‌ها نرمال بوده و به منظور بررسی این که شاخص‌ها در سال-های مختلف دارای تفاوت معنی‌داری است یا خیر، از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه استفاده شد.

نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه نشان داد که میان میانگین شاخص‌ها در سال های مختلف برداشت اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۲).



شکل ۴- نمودار شکل‌های زیستی تعداد گونه‌های گیاهی منطقه در فصل تابستان (در پلات‌ها)



شکل ۵- نمودار شکل‌های تعداد زیستی گونه‌های گیاهی منطقه در اسفند ماه (در پلات‌ها)

جدول ۲- تجزیه واریانس یکطرفه شاخص‌های مورد بررسی در منطقه طویل در اسفند ماه

شاخص		مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	sig(۰/۰۵)
تعداد گونه	بین گروه‌ها	۲۷۸/۴	۳	۹۲/۸	۶۲/۶	۰/۰۰*
	داخل گروه‌ها	۱۷۱/۸	۱۱۶	۱/۴		
	کل	۴۵۰/۳	۱۱۹			
درصد پوشش	بین گروه‌ها	۴۳۷۱۲/۶	۳	۱۴۵۷۰/۸	۱۲/۹	۰/۰۰*
	داخل گروه‌ها	۱۳۰۶۲۱/۹	۱۱۶	۱۱۲۶/۰۵		
	کل	۱۷۴۳۳۴/۵	۱۱۹			
غالبیت	بین گروه‌ها	۲/۹	۳	۰/۹	۱۸/۸	۰/۰۰*
	داخل گروه‌ها	۵/۹	۱۱۶	۰/۰۵۲		
	کل	۸/۹	۱۱۹			
سیمپسون	بین گروه‌ها	۳/۷	۳	۱/۲	۳۱/۸	۰/۰۰*
	داخل گروه‌ها	۴/۵	۱۱۶	۰/۰۳		
	کل	۸/۲	۱۱۹			
شانون	بین گروه‌ها	۱۵/۹	۳	۵/۳	۴۲/۸	۰/۰۰*
	داخل گروه‌ها	۱۴/۳	۱۱۶	۰/۱۲		
	کل	۳۰/۳	۱۱۹			
یکنواختی	بین گروه‌ها	۴/۲	۳	۱/۴	۲۰/۲	۰/۰۰*
	داخل گروه‌ها	۸/۱	۱۱۶	۰/۰۷		
	کل	۱۲/۳	۱۱۹			
غنای منهینینک	بین گروه‌ها	۵/۵	۳	۱/۸	۲۱/۲	۰/۰۰*
	داخل گروه‌ها	۱۰/۰	۱۱۶	۰/۰۸		
	کل	۱۵/۵	۱۱۹			
غنای مارگالف	بین گروه‌ها	۱۵/۸	۳	۵/۲	۹/۷	۰/۰۰*
	داخل گروه‌ها	۶۲/۶	۱۱۶	۰/۵۴		
	کل	۷۸/۴	۱۱۹			

*: معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد.

نتایج آزمون دانکن نشان داد بین درصد پوشش گیاهی و شاخص غالبیت، سیمپسون در بهار سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ نسبت به سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳).

نتایج آزمون ویلکاکسون نشان داد شاخص‌های تعداد گونه، سیمپسون، شانون، یکنواختی، منهینینک و مارگالف در سال دوم نسبت به سال اول افزایش پیدا کردند. همچنین، با توجه به این که میزان معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ بوده، بین شاخص‌های غالبیت، شاخص سیمپسون و شانون طی تیر ماه سال‌های ۱۳۹۸ نسبت به سال ۱۳۹۷، اختلاف معنی‌داری وجود دارد، اما بین تغییرات درصد پوشش در دو سال متوالی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۴).

بحث و نتیجه‌گیری

منطقهٔ نهال‌کاری شده طویل به دلیل مجاورت با کانال آبرسانی (کارون به ماهشهر) موسوم به کانال کوت امیر و در دسترس بودن آب مناسب برای آبیاری نهال‌ها، به شیوه ثقلی و حفر فارو آبیاری شد. از طرفی وجود آبگیرهای فصلی عدیده با نام محلی حفیره در طراف محل کشت به عنوان ذخیرگاه ژنتیکی گونه‌های بومی، نقش مهمی در پراکنش و گسترش گیاهان داشته و این عناصر به سرعت در امتداد فاروها هم ظاهر شدند.

