بررسی اثر خشک شدن دریاچه ارومیه بر تغییرات جوامع گیاهی

احمد احمدی*[۱]، یونس عصری[۲]، محمدرضا طاطیان[۳]، رضا تمرتاش[۳] و حسن یگانه[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۱۸ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۲/۱۵

چکیده

اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه با مساحتی حدود ۳۵۳۱۵۰ هکتار در استان های آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی قرار گرفته است. در پژوهش حاضر پوشش گیاهی اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه بر اساس روش براون- بلانکه مطالعه شد. برداشت‌های جامعه‌شناسی گیاهی از زیستگاه‌های شور با استفاده از نرم‌افزار آنافیتو (Anaphyto) با روش‌های تحلیل ارتباط‌های عاملی (AFC) و طبقه‌بندی سلسله مراتب بالارونده (CAH) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و طی آن ۱۶ جامعه گیاهی تشخیص داده شد. در مطالعه حاضر مشخص گردید که از سال ۱۳۷۴ تا سال ۱۳۹۴ در طی ۲۱ سال ۶۷/۳ درصد از تعداد جامعه‌های گیاهی خشک گردیده و جامعه‌های گیاهی دیگر جایگزین آنها شده اند و ۳۲/۷ درصد از آنها قدرت زنده‌مانی خود را حفظ نموده‌اند. بررسی درصد پوشش تاجی جامعه‌های گیاهی نشان می‌دهد که پوشش تاجی حداقل ۱۰/۴ درصد در جامعه *Halanthietum rarifolii* و حداکثر ۷۳/۳ درصد در جامعه *Iridetum musulmanicae* نسبت به قبل کاهش یافته است.

واژه‌های کلیدی: جامعه‌شناسی گیاهی، نقشه پوشش گیاهی، اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه.

۱- دانشجوی دکترای علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

* نویسنده مسئول: ahmadi1185@yahoo.com

۲ - دانشیار بخش تحقیقات گیاهشناسی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران

۳ - استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۴- استادیار دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]

مقدمه

مدیریت اکوسیستم‌های شور مستلزم شناخت کامل و جامع از پوشش گیاهی رویشگاه‌های آن است. این شناخت از یک سو در تشخیص زیستگاه‌های موجود در منطقه و از سوی دیگر برای پیش‌بینی چگونگی تحول پوشش گیاهی آن دارای اهمیت است (۲۱). گیاهان شورروی می‌توانند مقادیر بالای نمک را تحمل نموده، لذا در مناطق خشک و نیمه‌خشک دارای ارزش زیست‌محیطی و اقتصادی زیادی هستند (۳۶). در برنامه‌ریزی منابع طبیعی جهت مدیریت زمین، شناخت جوامع گیاهی ضروری است چون ارتباط نزدیک و تنگاتنگی بین جوامع گیاهی با جوامع جانشین و تولیدشان وجود دارد. به عبارت دیگر هر رویشگاه بر حسب جوامع طبیعی و نیمه‌طبیعی و یا جانشین، پتانسیل تولید معینی دارد. نقشه رستنی‌ها موزائیکی از جوامع موجود یک ناحیه می‌باشد و با تهیه آن می‌توان تصویر روشنی از جوامع گیاهی به‌دست آورد. نقشه رستنی بر اساس رستنی‌های موجود بر روی زمین تهیه می‌گردد. این نقشه تصویری از رستنی‌های فعلی بوده و می‌تواند با نشان دادن جوامع گیاهی و شرایط رویشگاه، در برنامه‌ریزی منطقه مورد استفاده قرار گیرد و علاوه بر این در هر زمان سند و مدرکی از وضعیت رستنی‌های منطقه در گذشته می‌باشد. با استفاده از چنین نقشه‌هایی که در گذشته تهیه شده باشد و مقایسه آن با وضعیت فعلی، چگونگی تغییر رستنی‌ها در یک منطقه در اثر دخالت‌های بی‌جا و گاهی حمایتهای بجای انسان، قابل تفسیر می‌باشد.

مطالعات انجام شده در مورد پوشش گیاهی شوره‌زارها بسیار متعدد است که از جمله می‌توان به مطالعه اجتماعات گیاهی شوره‌زارهای داخلی مصر (۲)، شوره‌زارهای جزیره Failaka در کویت (۱)، شوره‌زار اسپانیا (۳۱)، بیابان‌های ساحلی جنوب سینا (۳)، شوره‌زار Kujawy در لهستان (۲۸)، شوره‌زار Sardinia در ایتالیا (۱۴)، شوره‌زارهای ساحلی کویت (۲۰)، جنوب شرقی اسپانیا (۶)، سواحل شور Bohai در چین (۳۳)، سواحل Al-Uqair در عربستان (۳۴)، صحرای لیبی (۱۹)، سواحل دریاچه شور Al-Asfar در عربستان (۳۵)، سواحل دریای سیاه در ترکیه (۷ و ۲۳) و بیابان Cholistan در پاکستان (۲۷) اشاره نمود.

در زمینه معرفی و شرح رویش‌های هالوفیت ایران براساس دیدگاه جامعه‌شناسی گیاهی تحقیقاتی انجام گرفته است که از جمله می‌توان در ناحیه ایران - تورانی، مطالعات انجام شده در شوره‌زارهای دریاچه ارومیه (۸)، نورالدین‌آباد گرمسار (۹)، کویر میقان اراک (۲۵)، تالاب گاوخونی اصفهان (۱۰)، ذخیره‌گاه بیوسفر کویر سمنان (۱۱)، کویر ابرکوه یزد (۳۷)، ذخیره‌گاه بیوسفر میانکاله مازندران (۱۲)، منطقه حفاظت شده موته (۲۹) و شوره‌زار اشتهارد کرج (۱۳) را ذکر نمود.

هدف از تحقیق حاضر تهیه نقشه پوشش گیاهی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۷ و سنجنده ETM^+ و شناخت و تفکیک جامعه‌های گیاهی موجود در اراضی شور حاشیه دریاچه ارومیه در حال حاضر و مقایسه آن با جامعه‌های معرفی شده توسط عصری (۱۹۹۸)، جهت شناخت تغییرات به‌وجود آمده پس از خشک شدن آب دریاچه ارومیه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

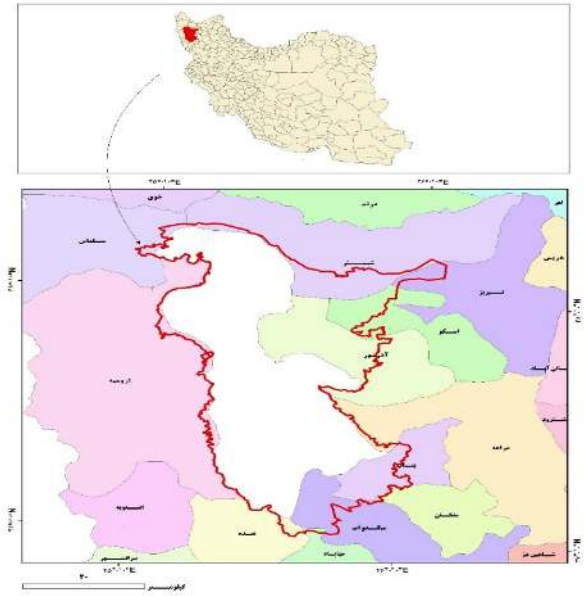
معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه به وسعت ۳۵۳۱۵۰ هکتار در محدوده جغرافیایی ″۵۹ ′۵۹ °۳۶ تا ″۳ ′۱۷ °۳۸ عرض شمالی و ″۲۲ ′۵۵ °۴۴ تا ″۵۹ ′۰۹ °۴۶ طول شرقی در استان‌های آذربایجان غربی و شرقی قرار گرفته است (شکل ۱). محدوده مورد مطالعه از نظر اقلیمی طبق روش دومارتن نیمه خشک محسوب می‌شود. بررسی منحنی آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی آباجالوی سفلی (شکل ۲) نشان‌دهنده آن است که وضعیت رطوبت در ماه‌های آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند، فروردین و اردیبهشت بالا بوده است به‌طوری که طول فصل مرطوب ۷ ماه و فصل خشک ۵ ماه می‌باشد و ماه‌های خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر دوره خشکی محسوب می‌گردد. از لحاظ شرایط اقلیمی، این حوضه دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های نسبتا معتدل است. متوسط میزان بارش سالانه در ایستگاه‌های هواشناسی آباجالوی سفلی ۲۸۲/۱ میلی‌متر است که بخش عمده بارش از فصل پاییز تا اواسط بهار رخ می‌دهد. در ماههای تابستان در مقایسه با دیگر فصول سال، میزان بارش بسیار اندک است. متوسط دمای سالانه در ایستگاه‌های هواشناسی آباجالوی

