مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

بررسی پراکنش و شاخص‌های اکولوژیک گونه‌های گیاهی آبزی و نیمه آبزی اروند رود در سواحل جزیره مینو

مدینه حلافی[۱]، فائده امینی[۱*]، بیتا ارچنگی[۱]، احمد سواری[۱]، مهری دیناروند[۲]

۱. گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی ، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ایران

۲. بخش تحقیقات جنگلها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

نوع مقاله

پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۳۱

تاریخ چاپ الکترونیک: ۱۴۰۲/۰۹/۳۱

***نویسنده مسئول:**

faedeh_amini@yahoo.com

چکیده

گیاهان آبزی و نیمه آبزی از ترکیبات مهم و طبیعی اکوسیستم‌های آبی هستند که نقش ویژه‌ای در تعادل اکولوژیکی این مناطق دارند. به منظور مطالعه گیاهان حاشیه‌ای اروندرود در دو مرحله تابستان ۱۳۹۵ و زمستان ۱۳۹۶ نمونه‌برداری فصلی با کوادرات ۱×۱ مترمربع و در هر ایستگاه با ۳ تکرار انجام گرفت. نمونه ها جهت مطالعات هرباریومی پرس گردید. در این مطالعه ۲۵ گونه متعلق به ۱۱ خانواده که ۵ گونه‌ی تک‌لپه‌ای و شامل خانواده Poaceae و Cyperaceae و ۱۸ گونه‌ی دولپه‌ای بوده که شامل خانواده Lamiaceae، Capparaceae، Fabaceae، Asteraceae، Convolvulaceae، Apocynaceae، Amaranthaceae، Tamaricaceae و Polygonaceae بود. گیاهان حاشیه‌ای مشاهده شده غالب در فصل تابستان به ترتیب *Phragmites australis*(Cav.) Trin. Ex. *Steudel* و *Cyperus longus* L. و درفصل زمستان به ترتیب *Phragmites australis*، *Cyperus longus* و *Senecio glaucus* L. بود. طبق تراکم گونه‌ها در هر دو فصل، گونه‌ی *Phragmites australis* به عنوان گونه غالب مشخص شد. بر اساس تحلیل مؤلفه‌ی اصلی (PCA) بررسی تأثیر فاکتورهای محیطی نشان داد که بیش‌ترین فاکتور مؤثر دانه‌بندی ذرات رسوب، مواد آلی کل و میزان شوری و هدایت الکتریکی بود. تراکم گیاهان در فصل زمستان بیشتر از فصل تابستان بوده است.

کلید واژه‌ها: گیاهان آبزی، شاخص های اکولوژیکی، تنوع زیستی، اروند رود، جزیره مینو

مقدمه

جزیره مینو یکی از مناطق ویژه واقع در رودخانه‌ی اروند می‌باشد که توسط آب‌های شیرین احاطه شده است. خاک این جزیره نسبت به مناطق اطراف از شوری کم‌تری برخوردار است که باعث رشد بهتر انواع گیاهان حاشیه‌ای در این منطقه می‌شود و سطح جزیره بیش‌تر از نیزارهای گونه *Phragmites australis* پوشیده شده است .حاشیه مرطوب رودخانه‌ها از ابتدا تا انتهای رودخانه شامل و تحت تأثیر شدید جریان و مقدار آب در کانال رودخانه قرار می‌گیرد و جزء مهمی از حوضه آبخیز بوده که

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

می‌تواند کنترل مهمی بر شرایط فیزیکی و اکولوژیکی همچون، کنترل فرسایش و کاهش تولید رسوب در حوضه‌های پایین دست ایجاد کند. همچنین باعث بهبود کیفیت آب رودخانه، مکانی مناسب برای حیات وحش و آبزیان، تولید کننده علوفه دامی، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، متعادل نگه داشتن درجه حرارت و تنظیم رشد گیاهان آبزی و نهایتاً بانک زنده تنوع زیستی محسوب می‌شود (Li *et al*., 2006).