بر اساس شناسایی پوشش گیاهی بومی در هرباریوم، ۷۰ درصد پوشش بومی منطقه گونه‌های کوتاه‌زی بوده و گاه کمتر از یک ماه در منطقه دیده‌می‌شوند [۱۴]. در پلات‌های ثابت گونه‌های گیاهی با اشکال زیستی همی-

کریپتوفیت، کریپتوفیت، کامفیت، فانروفیت و تروفیت مشاهده شد که تفاوت پوشش در زمان‌های مختلف مربوط به تعداد و نوع گونه‌های تروفیت بود. بیشترین افزایش تعداد گونه‌های تروفیت مربوط به اسفند سال ۱۳۹۸ بود که سال پربارانی بود. گونه‌های گیاهی شورگز محلی *Tamarix passerinoides* و اشنان *Seidlitzia rosmarinus* گونه‌های غالب مشاهده شده در فاروها بود که به سرعت نهرهای آبیاری را پر کرده و در نقاطی نهال‌های کشت شده را کاملاً پوشاندند. حضور گونه‌های بومی درختچه‌ای فوق و یکساله و چندساله‌هایی مانند تکمه شور *Suaeda aegyptica*، *Bienertia cycloptera*، *Cyperus rotundus* و *Cressa cretica* در منطقه پس از نهال‌کاری، آبیاری منظم و بارندگی‌های فصلی سبب تغییرات مشخصی در منطقه گردید.

جدول ۳- نتایج آزمون دانکن شاخص‌های تنوّع در منطقه طویل (بهار سال‌های ۱۳۹۹-۱۳۹۶)

زمان	درصدپوشش	غالبیت	سیمپسون	شانون	یکنواختی	منهینیک	مارگالف
بهار ۹۶	۳۸/۶^{b}	۰/۸^{a}	۰/۰۹^{b}	۰/۱ ^{c}	۰/۳^{c}	۰/۰۹^{a}	۰/۰۴^{c}
بهار ۹۷	۳۵/۶^{b}	۰/۷^{a}	۰/۲^{b}	۰/۳ ^{c}	۰/۸۴^{a}	۰/۴۴^{b}	۰/۵۰^{b}
بهار ۹۸	۶۷/۰۵^{a}	۰/۵^{b}	۰/۴^{a}	۰/۸^{b}	۰/۵۹^{b}	۰/۵۱^{b}	۰/۷۵^{bc}
بهار ۹۹	۸۰/۹^{a}	۰/۴^{b}	۰/۵^{a}	۱/۰۶^{a}	۰/۶۵^{b}	۰/۶۸^{c}	۱/۰۳^{a}

حروف غیرمشترک نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح ۹۵ درصد است.

جدول ۴- نتایج تست آزمون ویلکاکسون شاخص‌های تنوّع در منطقه طویل (تیر ماه سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۹۷)

شاخص	تعداد قطعات نمونه	متوسط شاخص		آماره Z	sig(۰/۰۵)
		منفی	مثبت		
تعداد گونه تیر ماه ۱۳۹۷-۱۳۹۸	۱۱ ^{b}،۱۹ ^{a} ،۰ ^{c}	۰	۱۰	-۳/۹	۰/۰۰
درصد پوشش تیر ماه ۱۳۹۷-۱۳۹۸	۳ ^{c}،۱۱^{b} ،۱۶^{a}	۱۴	۱۳	-۱/۰۵	۰/۲۹
غالبیت تیر ماه ۱۳۹۷-۱۳۹۸	۶ ^{b}،۴^{C} ،۲۰^{a}	۱۳	۹	-۳/۱	۰/۰۰۲
سیمپسون تیر ماه ۱۳۹۷-۱۳۹۸	۷ ^{c}،۲۰^{a} ،۳^{a}	۵	۱۳	-۳/۷۴	۰/۰۰۰
شانون تیر ماه ۱۳۹۷-۱۳۹۸	۷ ^{b}،۲۰^{b} ،۳^{c}	۴	۱۱	-۳/۸۳	۰/۰۰۰
یکنواختی تیر ماه ۱۳۹۷-۱۳۹۸	۶ ^{c}،۷^{b} ،۱۷^{a}	۱۳	۱۱	-۲/۱۵	۰/۰۳
منهینیک تیر ماه ۱۳۹۷-۱۳۹۸	۱ ^{c}،۲۴^{a} ،۵^{b}	۹	۱۶	-۳/۶	۰/۰۰
مارگالف تیر ماه ۱۳۹۷-۱۳۹۸	۷ ^{b}،۲۳^{a} ،۰ ^{c}	۰	۱۲	-۴/۱	۰/۰۰