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]

سفلی ۱۱/۰۳ درجه سانتی‌گراد است. ماه‌های مرداد و تیر گرم‌ترین و ماه‌های دی و بهمن سردترین ماه‌های سال هستند. متوسط سالانه تبخیر سطحی حوضه حدود ۱۵۰۰ میلی‌متر تخمین زده شده و با توجه به شرایط بین ۱۰۰۰ تا ۲۱۰۰ میلی‌متر نوسان دارد. متوسط تبخیر سالانه از سطح دریاچه بین ۹۰۰ تا ۱۱۷۰ میلی‌متر است (برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه، ۱۳۸۹). از نظر زمین‌شناسی شوره‌زارهای دریاچه ارومیه متشکل از رسوب‌های آبرفتی و دشت‌های ساحلی به صورت باتلاق‌های نمکی است که از این لحاظ به دوران کوترنری نسبت داده می‌شود. در بخش‌های از شوره‌زارها تشکیلات سنگ آهک خاکستری سفید رنگ معادل سازند قم و همچنین تشکیلات آندزیت و سنگهای متوسط همراه آن با برش‌های آتشفشانی[1] مربوط به دوره میوسن مشاهده شده است (۵).

تعداد ۹ شهر و ۲۵۰ روستا نیز با حدود ۷۰۰۰۰۰ نفر جمعیت، در ناحیه اکولوژیک دریاچه واقع شده است. بیش از ۶۰ درصد جمعیت ساکن روستاها هستند. از نظر قومیت بیش از ۷۰ درصد جمعیت ترک و نزدیک به ۷ درصد کرد بوده و بقیه از اقوام مختلف هستند. از لحاظ مذهب، اکثریت مردم مسلمان شیعه (بیش از ۷۰ درصد) و سنی (۷ درصد) هستند. آمار و اطلاعات جمعیت‌شناسی، حاوی نکات مهمی در مورد ناحیه بوم‌شناختی منطقه است از جمله افزایش جمعیت، کاهش نسبت جنسی با توجه به مهاجرت مردان برای کار و افزایش بیکاری، ۷۰ درصد زمین‌های واقع در محدوده حوضه دولتی هستند که ۸۵ درصد آنها را مراتع طبیعی تشکیل داده و باقی شامل دریاچه، زمین‌های پست، تالابهای آب شور، جنگل‌ها و شوره‌زارها می‌شود (۱۷). بررسی روند تغییر اقلیم با استفاده از داده‌های ایستگاه سینوپتیک ارومیه با دوره آماری ۴۰ ساله (۱۳۵۰-۱۳۸۹) نشان داد که در طول دوره آماری ۴۰ ساله، میزان بارندگی ارومیه با شیب ۲/۲۶- کاهش یافته است (شکل ۳-۶) که این کاهش معنی‌دار می باشد، روند تغییرات درجه حرارت ماکسیمم، مینیمم و متوسط درجه حرارت افزایشی بوده و این روند افزایشی در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی دار است (شکل‌های ۳ تا ۶). در هر سه شاخص دمایی افزایش حدود ۲ درجه سانتی‌گراد از سال ۱۳۵۰ تا سال ۱۳۸۹ مشاهده گردید (۲۲).

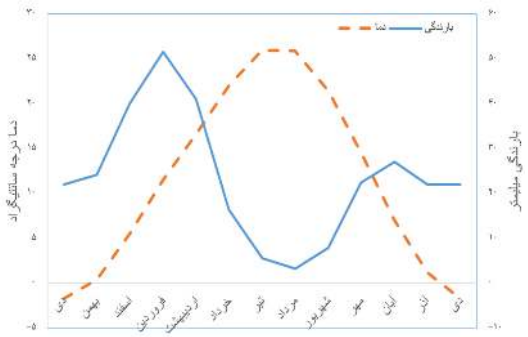


شکل ۱- موقعیت اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه در استان‌های آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی

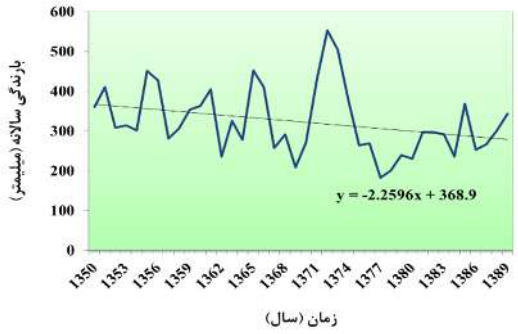
[1]-volcanic breccia

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]

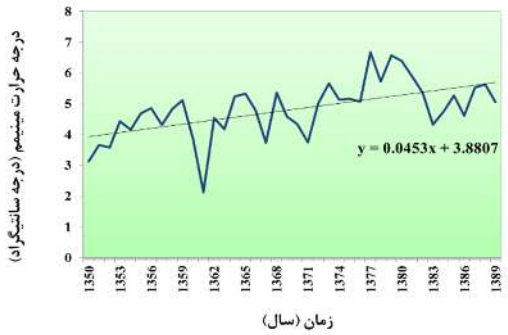
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه آباجالوی سفلی در دوره آماری ۱۳۹۳-۱۳۷۴

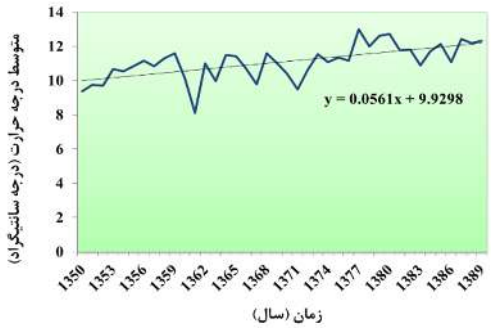


شکل ۳- بررسی روند تغییرات بارندگی سالانه در اقلیم اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه در مقیاس سالانه



شکل ۴- بررسی روند تغییرات درجه حرارت مینیمم در اقلیم اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه در مقیاس سالانه

شکل ۵- بررسی روند تغییرات درجه حرارت ماکزیمم در اقلیم اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه در مقیاس سالانه



شکل ۶- بررسی روند تغییرات متوسط درجه حرارت در اقلیم اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه در مقیاس سالانه

روش تحقیق

در این پژوهش پوشش گیاهی اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه به روش براون بلانکه (۱۵) مطالعه گردید. به منظور نیل به هدف پس از تشخیص ریختارهای گیاهی بر اساس شکل ظاهری رستنی‌ها، افراد جامعه بر مبنای معیار فلورستیکی تعیین گردیدند. در هریک از افراد جامعه، قطعات نمونه به صورت تصادفی- انتخابی (۸) به تعداد ۱۰ پلات استقرار یافتند (۳۲). اندازه قطعات نمونه به روش سطح حداقل با استفاده از پلات‌های حلزونی و منحنی سطح/گونه (۲۶) در هر فرد جامعه تعیین شد. اندازه پلات برای جوامع علفی یک متر مربع و برای بوته‌ای‌ها چهار متر مربع و برای جوامع درختی صد متر مربع بر اساس سطح حداقل بدست آمد. در داخل هر قطعه نمونه برای هر یک از گونه‌های حاضر دو ضریب فراوانی- چیرگی و جامعه‌پذیری