گیاهان آبزی و نیمه آبزی از ترکیبات مهم و طبیعی اکوسیستم‌های آبی هستند که نقش ویژه‌ای در سلامت، تنوع و تعادل اکولوژیکی این مناطق دارند (Lan *et al*., 2010). آن‌ها وظایف مهمی در جهت نگهداری و حفظ دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و نهرها دارا می‌باشند (Xiong *et al*., 2011). علاوه بر انجام عمل فتوسنتز، تولید ماده آلی و اکسیژن، نقش‌های مهم دیگری نیز دارند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به ایجاد زیستگاه‌های مناسب برای گونه‌های جانوری و گیاهی دیگر و استفاده غذای ماهیان و سایر ارگانیسم‌ها و همین طور تأثیر بر فاکتورهای کیفی آب اشاره کرد (Rooney and Kalff, 2000). رشد آن‌ها می‌تواند عوامل غیرزنده همچون دما، نور، آشفتگی و فاکتورهای شیمیایی آب و رسوبات و همچنین فراوانی و ترکیب سایر جوامع زنده از قبیل اپی‌فیت‌ها و فیتوپلانکتون‌ها را تحت تأثیر قرار دهد و از این سوی دارای اهمیت بالایی می‌باشند (Johnson and Ostrofsky, 2004; Joniak *et al*., 2007). پوشش گیاهی حاشیه رودخانه‌ها باعث جلوگیری از شدت جریان، سبب استحکام و دوام ساحل، تأثیر بر رسوب‌گذاری و کاهش فرسایش خط ساحلی می شود (Hrivnák *et al*., 2006).

عواملی نظیر تغییرات هیدرولوژیکی، تخریب و تغییر زیستگاه، تغییرات اقلیمی جهانی، سیاست نامناسب توسعه اقتصادی می تواند بر روی تنوع گیاهان بومی آبزی تاثیر گذار باشد ؛ در میان آن‌ها، بزرگ‌ترین خطر برای تنوع زیستی گیاهان آبزی ممکن است از دست رفتن زیستگاه به علت تغییرات هیدرولوژیکی باشد (Li *et al*., 2006). شناسایی و معرفی رستنی‌های یک منطقه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که از آن جمله می‌توان به امکان دسترسی آسان و سریع به گونه‌های گیاهی در محل و زمان معین، تعیین پتانسیل و قابلیت رویشی منطقه، امکان افزایش گونه‌های منطقه از نظر تراکم، شناسایی گونه‌های مقاوم و در حال انقراض، کمک به حفظ گونه‌ها و تعیین نقشه پوشش گیاهی اشاره نمود. هر نوع اقلیمی دارای اشکال متفاوت رویشی گیاهان بوده و طیف مربوط به یک منطقه رویشی، بیانگر وضعیت آب و هوا و موقعیت اقلیمی آن می‌باشد (Zahed *etal*., 2012). عوامل پیچیده‌ای در آب‌های جاری و نواحی ساحلی هستند که باعث انقراض گونه‌های گیاهی در آن‌ها می‌گردند؛ از عوامل مهم در انقراض گونه‌های گیاهی در آب‌های جاری می توان به شش عامل عدم وجود مکان‌های کاملاً طبیعی، گسترش گونه‌های مهاجم، بهره‌برداری بیش از حد، فرسایش ثانویه، آلودگی‌های آلی و شیمیایی و تغییرات آب و هوایی اشاره کرد (Oťaheľová *et al*., 2007, Gyosheva *etal*., 2020)).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