a، b و c به ترتیب: تعداد قطعات نمونه در سال اول بیشتر از سال دوم، سال دوم بیشتر از سال اول و بدون تغییر است.

نتایج آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه برای بهار سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ نشان داد که میان میانگین شاخص‌های درصد پوشش، غالبیت، یکنواختی، شاخص‌های تنوّع سیمپسون و شانون و غنا در سال‌های متوالی برداشت، اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

نتایج آزمون ویلکاکسون برای مقایسه تغییرات پوشش در تابستان نشان داد با توجه به این که میزان معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ بوده، بین شاخص‌های درصد پوشش، غالبیت، یکنواختی، شاخص‌های تنوّع سیمپسون و شانون و غنا طی تیر ماه سال‌های ۱۳۹۸ نسبت به سال ۱۳۹۷، اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج آزمون دانکن نشان داد بین درصد پوشش گیاهی و شاخص غالبیت، سیمپسون و شانون در بهار سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ نسبت به سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

شاخص سیمپسون اولین شاخص تنوّع مورد استفاده در بوم‌شناسی و یکی از معروف‌ترین شاخص‌های ناهمگنی است که به شدّت متوجه گونه‌های غالب در واحدهای نمونه‌برداری است [۱۷ و ۳۰]، اما شاخص شانون به گونه‌های نادر حساس بوده و به این بعد پوشش منطقه بیشتر توجه می‌شود [۱۷ و ۶]. مطابق شاخص شانون پوشش بهار سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ با هم اختلاف معنی‌داری نداشته،

اما بهار سال ۱۳۹۸ و بهار ۱۳۹۹ با هم اختلاف معنی-داری داشته‌اند.

این تفاوت‌ها منعکس کنندهٔ اثر آبیاری نهال‌های کشت شده و بارندگی‌های سیل‌آسای بهار ۱۳۹۸ بود؛ بارش‌های گسترده سبب تحوّل و تغییر گسترده‌ای در سیمای طبیعت استان خوزستان و کانون‌های بیابانی گرد و غبار گردید. خسارت‌ها، ایجاد سیلاب‌ها و فرسایش‌های آبی، از یک سو و شستشوی نمک سطحی خاک، تأمین رطوبت لازم، ذخیره آب در سفره‌های زیرزمینی و جاری و به دنبال آن رشد گونه‌های بومی از سوی دیگر، موجب حرکت طبیعت در چرخه طبیعی خود گردید [۱۲]. این امر سبب تغییرات محسوسی در نوع گونه‌های گیاهی، درصد پوشش و به دنبال آن نوسان‌های تغییرات شاخص-های تنوّع گردید. میزان یکنواختی پوشش بومی بعد از گذر ۳ سال ثبات بیشتری یافته و تغییرات آن طی سال-های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ کمتر بوده و تفاوت معنی‌داری بین این دو سال مشاهده نشد.