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]

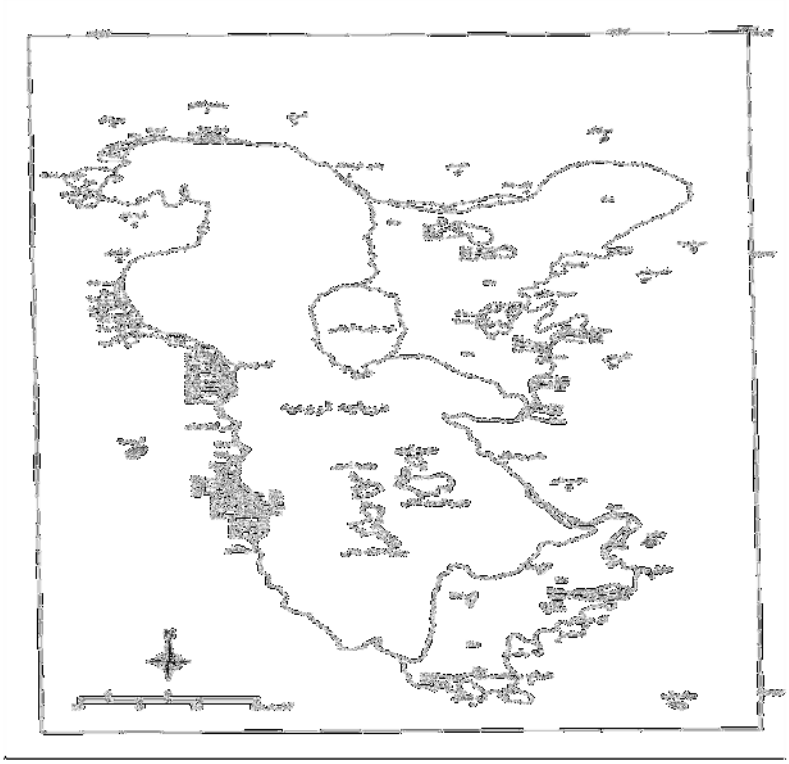
(۱۵) ثبت گردید. داده‌های جامعه شناسی گیاهی به دو روش تجزیه و تحلیل ارتباط‌های عاملی[2] و طبقه بندی سلسله مراتب بالا رونده[3] با استفاده از نرم افزار آنافیتو نسخه ۹۵ (۱۶) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در این برنامه با تجزیه و تحلیل داده‌های فلورستیکی به روش تجزیه و تحلیل ارتباط‌های عاملی، ابتدا محاسبات لازم برای طرح پنج محور مختصات به صورت مجموعه‌ای از اعداد برای هر محور ارایه می‌شود. سپس گونه‌ها و قطعات نمونه (متغیرها) بر روی محورهای مختصات پنج گانه به صورت ترکیب‌های مختلف آنها (۱و۲،۱و۳، ۴ و ۵) آرایش می‌یابند. با مقایسه محورهای مختصات، قطعات نمونه یا گونه‌هایی که در تمام محورها تقریبا همواره در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند، به صورت گروه‌هایی مشخص می‌گردند. روش طبقه‌بندی سلسله مراتب بالارونده با استفاده از نتایج روش تجزیه و تحلیل ارتباط‌های عاملی، داده‌های جامعه‌شناختی را به طریقی خوشه‌بندی می‌کند که قطعات نمونه با ترکیب گونه‌ای مشابه در کنار یکدیگر و همچنین گونه‌هایی با الگوی توزیع مشابه با همدیگر در قالب دسته‌های مشخص قرار گیرند. فاصله دسته‌ها از یکدیگر به میزان تشابه آنها بستگی دارد. پس از تجزیه و تحلیل قطعات نمونه بر اساس گروههای حاصل از نتایج روش طبقه‌بندی سلسله مراتب بالارونده جدول جامعه‌شناختی گیاهی پرورده ساخته شد. در هر یک از گروههای گیاهی این جدول ضریب وفاداری گونه‌ها (۸). تعیین گردید. بر اساس این معیار و خصوصیات رفتاری محیطی گونه‌ها در هر یک از این گروه‌ها، گونه‌های شاخص و همراه معرفی شدند. با تعیین سطح این گونه‌ها به صورت جامعه، نامگذاری علمی آنها بر اساس قوانین نامگذاری جامعه‌شناسی گیاهی (۳۲). انجام گرفت. این جوامع با استفاده از منابع سین تاگزونومیکی موجود در سطوح سین تاگزونومیکی بالاتر قرار داده شدند ودر نهایت جدول جامعه‌شناختی گیاهی نهایی ارائه گردید. برای تهیه نقشه پوشش گیاهی محدوده هر یک از جوامع گیاهی و اراضی شور دریاچه ارومیه در گوگل ارث ترسیم گردیده و پلی گون‌های مربوطه به صورت فایلی با پسوند Kml ذخیره شده و بعد با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS 3.1 و تصاویر ماهواره‌ای نقشه پوشش گیاهی منطقه تهیه گردید. در نهایت با توجه به مطالعات جامعه‌شناختی گیاهی در گذشته (شکل ۷) توسط عصری (۱۳۷۷)، مقایسه تغییرات به وجودآمده در اراضی شور حاشیه دریاچه ارومیه صورت گرفت.

[2] - Factorial Correspondence Analysis

[3] - Classification Ascendante Hiérarchique

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]



شکل ۷- نقشه جامعه‌های گیاهی اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه در سال ۱۳۷۴ (عصری، ۱۳۷۷)

Aa= alopecuretosum arundinacei, A.l = Aeluropodetum littoralis, A.m =Alhagietum maurori, A.p = Alismatetum plantaginis – aquaticae, B.m= Bolboschoenetum maritime B.t, = Batrachietum trichophylli C.a, = Catabrosetum aquaticae C.ac, = crypsidetosum aculeatae C.c, = climacopteretosum crassae C.Ja, = Carico- juncetum acuti C.Ji, = Carico-juncetum inflexi C.Jo, = Carico-juncetum orientalis, E.p= Eleocharetum palustri, F.p= frankenietosum pulverulentae, G.p= Glycerietum plicatae, H.c = Halostachyetum caspicae, H.g= hordeetosum geniculate, H.p= halopeplidetosum pygmaeae, H.r = Halanthietum rariflori, H.s= Halocnemetum strobilacei, H.v= Halimionetum verruciferae, I.m= Iridetum musulmanicae, J.i= Juncetum inflexi, J.l= Juncetum libanotici, J.m= Juncetum maritime, J.o= Juncetum orientalis, K.c= Kalidietum caspici, L.c= Limonietum carnosi, L.m= Limonietum meyeri, L.r= Lycietum ruthenici, P.a= Phragmitetum australis, P.A= Puccinellio bulbosae-Aeluropodetum littoralis, P.Ad= Puccinellio distantis-Aeluropodetum littoralis, P.b= Petrosimonietum brachiatae, P.g= Petrosimonietum glaucae, P.l= Psylliostachyetum leptostachyae, P.s= phragmitetosum stenophyllae, S.d= Salsoletum dendroidis, S.du= sclerochloetosum durae, S.e= Salicornietum europaeae, S.l= Schoenoplectetum litoralis, S.m= Suaedetum maritimae, S.mi= Suaedetum microphyllae, S.s= Salsoletum sodae, T.C= Trifolio-Cynodontetum, T.k= Tamaricetum kotchyi , T.m= Tamaricetum meyeri, T.mo= Tamariceto meyeri-octandrae, T.o= Tamaricetum octandrae

نتایج

تجزیه و تحلیل ۷۲ قطعه نمونه برداشت شده از افراد جامعه‌های مختلف به روش AFC نشان داد که در محورهای مختصات ۲ و ۳ قطعات نمونه نسبت به سایر محورها بهترین تفکیک را داشته اند (شکل ۸). در این محور شش گروه از قطعات نمونه و گونه‌ها از همدیگر جدا گردیدند. همان‌طور که در شکل ۸ مشاهده می‌شود، گروه VI از قطعات نمونه زیادی تشکیل شده که به صورت متراکم قرار گرفته‌اند، به‌طوری که در این مرحله امکان جداسازی آنها از یکدیگر وجود ندارد. از این رو با حذف قطعات نمونه پنج گروه که در مرحله اولیه تجزیه و تحلیل کاملاً مشخص شده بودند، ۳۳ قطعه نمونه گروه VI مورد تجزیه و تحلیل جزیی قرار گرفتند. در این مرحله ۱۰ گروه از قطعات نمونه روی محورهای مختصات پنج گانه تفکیک گردید. در نهایت از تجزیه و تحلیل اولیه و جزیی داده‌های جامعه‌شناسی‌گیاهی منطقه، ۱۶ گروه از قطعات نمونه متمایز شدند.