به دلیل تغییرات ایجاد شده توسط عوامل انسانی و بدنبال آن تغییرات فاکتورهای محیطی به ویژه شوری در چند سال اخیر در رودخانه اروند، سبب گردیده تا بررسی تراکم و شاخص‌های اکولوژیک گیاهان جهت بیان وضعیت منطقه و شناسایی مورفولوژیکی گونه‌های گیاهان انجام پذیرد. در بررسی صورت گرفته توسط Amini (۲۰۱۴) اکولوژی پوشش‌های گیاهی سواحل رودخانه اروند انجام شده و ۳۲ جنس از ۱۵ خانواده شناسایی شد. در تحقیق صورت گرفته بر روی گیاهان آبزی برخی از اکوسیستم‌های آبی مهم استان خوزستان ۵۰ گونه گیاهی، متعلق به ۳۲ جنس و ۲۴ خانواده شناسایی و گونه‌های *Typha laxmanni*، *Cyperus pygmaeus*، *Phragmites australis* و *Polygonum cespitosum* در حاشیه آب‌ها را به عنوان اجتماعات وسیع در منطقه معرفی کردند(Ehsani *et al*.,2013). گیاهان آبزی و نیمه آبزی رودخانه دز را مورد بررسی و ۶۸ گونه گیاه متعلق به ۴۳ جنس و ۲۸ خانواده را شناسایی کردند که گونه‌های غالب حاشیه‌ای منطقه *Phragmites australis* و *Juncus effusus* گزارش شد(Ehsani *et al*.,2019). در گزارشی دیگر، گیاهان آبزی کانال‌های آبرسانی کشاورزی و آبزی‌پروری استان خوزستان مورد بررسی قرار گرفت و ۵۵ گونه گیاه متعلق به ۳۶ جنس و ۲۶ خانواده شناسایی شدند(Rumiani *et al* .,2013) . گونه های *Typha australis*، *Cyperus pygmaeus* و *Phragmites australis* به عنوان گیاهان آبزی بن در آب از تنوع بالایی برخوردار بودند و غالب ترین گونه در حوزه رودخانه اروند و بهمنشیر، *Phragmites australis* گزارش شد. بررسی تنوع گونه‌ای گیاهان ماکروفیت جزیره مینو، بررسی تأثیر عوامل محیطی بر غنای گونه‌ای و چگونگی پراکنش و توزیع جمعیت افراد (یکنواختی) گونه‌ها در طول ساحل اروندرود، بررسی میزان مواد آلی و دانه‌بندی رسوب و تعیین رابطه‌ی آن با تراکم گیاهان ماکروفیت از اهداف این تحقیق است.

مواد و روش‌ها

این پروژه طی دو مرحله نمونه‌برداری در فصل زمستان و تابستان در ۶ ایستگاه انجام گرفت (شکل ۱). فراوانی، شکل زیستی و وضعیت هر گونه موجود درقاب یا کوادرات یک مترمربع ثبت و برای شناسایی و سپس خشک کردن از هر گونه گیاهی ریشه در آب یا کنار ساحل از روش دست‌چین کردن جمع‌آوری شد (Lu and Huang, 2010). نمونه‌های خارج‌شده از محل توسط آب مقطر شستشو داده شد، سپس برای ضدعفونی و پاک‌سازی در ظروف پلاستیکی برچسب دار به همراه مقداری آب تمیز قرار داده شدند. نمونه‌های گونه‌های مذکور پس از خشک شدن کامل، بر روی کاغذ گلاسه هرباریوم چسبانده (Sender, 2004) و سپس با استفاده از منابع گیاه شناسی از قبیل فلور ایرانیکا (Rechinger, (ed) 1963-2012)، فلور ایران (Asadi,1988)، فلور خوزستان (Mozafarian , 1999)، فلور عراق (Townsend and Guest, 1974)، فلور فلسطین (Zohary,

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

1972) و فلور ترکیه (Davis, (ed.) 1967 تا سطح گونه شناسایی شدند. جهت سنجش شاخص‌های اکولوژیک با کمک تراکم گونه‌ها در ایستگاه‌های مورد مطالعه، از نرم‌افزار Primer 5 استفاده شد.

تعیین محاسبه شاخص‌های زیستی جمعیت شاخص مارگالف (معیاری است که نشان دهنده تعداد مشخصی فرد متعلق به چند گونه هستند معمولاً با افزایش استرس محیطی میزان این شاخص کاهش می‌یابد (Jorgensen *et al*., 2005).