غنای گونه‌ای مطابق شاخص‌های منهنینک و مارگالف بتدریج پس از آبیاری و بارندگی‌های فصلی و البته قرق افزایش یافته به نحوی که سال ۱۳۹۹ با افزایش قابل توجه تعداد گونه، این سال تفاوت معنی‌داری نسبت به سال‌های دیگر داشت. سال‌های میانی ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ به دلیل تغییرات تدیجی و البته بروز سیل تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. به طور کلی شاخص‌های تنوّع شانون، سیمپسون در سال پایانی (۱۳۹۹) نسبت به سال آغازی (۱۳۹۶) افزایش چشمگیری داشته و این تغییر در اثر افزایش یکنواختی و غنای گونه‌ای در منطقه بوده، در منطقه بگعان، یکی دیگر از کانون‌های گرد وغبار استان خوزستان نیز اگرچه فقط یک گونه چندساله در پلات‌ها مشاهده شد، اما باز هم به دلیل افزایش گونه‌ها یکساله، شاخص‌های تنوّع شانون و سیمپسون و غنا (شاخص اعداد هیل) طی سال ۱۳۹۶ نسبت به سال ۱۳۹۹ افزایش یافت [۱۶].

در منطقه شریفیه کانون گرد و غبار شرق اهواز شاخص‌های تنوّع شانون و سیمپسون طی سال ۱۳۹۷ پس از بارندگی فصلی مناسب، در پی افزایش غنا و کاهش غالبیت از ۲ گونه غالب به ۲۰ گونه متنوّع نسبت به سال کم باران ۱۳۹۶، افزایش داشتند [۱۵]. در مجموع همان طور که اشاره شد مطابق پژوهش های قبلی در دشت خوزستان مانند منطقه میش‌داغ [۱۲] و بردمار مسجدسلیمان [۲۰] این گونه‌های گیاهی منطقه بیشتر یکساله و کوتاه‌زی هستند، بنابراین بسیاری از گونه‌های گیاهی از اواخر بهار تا آذر در رکود و یا حذف کامل خواهند بود. بنابراین غنای گونه‌ای در این منطقه وابسته به زمان بوده و از اواخر بهار به دلیل گرمای تابستان خوزستان، به حداقل مقدار عددی خود خواهد رسید. لازم به ذکر است این گونه‌های تروفیت نقش بسزایی در افزایش درصد مواد آلی خاک و حاصلخیزی آن نیز دارد [۱۱].

در تحقیق مشابهی در منطقه بگعان واقع در کانون گرد و غبار استان خوزستان تفاوت ترکیب گونه‌ای طی سال-های مختلف به طور عمده مربوط به گونه‌های کوتاه‌زی بود [۱۶]. نهال‌کاری در رویشگاه‌های مخروبه به عنوان کاتالیزورهای توالی عمل می‌کنند و رشد و استقرار گونه-های بومی را از طریق تشکیل میکروکلیمای موجب می-شوند [۳۴]. نتایج پژوهشی در بخش‌های مرکزی و جنوبی کشور تونس نشان داد، گیاهان مناطق خشک و نیمه-خشک به تغییرات اقلیمی بسیار حساس هستند [۲۳]. به عنوان مثال اگر کمترین کاهشی در بارندگی صورت گیرد، منطقه به بیابان تبدیل می‌شود. در حالی که مناطق با تنوّع گونه‌ای بالا، معمولاً نسبت به تغییر اقلیم انعطاف بیشتری نشان می‌دهند. بنابراین لازم است برای جلوگیری از بیابانی‌شدن، تنوّع زیستی مدیریت و حفاظت گردد. البته نحوه کشت نهال و استفاده مناسب از ریزش‌های آسمانی و ایجاد بستر مناسب برای ذخیره آب همراه با کشت گونه-های گیاهی عامل مهمی در احیا و اصلاح مراتع در مناطق بیابانی و خشک است [۳۵].

سال‌هاست که تأثیر به کارگیری تکنیک‌های فارو و پیتینگ را روی رواناب، مقدار رطوبت و پوشش گیاهی مراتع بیابان نشان داده که این سازه‌ها موجب افزایش نفوذ آب و رطوبت خاک شده و در نهایت موجب احیا پوشش گیاهی تخریب شده می‌شود [۱۹]. در تحقیق مشابه زارع و همکاران (۲۰۲۰) [۳۵] با کاشت بذر *Astragalus squarrosus* گونه در پیتینگ، فارو و هلالی آبگیر و

استفاده از ذخیره نزولات، نتیجه گرفتند که کشت در فارو اثر مثبت و بهتری نسبت به دو روش دیگر داشت.