در CAH قطعات نمونه نیز تعدادی خوشه اصلی و فرعی وجود دارد که با گروه‌های حاصل از AFC قطعات

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]

نمونه منطبق هستند (شکل ۹). بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از روش CAH قطعات نمونه و گونه‌ها، جدول اولیه جامعه شناسی گیاهی ساخته شد. سپس با توجه به درجه وفاداری و خصوصیات آت اکولوژی گونه‌ها و منابع موجود برخی از ستون‌ها و ردیف‌های جدول اولیه جابجا گردید و جدول جامعه شناسی نهایی تشکیل شد (جدول ۲). بر این اساس در این منطقه ۱۶ جامعه گیاهی به شرح زیر تشخیص داده شد. موقعیت این جوامع در شکل ۱۰ مشخص شده است.

۱- جامعه *Atriplexetum verruciferae*

گونه‌های شاخص: *Limonium meyeri* و *Atriplex veruciferae*

گونه‌های همراه: *Aeluropus littoralis, Frankenia hirsute, Suaeda heterophylla, Frankenia pulverulenta, Camphorosma monspeliaca, Puccinellia distans , Eremopyrum distans*

گونه‌های تصادفی: *Hordeum glaucum, Cynodon dactylon, Eremopyrum bonaepartis Anthemis hyaline، Bromus tectorum*

قطعات نمونه: ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۷ و ۶۸

۲- جامعه *Halanthietum rariflori*

گونه‌های همراه: *Lepidium perfoliatum*

گونه‌های تصادفی: *Hymenolobus procumbens*

قطعات نمونه: ۷۱، ۷۴، ۷۶ و ۷۸

۳- جامعه *Halocnemetum strobilacei*

گونه شاخص: *Halocnemetum strobilacei*

گونه همراه: *Frankenia hirsuta, Frankenia pulverulenta*

گونه تصادفی: *Hordeum glaucum, Hymenolobus procumbens, Eremopyrum distans*

قطعات نمونه: ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۶، ۵۷ و ۵۸

۴- جامعه *Iridetum musulmanicae*

گونه شاخص: *Iris spuria subsp. Musulmanica*

گونه همراه: *Lepidium perfoliatum*

گونه تصادفی: *Descurainia Sophia, Minuartia meyeri*

قطعات نمونه: ۱۳۲، ۱۳۴، ۱۳۹ و ۱۴۰

۵-جامعه *Juncetum inflexi*

گونه شاخص: *Carex divisa var., Juncus inflexus ammophila, Tragopogon graminifolius*

گونه همراه: *Camphorosma monspeliaca, Salsola tomentosar ruthenicum Lepidium perfoliatum, Lycium*

گونه‌های تصادفی: *Hordeum glaucum, Hymenolobus procumbens, Descurainia Sophia ,Cynodon dactylon, Minuartia meyeri, Alyssum linifolium, Eremopyrum bonaepartis, Anthemis Senecio vernalis, Papaver sp, Trigonella hyaline, monantha, Poa bulbosa, Arabis aucheri*

قطعات نمونه: ۴، ۶، ۱۲۲، ۱۲۵ و ۱۳۰

۶-جامعه *Juncetum libanotici*

گونه‌های شاخص: *Juncus gerardi subsp. Libanoticus, Alopecurus apiatus ,Veronica anagalis-aquatica , Oenanthe fistulosa*

گونه‌های همراه: *Bolboschoenus maritimus, Spergularia marina*

گونه تصادفی: *Hordeum glaucum*

قطعات نمونه: ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵ و ۹۰

۷- جامعه *Juncetum maritime*

گونه شاخص: *Juncus maritimus*

گونه همراه: *Frankenia hirsute*

قطعات نمونه: ۳۱، ۳۳، ۳۵ و ۳۸

۸- جامعه *Aeluropo littoralis-Puccinellietum bulbosae*

گونه‌های شاخص این جامعه *Aeluropus littoralis, Puccinella bulbosa*، گونه همراه آن *Bolboschoenus maritimus* و گونه تصادفی آن *Hordeum glaucu* است.

قطعات نمونه: ۹۲، ۹۳، ۹۵ و ۹۷

۹- جامعه *Juncetum orientalis*

گونه‌های شاخص: *Juncus heldreichianus subsp. Orientalis Lepidium cartilagineum,*

گونه‌های همراه: *Frankenia hirsute, Lycium ruthenicum, Puccinellia distans, Salsola tomentosa, Suaeda crassifolia*

گونه‌های تصادفی: *Eremopyrum distans، Senecio vernalis، Arabis aucheri*

قطعات نمونه: ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۱۹

۱۰- جامعه *Phragmitetum australis*

گونه‌های شاخص: *Phragmites australis var. stenophylla,*

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]

قطعات نمونه: ۱۵۱، ۱۵۳، ۱۵۴ و ۱۶۰

۱۱- جامعه *Pucccinellio bulbosa-Polypogonetum monspeliensis*

گونه شاخص: *Puccinella bulbosa, Polypogon monspeliensis*

گونه همراه: *Bolboschoenus maritimus, Spergularia marina*

گونه تصادفی: *Hordeum glaucum, Juncus bufonius*

قطعات نمونه: ۹۱، ۹۴، ۹۶، ۹۸ و ۱۰۰

۱۲- جامعه *Salicornietum europaeae*

گونه شاخص: *Salicornia europaea*

گونه همراه: *Suaeda maritime*

قطعات نمونه: ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۶، ۱۴۷ و ۱۴۹

۱۳- جامعه *Suaedetum altisima*

گونه شاخص: *Suaeda altissima*

گونه همراه: *Spergularia marina*

گونه تصادفی: *Cynodon dactylon*

قطعات نمونه: ۲۲، ۲۷، ۲۸ و ۲۹

۱۴- جامعه *Tamariceto octandra-meyeri*

گونه‌های شاخص: *Tamarix octandra, Tamarix tetragyna var. meyeri*

گونه‌های همراه: *Lepidium perfoliatum, Tamarix Salsola brachyata ramosissima, Salsola dendroides*

گونه‌های تصادفی: *Hordeum glaucum, Descurainia Sophia,Cynodon dactylon, Minuartia meyeri Alyssum linifolium, Eremopyrum bonaepartis, Euclidium syriacum, Alopecurus myosuroides, Trigonella monantha, Bromus japonicas, Arnebia decumbens*

قطعات نمونه: ۱۲، ۱۴، ۱۶ و ۱۷

۱۵- جامعه *Tamaricetum kotschyi*

گونه‌های شاخص: *Tamarix kotschyi, Tamarix tetragyna var. meyeri*

گونه‌های همراه: *Frankenia hirsute, Spergularia marina, Salsola brachiate, Salsola denderoides*