فرمول شاخص مارگالف

$$R= (S - 1) / Log (n) \quad (۱)$$

R= شاخص مارگالف

S= تعداد گونه

N= تعداد کل افراد

شاخص سیمپسون (زمانی که میزان این شاخص افزایش یابد، نشان دهنده‌ی کاهش تنوع زیستی در اکوسیستم می‌باشد که می‌تواند بیانگر وجود آلودگی و استرس در محیط باشد (Morris,2014).

فرمول شاخص سیمپسون

(۲)

$$\sum_i^s = \frac{n_{i(n_i-1)}}{n(n-1)}\lambda$$

λ= شاخص سیمپسون

n_i= تعداد افراد گونه i ام

n= تعداد کل افراد در نمونهشاخص شانون و شاخص تراز زیستی ، بر اساس مقادیر تنوع گونه‌ای طرح ریزی شده‌اند. در واقع اساس این شاخص نشان دادن کاهش در تنوع گونه‌ها در اثر افزایش استرس‌ها و آلودگی‌های محیط می‌باشد. به کمک نرم افزار SPSS مقایسه آماری برای شاخص‌ها نیز انجام شد.

فرمول تابع تنوع گونه‌ای شانون- وینر

$$H = -\sum_{i-1}^{S} P_i Ln(P_i) \quad (۳)$$

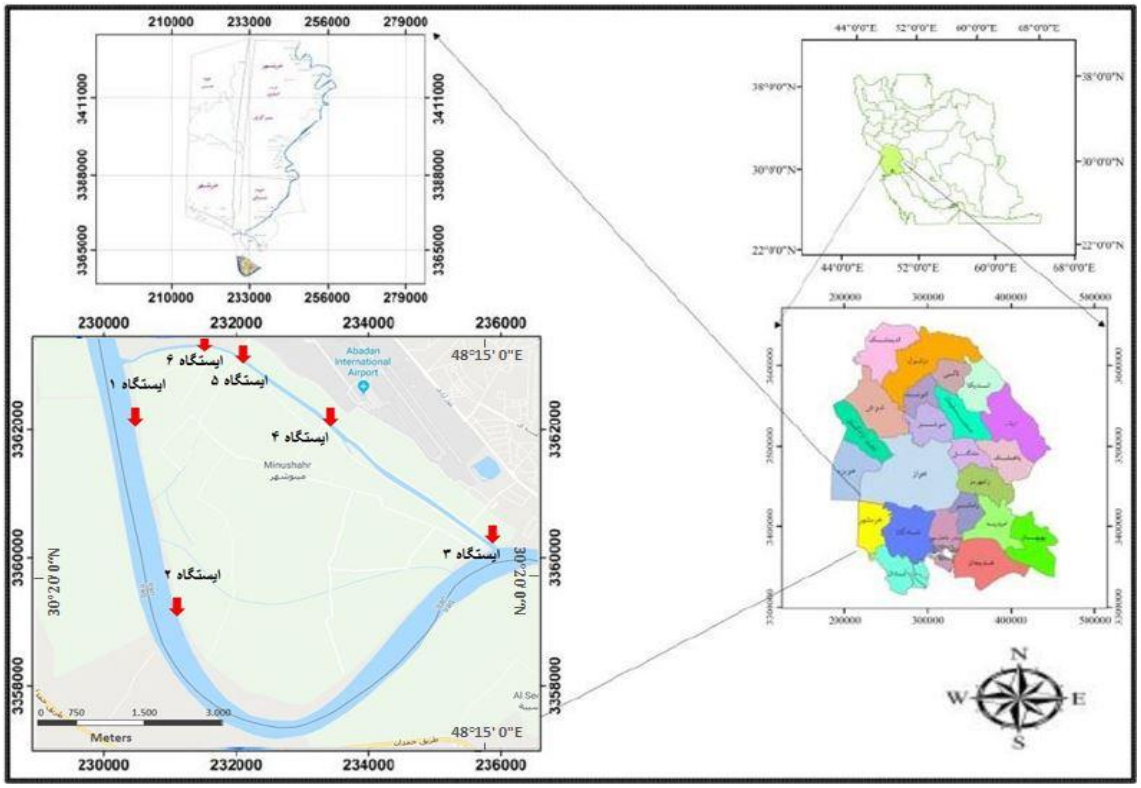
فرمول تابع تنوع گونه‌ای سیمپسون

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^{S} (P_i)^2 \quad (۴)$$

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

جهت تعیین دانه‌بندی رسوبات (Grain Size Analysis) از روش الک خیس استفاده شد. رسوبات را در دمای ۷۰ درجه به مدت ۲۴ ساعت قرار داده، پس از خشک شدن،آن را با آب و سدیم هگزامتافسفات مخلوط و از الک های ۴، ۲، ۱، ۰/۵، ۰/۲۵، ۰/۱۲۵ و ۰/۰۶۳ میلی‌متر از طریق دستگاه لرزاننده الک رد کرده، بعد از توزین رسوبات در هر الک ، درصد حضور هر دانه رسوبی محاسبه شد (Buchanana, 1984؛ Gholami and Nabawi, 2014).

آزمون اختلاف یا عدم اختلاف غلظت پارامتر و تراکم در ایستگاه‌ها و فصول مختلف توسط آنالیز واریانس دوطرفه انجام شد. پس از انجام آزمایش‌های لازم بر روی نمونه‌های آب و شناسایی ماکروفیت‌های آبزی، برای ترسیم نمودارها و جدول از برنامه نرم‌افزاری Excell 2010 استفاده شد. جهت تعیین مؤثرترین فاکتورهای محیطی بر تراکم ماکروفیت‌های آبزی مورد مطالعه و تعیین فصل‌ها و ایستگاه‌های مشابه از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) از برنامه (Minitab) استفاده می‌گردد.