چمنی و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیقی در مراتع استان گلستان نتیجه‌گیری کردند که ایجاد فارو تأثیر بهتری بر برگشت گونه‌های بومی در منطقه دارند [۹]. از مشاهدات فوق نتیجه‌گیری می‌شود بهترین گزینه‌ها برای اصلاح منطقه بیابانی فوق، اشنان (*Seidlitzia rosmarinus*) و شورگز محلی (*Tamarix passerinoides*) است.

احداث فارو در کنار چاله‌های کشت نهال نیز سبب تجمّع آب باران و ظهور تدریجی سایر گونه‌های بومی می‌گردد. منطقه طویل با وجود برگشت تعدادی از گونه‌های بومی، اما همچنان این عرصه بسیار حساس و شکننده بوده و نیاز به، مدیریت، برنامه‌ریزی و قرق کامل دارد.

References

[1]. Abasi, S., Behdarvand, M., Zare, H., Pilehvar, B. & Hosseini, S. M. (2015). Study on Flora, Vegetation Structure and Chorology of Plants in Some Parts of Protected Area of Oshtorankooh, Lorestan Province. *Journal of environmental science and technology*, 17(1), 126-134 (in Farsi).

[2]. Abdolahi, J., Arzani, H. & Naderi, H. (2011). The investigation of vegetation changes in relation to rainfall variation in Ebrahim Abad rangelands, Yazd province. *Watershed management research (Pajouhesh & Sazandegi)*, 90, 68-77 (in Farsi).

[3]. Akbari, H. & Kalbi, S. (2019). Modeling the diversity of tree species in circular forest forests using GeoEye images (Case study: Sari Gardeshi Series). *Journal of wood and forest science and technology*, 26(2), 51-62 (in Farsi).

[4]. Akbarzadeh, M. & Mirhaji, T. (2007). Vegetation changes under precipitation in steppic rangelands of rudshur. *Iranian journal of range and desert research*, 13(3), 222-235 (in Farsi).

[5]. Assadi, M., Maassoumi, A., Khatamsaz M. & Mozaffarian, V. (Ed.). (1988-2018). Flora of Iran, vols. 1–147. *Research Institute of Forests and Rangelands Publications, Tehran* (in Farsi).

[6]. Azarnivand, H. & Zare Chahouki, M. A. (2011). Rangeland Ecology. *University of Tehran*, Tehran (in Farsi).

[7]. Baghestani Mybodi, N., Zare, M. T. & Abdollahi, J. (2007). Effects of 2-decade livestock exclusion on vegetation changes in steppe rangelands of Yazd province, *Iranian journal of range and desert research*, 13(4), 337-346 (in Farsi).

[8]. Bhat, J. A., Kumar, M., Negi, A. K., Todaria, N. P., Malik, Z. A., Pala, N., Kumar, A. & Shukla, G. (2020). Species diversity of woody vegetation along altitudinal gradient of the western Himalayas. *Global Ecology and Conservation*, 24, 2-17.

[9]. Chamani, A., Tavan, M. & Hoseini, S. A. (2011). Effect of three operation systems of contour furrow, pitting and enclousure on rangeland improvement (Case study: Golestan province, Iran). *Journal of rangeland science*, 2(1), 379-387 (in Farsi).

[10]. Christopher, A. O. (2020). Comparative analyses of diversity and similarity indices of west bank forest and block a forest of the international institute of tropical agriculture (IITA) Ibadan, Oyo state, Nigeria. International *journal of forestry research*, vol. 2020, 1-8.

[11]. Dinarvand, M. & Jamzad, Z. (2016). Final report of Recognition plant specimens of Khuzestan province herbarium. *Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center*, Ahvaz 176 pp (in Farsi).

[12]. Dinarvand, M., Ejtehadi, H., Farzam, M. & Andarzian, S. B. (2016). A survey on the impacts of environmental factors on biodiversity, and modeling the effects of climate change on certain species distribution in Shimbar protected area, Khuzestan province, SW Iran. Department of Biology. Ph.D. Degree thesis. *Ferdowsi university of Mashhad* (in Farsi).

[13]. Dinarvand, M., Fayaz, M., Behnamfar, K., Khaksarian, F., Yasreby B. & Arami, S. A. (2021). An assessment of species diversity and vegetation richness indices in two dust centers of Khuzestan province. *The Iranian Journal of Biology*, 9(4), 73-87 (in Farsi).