گونه‌های تصادفی: *Hordeum glaucum, Hymenolobus procumbens*

قطعات نمونه: ۱۰۲، ۱۰۴، ۱۰۶، ۱۰۸ و ۱۱۰

۱۶- جامعه *Tamaricetum meyeri*

گونه‌های شاخص: *Tamarix tetragyna var. meyeri*

گونه‌های همراه: *Lepidium perfoliatum, Tamarix ramosissima, Salsola brachiate*

گونه‌های تصادفی: *Hordeum glaucum, Hymenolobus procumbens, Descurainia Sophia, Alyssum linifolium, Euclidium syriacum, Bromus tectorum, Alopecurus myosuroides, Papaver sp, Poa bulbosa, Bromus japonicas, Arnebia decumbens*

قطعات نمونه: ۱۱، ۱۵، ۴۷ و ۵۰

درصد پوشش تاجی: بررسی درصد پوشش تاجی جامعه‌های گیاهی شوره‌زارهای اطراف دریاچه ارومیه در سالهای ۱۳۹۳-۱۳۷۴ نشان می‌دهد که پوشش تاجی حداقل ۱۰/۴ درصد در جامعه *Halanthietum rarifolii* و حداکثر ۷۳/۳ درصد در جامعه *Iridetum musulmanicae* نسبت به سال ۱۳۷۴ کاهش یافته است. *Halocnemetum strobilacei* وسیع‌ترین جامعه گیاهی منطقه می‌باشد که ۲۹/۲ درصد نسبت به سال ۱۳۷۴ درصد پوشش تاجی آن کاهش یافته است (جدول ۱).

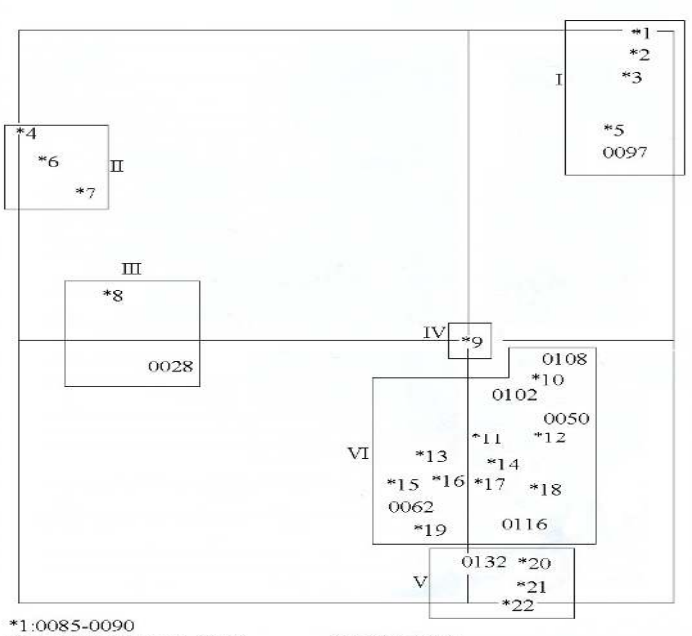
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]

جدول ۱- مقایسه درصد پوشش تاجی در سالهای ۱۳۷۴ و ۱۳۹۳

ردیف	جامعه	متوسط درصد پوشش تاجی (سال ۱۳۷۴)	متوسط درصد پوشش تاجی (سال ۱۳۹۳)
۱	*Atriplicetum verruciferae*	۶±۵۵/۹a	۵/۰±۵/۵۸b*
۲	*Halanthietum rarifolii*	۴±۴۰/۶a	۲۹/۵±۶/۵a
۳	*Halocnemetum strobilacei*	۵۲/۶±۵/۰۶a	۲۳/۴±۳/۸b
۴	*Iridetum musulmanicae*	۹۷/۰±۵/۸۷a	۲۴/۵±۳/۹b
۵	*Juncetum inflexi*	۷۷/۵±۵/۵a	۳۴/۸±۹/۰۲b
۶	*Juncetum libanotici*	۹±۶۵/۲a	۳۳/۵±۷/۶b
۷	*Juncetum maritimi*	۱±۹۰/۷a	۴۹/۸±۱/۷b
۸	*Puccinellio bulbosae-Aeluropodetum littoralis*	۸۷/۲±۵/۰۲a	۶۴/۶±۵/۰۶b
۹	*Juncetum orientalis*	۸۲/۲±۵/۶a	۵±۳۹/۲b
۱۰	*Phragmitetum stenophyllae*	۶±۵۵/۹a	۳۱/۵±۶a
۱۱	*Pucccinellio bulbosae-Polypogonetum monspeliensis*	-	۶۴/۱۱±۵/۳
۱۲	*Salicornietum europaeae*	۶±۵۵/۹a	۳۹/۶±۷/۲a
۱۳	*Tamaricetum octandrae-meyeri*	۶۷/۵±۵/۵a	۸±۴۸/۰۸a
۱۴	*Tamaricetum kotschyi*	۴±۷۵/۰۴a	۵±۲۷/۲b
۱۵	*Tamaricetum meyeri*	۷۲/۶±۵/۰۶a	۲۴/۵±۷/۰۲b
۱۶	*Suaedetum altissimae*	-	۵۲/۶±۳/۶

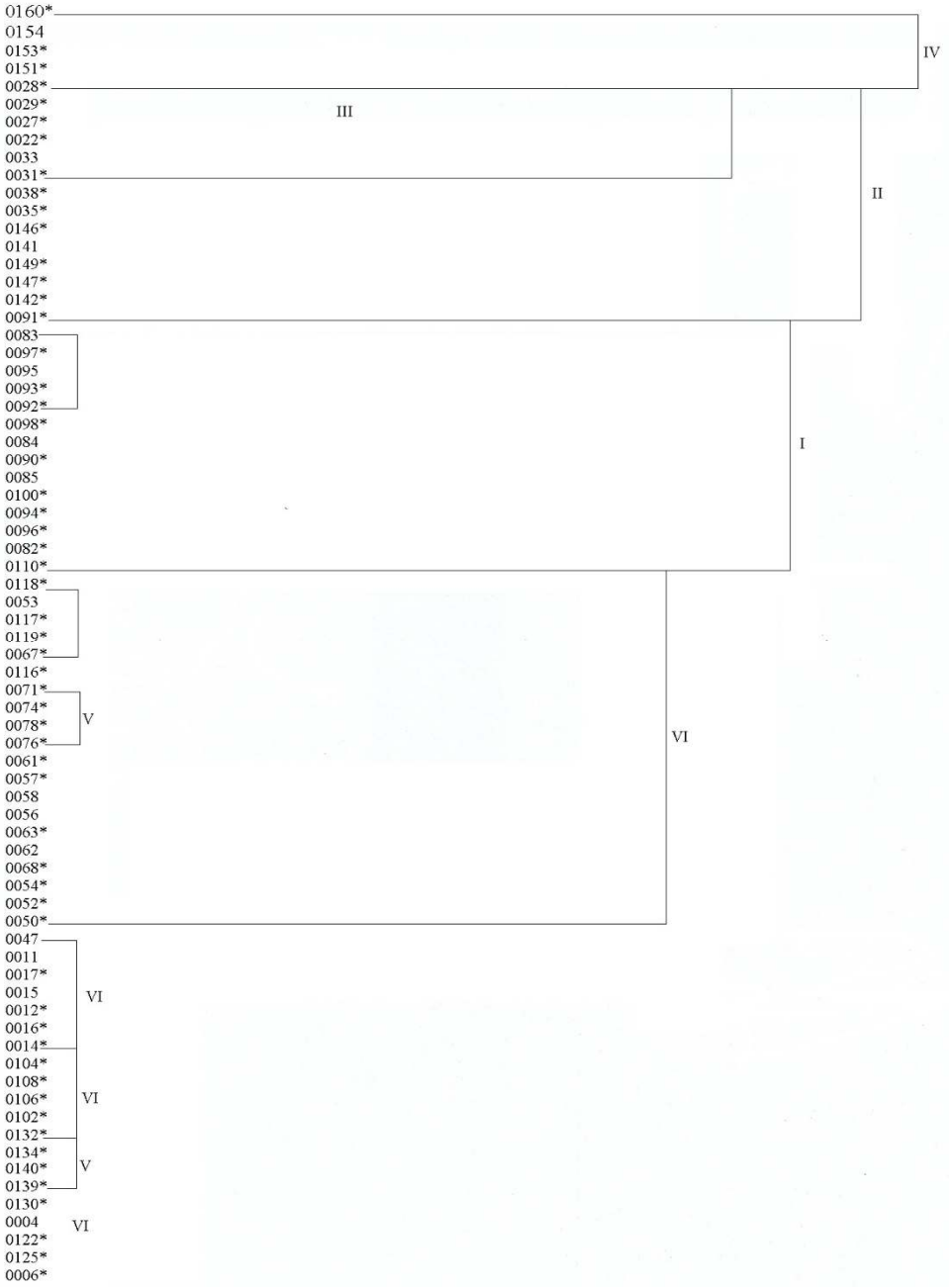
* حروف هم نام در هر ردیف به معنی نبود اختلاف معنی دار بین آنها است.