شکل ۱. نقشه جزیره مینو واقع در آبادان (منطقه مورد مطالعه)

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

نتایج

با بررسی های صورت گرفته ۲۵ گونه از ۱۱ خانواده(۵ نوع تک لپه شامل خانواده Poaceae و Cyperaceae و ۲۰ نوع دو لپه شامل خانواده Lamiaceae، Capparaceae، Fabaceae، Asteraceae، Convolvulaceae، Apocynaceae، Amaranthaceae، Tamaricaceae و Polygonaceae) شناسایی شدند. برخی از گونه ها تنها در یک فصل دیده شدند مانند گونه‌ی *Acacia farnisiana*، *Prosopis farcta* ، *Cressa cretica* و *hyssopifolia* که فقط در تابستان دیده شدند و ۲ گونه‌ی *Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn و *Xanthium strumarium* که فقط در زمستان دیده شدند (جدول ۱). فرم زیستی گونه های مشاهده شده در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۱. بررسی میانگین تراکم(فرد در متر مربع) گونه‌های گیاهی شناسایی شده در طول دوره مطالعه، جزیره مینو، ۹۶-۱۳۹۵

خانواده	گونه	نام محلی	تراکم تابستان	تراکم زمستان
Cyperaceae	*Cyperus longus*	چولان	۱۹/۲±۱۸/۵۶	۲۸/۶±۸۴/۷۱
	Echinochloa crus-galli		۶/۱±۷۶/۸	۵/۲±۶۳/۳۷
Poaceae	*Imperata cylendrica*	حلفه	۶/۱±۷۳/۸۲	۵/۱±۳۱/۴
	Panicum repens		۷/۱±۰۳/۷۸	۴/۱±۸۶/۹۸
	Phragmite australis	قصبه یا نی	۷۳/۸±۰۳/۳۱	۸۶/۱۱±۵۴/۴۵
Asteraceae	*Conyzanthos squamatus*	پیر بهارک باغی	۰/۰±۶۹/۳۷	۰/۰±۹۸/۲۴
	Senecio glaucu	شواصر، پیام بهار	۲/۰±۲۸/۶۱	۱۹/۳±۰۷/۵۶
	Xanthium strumarium	توق	۰/۰±۱۴/۰۹	۰
Apocynaceae	*Cynanchum acutum*	پیچک (علف پرستو)	۰/۰±۳۲/۱۶	۰/۰±۰۶/۰۲
Lamiaceae	*Clerodendron inerme*	درخت شمشاد	۰/۰±۴۱/۱۲	۰
Convolvulaceae	*Cressa cretica*	علف مورچه	۰	۰/۰±۵۱/۱۴
	Bassia hyssopifolia		۰	۰/۰±۳/۰۹