[14]. Dinarvand, M., Jalili, A., Ashouri, P. & Hassanzadeh, M. (2021). Species richness and flora of Mishdagh protected area in Khuzestan province. *Journal of plant research (Iranian journal of biology)*, 34(3), 759-771 (in Farsi).

[15]. Dinarvand, M., Keneshloo, H. & Fayaz, M. (2018). Vegetation of dusty place in Khuzestan province. *Iran Nature*, 3(3), 32-42 (in Farsi).

[16]. Dinarvand. M. & Jamzad, Z. (2020). Plant diversity of Khuzestan and dust sources in the southwest of Iran, with a checklist of vascular plants. *Phytotaxa*, 434(3), 219-254.

[17]. Dinarvand, M., Behnamfar, K., Arami, S. A., Alimahmodi, S. & Haidari, K. (2021) Evaluating the trend of vegetation changes using of biodiversity indicators in Bagan area of Khuzestan province. *Iranian journal of range and desert research*, 28(3), 593-604 (in Farsi).

[18]. Ejtehadi, H., A. Sepehry. & Akafi, H. R. (2008). Methods of measuring biodiversity. Ferdowsi university of Mashhad, Publication no. 530 228 pp (in Farsi).

[19]. Fahimipour, E., Zarea Chahooki, M. A. & Toobli, A. (2010). Investigation of plant diversity changes with environmental factors in middle rangelands of Taleghan. *Watershed Management Research Journal (Pajouhesh & Sazandegi)*, 87, 32-41 (in Farsi).

[20]. Frid, M. H. (1991). Variability in space and time and the nature of vegetation changes in arid rangelands. In: proceedings of the fourth international rangelands congress. Montpellier, France, vol. 1, 114-118.

[21]. Hassanzadeh, M., Akbarzadeh, M. & Mohamadi, R. (2010). Assesment seasonal change of production and uses of rangelands species in Masjed Solyman-Khuzestan. Final report. *Research institute of forests and rangelands*, 50 pp (in Farsi).

[22]. Holland, M. & Winkler, M. (2020). Floristic changes in the understory vegetation of mixed temperate New England Freshwater Island forests over a period of 33 years. *Plants*, 9(1600): 2-18.

[23]. Jahantigh, M. & Pessarakli, M. (2009). Utilization of contour furrow and pitting techniques on desert rangelands: Evaluation of runoff, sediment, soil water content and vegetation cover. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 7(2), 736-739.

[24]. Kawada, K., Suzuki, K., Suganuma, H., Smaoui, A. & Isoda, H. (2012). Plant biodiversity in the semi-arid zone of Tunisia, *Journal of Arid Land Studies*, 22 (1), 83-86.

[25]. Moghadam, M.R. (2000). Range and range management. *Tehran university press*, 470 pp (in Farsi).

[26]. Mozaffarian, V. (1999). Flora of Khuzestan. *Research center of natural resources and husbandry of Khuzestan*, Ahvaz (in Farsi).

[27]. Noori, S., Sepehry, A., Barani, H. & Fadaie, F. (2018). Floristic studies, life forms and chorotype of plants in the transitional zone of Irano-Turanian and Sahara-Sindian phytochoria in Sistan and Baluchestan Province.Iran. *Journal of plant research (Iranian journal of biology)*, 31(2), 436-452 (in Farsi).

[28]. Rafiee, M., Jankju, M. & Ejtehadi, H. (2014). Plant Functional Types as Indices of Post-Fire Succession in a Semiarid Rangeland. *Iranian journal of applied ecology*, 3(8), 17-28 (in Farsi).

[29]. Rechinger, K.H. (ed.). (1963–2015). Flora Iranica, vols. 1–181. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz; vol. 175. Akademische Verlagsgesellschaft, Salzburg; vols. 176–181. Verlag des Naturhistorischen Museums, Wien.

[30]. Sharifi, J., Shahmoradi, A., Nori, A. & Azimi Motam, F. (2018). The study of vegetation dynamics in Moqan rangelands of Ardabilprovince-Iran (Case study: Boran winter rangelands). *Iranian journal of range and desert research*, 24(4), 719-729 (in Farsi).