شکل ۸- AFC قطعات نمونه تجزیه و تحلیل اولیه (محورهای ۲ و ۳) در سال ۱۳۹۳

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]



شکل ۹- CAH قطعات نمونه تجزیه و تحلیل اولیه در سال ۱۳۹۴

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]

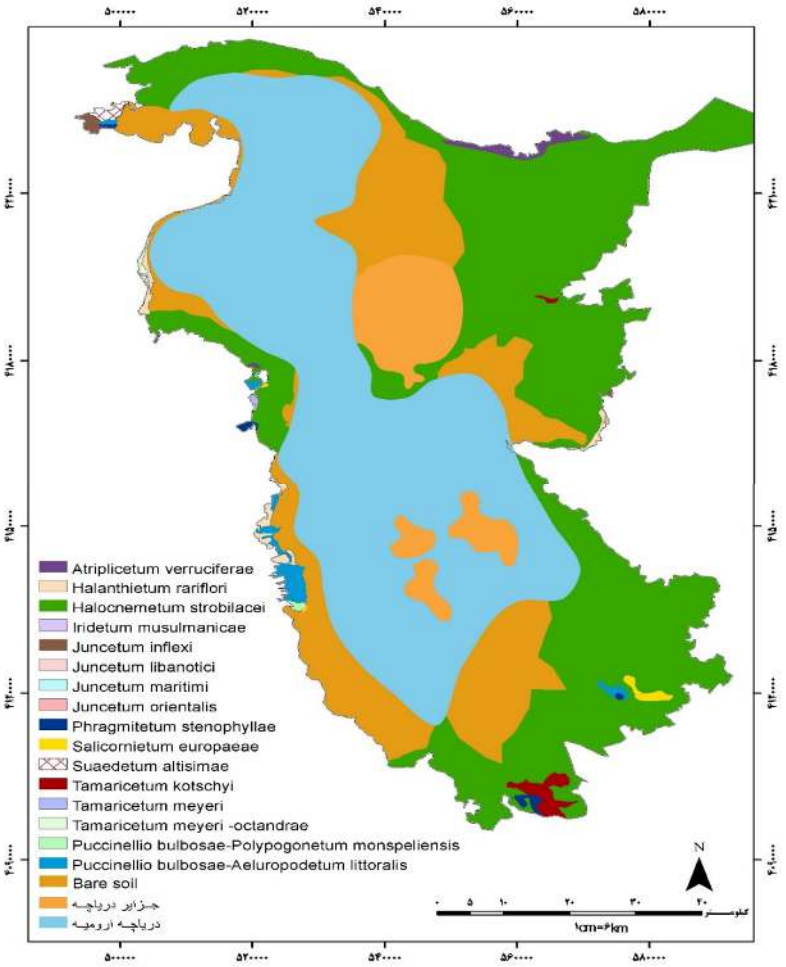
جدول ۲- جدول جامعه‌شناسی گیاهی نهایی اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه در سال ۱۳۹۴

Code	Characteristic species:
5512	*Phragmites australis* var. *stenophylla*
4286	*Juncus maritimus*
6159	*Salicornia europaea*
6922	*Suaeda altissima*
211	*Aeluropus littoralis*
5845	*Puccinella bulbosa*
5685	*Polypogon monspeliensis*
4280	*Juncus gerardi* subsp. *libanoticus*
452	*Alopecurus apiatus*
7525	*Veronica anagalis-aquatica*
5049	*Oenanthe fistulosa*
4282	*Juncus heldreichianus* subsp. *orientalis*
4495	*Lepidium cartilagineum*
4284	*Juncus inflexus*
1911	*Carex divisa* var. *ammophila*
7205	*Tragopogon graminifolius*
4236	*Iris spuria* subsp. *musulmanica*
6956	*Tamarix kotschyi*
6962	*Tamarix tetragyna* var. *meyeri*
6963	*Tamarix octandra*
3861	*Halocnemum strobilaceum*
1552	*Atriplex veruciferae*
4530	*Limonium meyeri*
3852	*Halanthium rariflorum*
	Companion species:
4498	*Lepidium perfoliatum*
3570	*Frankenia hirsuta*
1645	*Bolboschoenus maritimus*
6795	*Spergularia marina*
6965	*Tamarix ramosissima*
6178	*Salsola brachiata*
4646	*Lycium ruthenicum*
6211	*Salsola tomentosa*
5846	*Puccinellia distans*
6928	*Suaeda maritima*
1867	*Camphorosma monspeliaca*
6920	*Suaeda acuminata*
3571	*Frankenia pulverulenta*
6185	*Salsola dendroides*
	Accidental species:
4104	*Hordeum glaucum*
4133	*Hymenolobus procumbens*
2950	*Descurainia sophia*
2847	*Cynodon dactylon*
4834	*Minuartia meyeri*
3277	*Eremopyrum bonaepartis*
489	*Alyssum linifolium*
3382	*Euclidium syriacum*
3281	*Eremopyrum distans*
637	*Anthemis hyalina*
4275	*Juncus bufonius*
6566	*Senecio vernalis*
682	*Arabis aucheri*
5617	*Poa bulbosa*
7333	*Trigonella monantha*
1704	*Bromus tectorum*
5367	*Papaver hybridum*
730	*Arnebia decumbens*
1682	*Bromus japonicus*
459	*Alopecurus myosuroides*

1- *Phragmitetum stenophyllae* 2- *Juncetum maritimi* 3- *Salicornietum europaeae* 4- *Suaedetum altissimae* 5- *Puccinellio bulbosae-Aeluropodetum littoralis* 6- *Pucccinellio bulbosae-Polypogonetum monspeliensis* 7- *Juncetum libanotici* 9- *Juncetum orientalis* 10- *Juncetum inflexi* 11- *Iridetum musulmanicae* 12- *Tamaricetum kotschyi* 13- *Tamaricetum octandrae-meyeri* 14- *Halocnemetum strobilacei* 15- *Atriplicetum verruciferae* 16- *Halanthietum rarifolii*

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]



شکل ۱۰- نقشه جامعه‌های گیاهی اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه در سال ۱۳۹۴

بحث و نتیجه‌گیری

از سال ۱۳۷۴ تراز دریاچه به علل مختلف از جمله خشکسالی، ساخت سدها، احداث جاده شهید کلانتری، افزایش کشت آبی، راندمان پایین آبیاری و حفر چاه‌های غیر مجاز در حوضه آبریز شروع به کاهش کرد و پسروی آب دریاچه موجب تغییرات فاحش در پوشش گیاهی منطقه گردید. در پژوهش حاضر ۱۶ جامعه گیاهی در اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه به روش براون- بلانکه تشخیص داده شد.