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

خانواده	گونه	نام محلی	تراکم تابستان	تراکم زمستان
Amaranthaceae	*Salicornia europaea*	قلیا	۰/۰±۵۶/۴۲	۰/۰±۳۲/۲
	Suaeda fruticose	طحمه، سیاه شور	۱/۰±۹۸/۱۸	۱/۰±۳۲/۶۹
	Suaeda aegyptica	سیاه شور مصری	۱/۰±۷۱/۹۶	۱/۰±۴۵/۶
Polygonaceae	*Polygonum patulum*	هفت بند پا کوتاه	۱/۰±۳۱/۳۴	۲/۰±۱۹/۴۶
Tamaricaceae	*Tamarix tetragyna*		۰/۰±۲۳/۱۶	۱/۰±۰۲/۳۲
	Tamarix leptopetale	گز	۰/۰±۲۲/۱	۱/۰±۰۶/۶۱
	Tamarix passerinoides		۰/۰±۱۸/۱۲	۱/۰±۱۶/۳۴
Capparaceae	*Capparis spinose*	شیفلح یا علف مار	۰/۰±۱۶/۰۸	۰/۰±۰۶/۰۲
Fabaceae	*Acacia farnisiana*	درخت عنبر	۰	۰/۰±۰۵/۰۱
	Alhagi mannifera - Desv.	خارشتر	۱/۰±۲۸/۱۶	۱/۰±۳۱/۴۵
	Glycyrrhiza glabra	شیرین بیان	۲//۰±۷۵/۳۶	۰/۰±۱۲/۰۹
	Prospis farcta	کهورک یا جغجغه	۰/۰±۸۹/۲۹	۱/۰±۳۱/۴۳
	Prospis juliflora	کهور پاکستانی	۰	۰/۰±۸۹/۰۹
تراکم کل			۱۶۲/۳۱	۱۶۲/۰۷

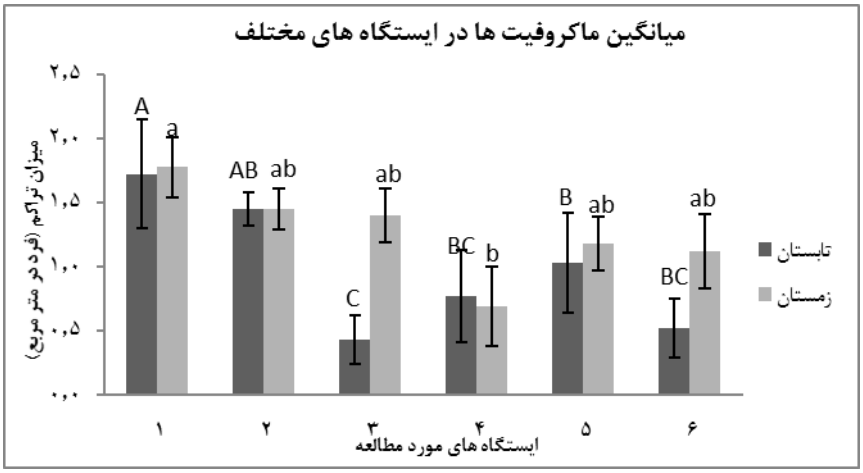
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