[31]. Tolera M., Asfawa, Z, Lemenih, M. & Karltun, E. (2008). Woody species diversity in a changing landscape in the south-central highlands of Ethiopia. Agriculture, *Ecosystems and Environment*, 128, 52–58.

[32]. Townsend, C. C. & Guest, E. (1974-1985). Flora of Iraq, vols. 3, 4, 8, Baghdad.

[33]. Turkish, S. & Elmas, E. (2018). Tree species diversity and importance value of different forest communites in Yanice

forests. *Fresenius environment bulletin*, 27(6), 4440-4447.

[34]. Van der Maarel, E. (2005). Vegetation ecology. *Blackwell publishing*, Oxford.

[35]. Yirdaw, E. & Lukanen, S. (2003). Indigenous woody species diversity in Eucalyptus globules labill ssp. Globules plantation in the Ethiopian highlands. *Biodiversity and conservation*, 12, 567-582.

[36]. Zare, M. T., Fayaz, M., Zarekia, N., Baghestani Mybodi, N. & Abolghasemi, M. (2020). Effect of different methods of rainfall storage and cultivation season in the establishment of Ferula tabasensis species in Yazd province (Case study: Kalmand Bahadoran rangeland). *Iranian journal of range and desert research*, 27(1), 24-35 (in Farsi).

[37]. Zohary, M. (1966-1986). Flora Palaestina vols. 1-4, Al-Quds.

Trend of temporal changes of vegetation in dust center of Khuzestan province (Case study: planted area of Tovayel, Karun city)

1- Mehri Dinarvand*, Assistant Prof., Forests and Rangelands Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Ahvaz, Iran.
m.dinarvand@areeo.ac.ir
2- Banafshe Yasrebi, Assistant Prof., Forests and Rangelands Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Ahvaz, Iran.
3- Seyed Abdolhossein Arami, Assistant Prof., Forests and Rangelands Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Ahvaz, Iran.
4- Sajad Alimahmodi Sarab, Supervision and Researcher in Research Institute of Forest and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Received: 16 Feb 2021
Accepted: 16 Oct 2021

Abstract

Due to the proximity to the water supply canal (Karun to Mahshahr) called Kut-Amir Canal and the availability of suitable water for irrigating the seedlings, the cultivated area was irrigated by surface irrigation and Furrow. The purpose of this study is to evaluate the trend of vegetation changes in during four consecutive years (2018-2021) and in two seasons in seedling cultivation areas was investigated. A total of five 100-meter transects, each 50 meters apart, were systematically established in the three selected areas. Around 30 fixed plots were installed along transects. In the two growing seasons of spring and autumn, the coverage of native species was recorded. The Simpson and Shannon, dominance, uniformity, and diversity indices were estimated using the PAST software. The results of one-way analysis of variance for the spring of 2018 to 2021 showed that there is a significant difference between the mean indices of coverage percentage, dominance, uniformity, Simpson and Shannon and Ghana diversity indices in consecutive years of harvest. The results of the Wilcoxon test showed that the indexes of species number, Simpson, Shannon, Evennnes, Manhinink and Margalf increased in the second year compared to the first year. Also, due to the fact that the sig rate is less than 0.05, there is a significant difference between the dominance indices, Simpson index and Shannon during July 2020 compared to 2019, but between changes in coverage percentage in the two there was no significant difference for consecutive years. The results of Duncan test showed that there is a significant difference between vegetation percentage and dominance index, Simpson and Shannon in spring (2018 and 2019) compared to (2020 and 2021) and is in two separate categories. Take. From the above observations and results, it can be concluded that in general, Shannon and Simpson diversity indices in the last year (2021) compared to the beginning year (2018) have increased significantly and this change is the result of increasing the uniformity and species richness in the area has been. The best options for improving the desert area above are *Seidlitzia rosmarinus* and *Tamarix passerinoides*. Also, the construction of Furrow along with seedling cultivation holes causes the accumulation of rainwater and the gradual emergence of other native species.

Keywords: *Tamarix passerinoides*, *Seidlitzia rosmarinus*, Diversity index, Furrow, Seedling, Vegetation percentage.