Atriplicetum verruciferae, Halanthietum rarifolii, Halocnemetum strobilacei, Iridetum musulmanicae, Juncetum inflexi, Juncetum libanotici, Juncetum maritimi, Juncetum orientalis, Phragmitetum stenophyllae, Puccinellio bulbosae-Aeluropodetum littoralis, Pucccinellio bulbosae-Polypogonetum monspeliensis, Salicornietum, europaeae, Suaedetum altissimae, Tamaricetum meyeri-octandrae, Tamaricetum kotschyi, Tamaricetum meyeri

در این مطالعه مشخص گردید که از سال ۱۳۷۴ تا سال ۱۳۹۴ در طی ۲۱ سال تغییراتی به شرح زیر در جامعه‌های گیاهی اطراف دریاچه ارومیه رخ داده است. به‌طور کلی جامعه‌ها و زیرجامعه‌های گیاهی *Batrachietum trichophyli*، *Alopecuretosum arundinacei*، *Bolboschoenetum maritimi*، *Carico-Juncetum orientalis*، *Juncetum acuti*، *Climacopteretosum crassae*، *Glycerietum plicatae*، *Petrosimonietum brachiatae* و *Suaedetum maritimae*

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]

خشک گردیده و به جای آنها جامعه گیاهی *Halanthietum rarifolii* مستقر گردیده است.

جامعه‌های گیاهی *Alismatetum plantaginis-aquaticae*، *Bolboschoenetum maritimi* و *Eleocharetum palustri* خشک گردیده و به جای آنها جامعه گیاهی *Puccinellio bulbosae-Aeluropodetum littoralis* مستقر شده است. جامعه گیاهی *Schoenoplectetum littoralis* کاملاً حذف گردیده و به جای آن *Phragmitetum stenophyllae* مستقر شده است و این جامعه نیز در اثر انباشت بیش از حد نمک در حال خشک شدن می‌باشد.

جامعه‌ها و زیرجامعه‌های گیاهی *crypsidetosum aculeatae*، *Frankenietosum pulvrulentae*، *Halopeplidetosum pygmaeae*، *Halostachyetum Caspicae*، *Hordeetosum geniculati*، *Kalidietum caspici*، *Limonietum carnosi*، *Lycietum ruthenici*، *Petrosimonietum glaucae*، *Psylliostachyetum leptostachyae*، *Salsoletum dendroidis*، *Salsoletum sodae*، *Sclerochloetosum durae* و *Suaedem microphyllae* خشک گردیده و به جای آنها جامعه گیاهی *Halocnemetum strobilacei* مستقر گردیده است. جامعه گیاهی *Trifolio-cynodontetum* حذف گردیده و به جای آن جامعه گیاهی *Suaedetum altissimae* مستقر شده است و جامعه گیاهی *Alhagietum maurori* به اراضی زراعی تبدیل شده است. از ۴۹ جامعه و زیرجامعه موجود در سال ۱۳۷۴ به دلیل پسروی آب دریاچه ارومیه و خشک شدن آن فقط ۱۶ جامعه گیاهی باقی مانده است. بنابراین ۶۷/۳ درصد از کل جامعه‌های گیاهی از بین رفته و تنها ۳۲/۷ درصد از آنها توانسته‌اند قدرت زنده‌مانی خود را حفظ نمایند. بررسی درصد پوشش تاجی جامعه‌های گیاهی نشان می‌دهد که پوشش تاجی حداقل ۱۰/۴ درصد در جامعه *Halanthietum rarifolii* و حداکثر ۷۳/۳ درصد در جامعه *Iridetum musulmanicae* نسبت به سال ۱۳۷۴ کاهش یافته است. *Halocnemetum strobilacei* وسیع‌ترین جامعه گیاهی منطقه می‌باشد که ۲۹/۲ درصد نسبت به سال ۱۳۷۴ درصد پوشش تاجی آن کاهش یافته است، بدین معنی که بعضی از بوته‌های آن کاملاً خشک شده و در تعدادی از بوته‌های آن درصد خشکیدگی قابل ملاحظه می‌باشد. نتایج تحقیق اله قلی و عصری (۱۳۹۲) در بررسی تغییرات جوامع گیاهی حاشیه جنوب شرقی دریاچه ارومیه نشان داد که از تعداد ۱۲ جامعه گیاهی گزارش شده در این بخش توسط عصری (۱۳۷۷) شامل؛

Alhagietum maurori, Halimionetum verruciferae, Halocnemetum strobilacei, Crypsidetosum aculeatae, Tamaricetum octandrae, Bolboschoenetum maritime, Tamaricetum meyeri, Schoenoplectetum litoralis, Phragmitetum australis, Salicornietum europaeae, Tamaricetum kotschyi, Halopeplidetosum pygmaeae

۹ جامعه به شرح زیر شناسایی گردید.

Halocnemetum strobilacei, Salicornietum europaeae, Atriplicetum verruciferae, Salsoletum crassae, Suaedetum acuminatae, Suaedatumheterophyllae, Aeluropodetum littoralis, Phragmiteto stenophyllae-Tamaricetum kotschyi, Alhagietum pseudalhagi

بر این اساس، جوامع گیاهی مشترک منطقه بر اساس مطالعه‌ی قبلی توسط عصری (۱۳۷۷) و اله قلی و عصری (۱۳۹۲) عبارتند از:

Alhagietum pseudalhagi, Atriplicetum verruciferae, Halocnemetum strobilacei, Phragmiteto stenophyllae, Tamaricetum kotschyi, Salicornietum europaeae

جوامع گیاهی قبلی حذف شده از منطقه شامل؛

Bolboschoenetum maritime Schoenoplectetum litoralis, Tamaricetum meyeri, Tamaricetum octandrae

و جوامع گیاهی اضافه شده در منطقه شامل موارد زیر می باشد؛

Aeluropodetum littoralis, Salsoletum crassae, Suaedetum acuminatae, Suaedatum heterophyllae

در تحقیق حاضر مشخص گردید که از جوامع گیاهی معرفی شده توسط اله قلی و عصری (۱۳۹۲) سه جامعه *Salsoletum crasssae, Suaedetum acuminatum, Suaedetum heterophyllae* خشک گردیده و به جای آنها *Halocnemetum strobilacei* جایگزین شده است .

مکی[4] و همکاران (۲۰۰۴) بیان نمودند که افزایش دما و کاهش بارندگی در اثر تغییر اقلیم باطلاق‌های جزر و مدی را به‌طور چشمگیر تحت تأثیر قرار می‌دهند، افزایش درجه

4- McKee

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]

حرارت توام با عوامل استرس‌زای دیگر به باطلاق‌های ساحلی آسیب می‌رساند به عنوان مثال در فصل بهار و پاییز سال ۲۰۰۰ شوره‌زارهای وسیع دلتای می‌سی‌سی‌پی به علت افزایش درجه حرارت و کاهش بارندگی خشک گردیدند. دی[5]و همکاران (۲۰۰۵) و روت[6]و همکاران (۲۰۰۳) بیان نمودند که اثرات اکولوژیکی تغییر اقلیم به‌طور فزاینده خود را نشان می‌دهد که در اثر آن تعادل اکوسیستم‌ها به هم خورده است. دی و همکاران (۲۰۰۵) بیان نمودند که درجه حرارت در سطح جهان در قرن بیست و یکم از ۵-۱ درجه سانتیگراد افزایش خواهد یافت که این افزایش دما به طور مستقیم موجودات زنده ساحلی را تحت تأثیر قرار خواهد داد.

مقایسه نقشه‌های پوشش گیاهی اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه در دو مقطع زمانی ۱۳۷۴ و ۱۳۹۴ (شکل‌های ۵ و ۶) نشان می‌دهد که بسیاری از جوامع گیاهی در اثر خشک شدن دریاچه و پسروی آب خشک گردیده و جوامع دیگر جایگزین آنها گردیده‌اند و این مسئله اهمیت تهیه نقشه‌های دینامیک پوشش گیاهی را در مقاطع زمانی مختلف به منظور پایش تغییرات حاصله در پوشش گیاهی را نشان می‌دهد لذا پیشنهاد می‌شود به منظور تهیه نقشه دینامیک پوشش گیاهی هر پنج سال یکبار جامعه‌های گیاهی اراضی شور اطراف دریاچه ارومیه به روش مکتب براون بلانکه مورد مطالعه قرار گیرد.