جدول ۲. فرم گونه های شناسایی شده در طول دوره مطالعه، جزیره مینو، ۱۳۹۶-۱۳۹۵

ردیف	نام علمی گونه	فرم زیستی
۱	*Cyperus longus* L.	کریپتوفیت(ژئوفیت)
۲	*Echinochloa crus galli* (L.) Beauv.	تروفیت
۳	*Imperata cylendrica* (L.) Beauv.	کریپتوفیت(ژئوفیت)
۴	*Panicum repens* L.	کریپتوفیت(ژئوفیت)
۵	*Phragmites australis* Cav. (Trin.) ex Steud)	کریپتوفیت(هیدروفیت)
۶	*Conyzanthos squamatus*	تروفیت
۷	*Senecio glaucus* L.	تروفیت
۸	*Xanthium strumarium* L.	تروفیت
۹	*Cynanchum acutum* L.	همی کریپتوفیت
۱۰	*Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn.	فانروفیت
۱۱	*Cressa cretica* L.	تروفیت
۱۲	*Bassia hyssopifolia* (Pall.) Kuntze	تروفیت
۱۳	*Salicornia europaea* L.	تروفیت
۱۴	*Suaeda fruticose* Forssk. ex J.F.Gmel	فانروفیت
۱۵	*Suaeda aegyptica* (Hasselq.) Zohary	تروفیت
۱۶	*Polygonum patulum* M.Bieb. 1808	کریپتوفیت(هیدروفیت)
۱۷	*Tamarix tetragyna* Ehrenb.	فانروفیت
۱۸	*Tamarix passerinoides* Delile ex Desv.	فانروفیت
۱۹	*Tamarix leptopetale* Bunge	فانروفیت
۲۰	*Capparis spinose* Linnaeus, 1753	کامفیت
۲۱	*Acacia farnisiana* (L.) Wight et Arn	فانروفیت
۲۲	*Alhagi graecorum* Boise.	کامفیت
۲۳	*Glycyrrhiza glabra* L.	کریپتوفیت(ژئوفیت)
۲۴	*Prospis juliflora* (Sw.) DC.	فانروفیت
۲۵	*Prospis farcta* (Banks & Sol.) J.F.Macbr.	فانروفیت

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

نتایج حاصل از واریانس دوطرفه در کل دوره تحقیق نشان داد که، میزان تراکم در ایستگاه‌های مختلف و همچنین میزان آن در فصول مختلف دارای اختلاف معنی‌دار بوده (P<0.05)، اما اثر متقابل فصل و ایستگاه معنی‌دار نمی‌باشد (P>0.05). میانگین تراکم ماکروفیت‌ها در ایستگاه های مورد مطالعه به ترتیب شامل ۱/۷۶±۰/۵۱، ۱/۴۸±۰/۳۱، ۰/۹۱±۰/۲۱، ۰/۷۳±۰/۲۸، ۱۲/۱۱±۱/۰ و ۰/۸۲±۰/۳۲ فرد در مترمربع سنجش شد. بیش‌ترین میزان مشاهده شده در فصل زمستان و ایستگاه ۱ با میزان ۲/۲ فرد در مترمربع و کمترین میزان در فصل تابستان و ایستگاه ۳ با میزان ۰/۶۳ فرد در مترمربع مشاهده شد (شکل ۲).



شکل ۲. میانگین تراکم در ایستگاه‌های مورد مطالعه، اروندرود ناحیه جزیره مینو، ۹۶-۱۳۹۵