References

1. Abbadi, Gh. A. & M.A. El-Sheikh., 2002. Vegetation analysis of Failaka Island (Kuwait). Journal of Arid Environments, 50(1): 153-165.
2. Abd El-Ghani, M., 2000. Vegetation composition of Egyptian inland salt marshes. Botanical Bulletin of Academia Sinica, 41: 305-314.
3. Abd El-Ghani, M. & M. Wafaa., 2003. Soil-vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of Arid Environments, 55(4): 607-628.
4. Allahgholi, A. & Y. Asri., 2014. Changes in plant communities within the south east salt marshes of Orumieh Lake, I.R. Iran. Journal of Plant Ecophysiology, 5(15): 74-87 (in Persian).
5. Alavi Naeini, M., M. Shahrabi & A. Saeidi, 1985. Geological map quadrangle Iran number 3, GSI Group Cartography, offset printing Tehran.
6. Álvarez-Rogel, J., L. Carrasco., C.M. Marín & J.J. Martínez-Sánchez, 2007. Soils of a dune coastal salt marsh system in relation to groundwater level, micro-topography and vegetation under a semiarid Mediterranean climate in SE Spain. Catena, 69: 111-121.
7. Apaydin, Z., H.G. Kutbay., T. Ozbucak., E. Yalcin & A. Bilgin, 2009. Relationships between vegetation zonation and edaphic factors in a salt-marsh community (Black Sea Coast). Polish Journal of Ecology, 57(1): 99-112.
8. Asri, Y., 1998. Vegetation of the Orumieh lake salt marshes. Research Institute of Forests and Rangelands Publication, Tehran (in Persian).
9. Asri Y. & B. Hamzeh'ee., 1999. The halophilous vegetation of the Noreddin-Abad station of Garmsar, Iran. Pajouhesh & Sazandegi, 12(3): 100-104 (in Persian).
10. Asri, Y., M. Assadi & H. Najjari., 2002. Floristic and ecological studies in the associations of Ghavkhoni wetland, Iran. Pajouhesh & Sazandegi, 15(1): 2-13 (in Persian).
11. Asri, Y., 2003. Plant diversity in Kavir Biosphere Reserve. Research Institute of Forests and Rangelands Publication, 305 pp. (In Persian).
12. Asri, Y., F. Sharifnia & T. Gholami-Terojeni, 2007. Plant associations in Miankaleh Biosphere Reserve, Mazandaran province. Rostaniha, 8(1): 1-16 (in Persian).
13. Asri, Y., M. Rabie & E. Jarchi, 2014. The study of plant associations of Eshtehard salt marshes in Karaj. Rostaniha, 15(1): 6-22 (in Persian).
14. Biondi, E., Brugiapaglia, E., Farris, E., Filigheddu, R. & Secchi, Z., 2004.Halophilous vegetation of Olbia pond system (NE-Sardinia). Fitosociologia 41(1) suppl. 1: 125-141.
15. Braun-Blanquet, J., 1932. Plant Sociology, the study of plant communities (Translation of Pflanzensoziologyie by Fuller,G.D. & H.S.Conard.1983). Mc Graw Hill Book Company Inc., New York. 439p.

5- Day

6- Root

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]

16. Briane, J.P., 1995. Software for data-processing in phytosociology, Anaphyto. Labratorie de Systématique and Ecologie Végétales. University of Orsay, Paris.
17. Integrated Management plan For Lake Urmia Basin, 2010. Developed in collaboration with government agencies, Environmental organizations and local communities of lake Urmia Basin.
18. Day JW., J. Narras., E. Clairain., J. Johnston., D. Justic., GP. Kemp., JY. Ko., R. Land., WJ. Mitsch., G. Steyer., P. Templet & A. Yanez-Arancibia, 2005. Implications of global climatic change and energy cost and availability for the restoration of the Mississippi delta. Ecol Eng, 24:253-265.
19. El-Bana, M.I. & A.S. Al-Mathnani., 2009. Vegetation-soil relationships in the Wadi Al-Hayat Area of the Libyan Sahara. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(2): 740-747.
20. El-Ghareeb, R.M., M.A.E. El-Sheikh & A. Testi, 2006. Diversity of plant communities in coastal salt marshes habitat in Kuwait. Rendiconti Lincei, 17(3): 311-331.
21. Hasanuzzaman, M., K. Nahar., M. Alam., P.C. Bhowmik., M. Hossain., M.M. Rahman., M.N. Vara Prasad., M. Ozturk & M. Fujita, 2014. Potential sse of halophytes to remediate saline soils. BioMed Research International, Article ID 589341, 12p.
22. Hesary, B., A. Ataei & J. Behmanesh, 2015. Investigating the changes and the effect of meteorological parameters in the basin of the Urmia lake, Workshop on applications of meteorological information in the management and restoration of Lake Urmia, June 7, Urmia University.
23. Kilinç, M., H. Kutbay., E. Yalçin., A. Bilgin., K. Avci & S. Topaloglu, 2011. Effects of selected groundwater chemical traits on a salt marsh community. Acta Botanica Croatica, 70(1): 41-51.
24. McKee, K., IA. Mendelssohn & MD. Materne, 2004. Acute salt marsh dieback in the Mississippi River deltaic plain: a drought induced phenomenon? Glob Ecol Biogeogr, 13:65–73.
25. Mirdavoodi, H.R., 1999. Study of plant associations in Kavir-e Mighan-e Arak & vegetation mapping. Proceedings of 8th Itanian Biology Conference, 31 Aug.-2 Sept., Kermanshah, Iran: 251 (in Persian).
26. Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg, 1974. Aims and Methods of vegetation ecology. John wiley & Sons Inc., New Yourk. 547p.
27. Naz, N., M. Hameed., M. Ashraf., M. Arshad & M.S.A. Ahmad, 2010. Impact of salinity on species association and phytosociology of halophytic plant communities in the Cholistan Desert, Pakistan. Pakistan Journal of Botany, 42(4): 2359-2367.
28. Piernik, A., 2003. Inland halophilous vegetation as indicator of soil salinity. Basic and Applied Ecology, 4(6): 525-536.
29. Rabie, M. & Y. Asri., 2014. The study of plant associations in salt marshes of the Mouteh Refuge, Delijan. Journal of Plant Biology, 6(21): 85-98 (in Persian).
30. Root T.L., JT. Price., KR. Hall., SH. Schneider., C. Rosenzweig & JA. Pounds, 2003. Fingerprints of global warming on wild animals and plants. Nature, 421:57-60.
31. Spinar, J.L., L.V. García., P. García Murillo & J. Toja, 2002. Submerged macrophyte zonation in a Mediterranean salt marsh: a facilitation effect from established helophytes? Journal of Vegetation Science, 13: 831-840.
32. Weber, H.E., J. Moravec & J.P. Theurillat, 2000. International code of phytosociological nomenclature. 3rd edition. Journal of Vegetation Science, 11: 739-768.
33. Wei-Quiang, Li., L. Xiao-Jing., M.A. Khan & B. Gul, 2008. Relationship between soil characteristics and halophytic vegetation in coastal regions of North China. Pakistan Journal of Botany, 40(3): 1081-1090.
34. Youssef, A.M. & M.A. Al-Fredan., 2008. Community composition of major vegetations in the coastal area of Al-Uqair, Saudi Arabia in response to ecological variations. Journal of Biological Sciences, 8: 713-721.
35. Youssef, A.M., M.A. Al-Fredan & A.A. Fathi, 2009. Floristic composition of Lake Al-Asfar, Alahsa, Saudi Arabia. International Journal of Botany, 5(2): 116-125.
36. Zahran, M.A. & A.J. Willis., 1992. The vegetation of Egypt. Chapman & Hal, London.
37. Zarei, Gh.R., 2003. Phytosociological studying in Kavir-e Abar-Kouh, Yazd province. Ph.D thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch, 185 pp. (In Persian).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.2.2.8]