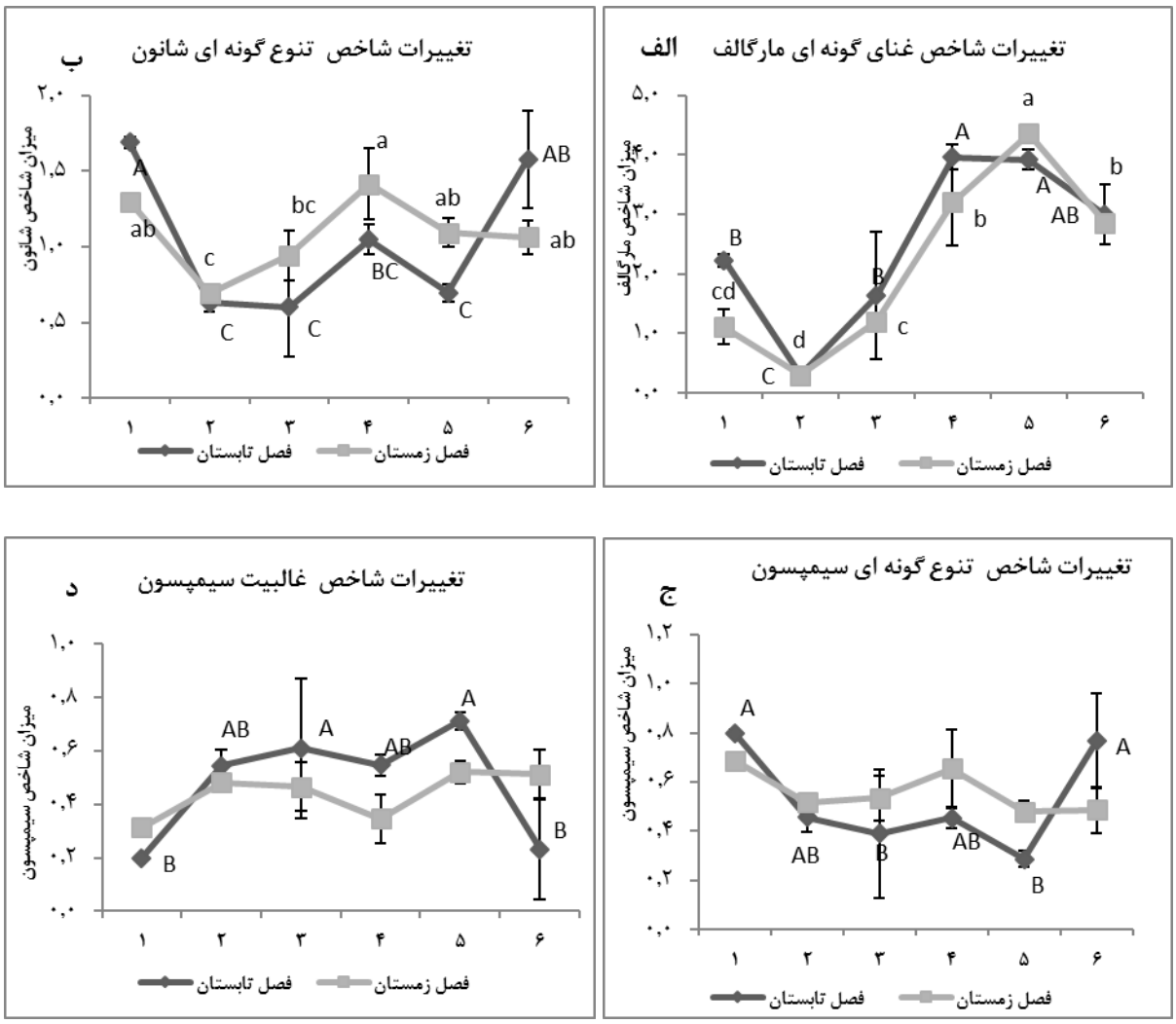
حروف غیر همسان در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار است (ANOVA, p <۰/۰۵).

نتایج حاصل از واریانس یک‌طرفه در کل دوره تحقیق نشان می‌دهد، برای میزان شاخص غنای گونه‌ای مارگالف، تنوع شانون، غالبیت سیمپسون، تنوع سیمپسون و تراز زیستی هیل در ایستگاه‌های مختلف اختلاف معنی‌دار نشان داد (p <۰/۰۵). میانگین مقادیر شاخص غنای گونه‌ای مارگالف ۲/۳۴±۰/۵۱ و محدودی تغییرات آن از ۰/۱۹ تا ۴/۴۵ (شکل ۳ الف)؛ میانگین مقادیر شاخص تنوع شانون ۱/۰۶±۰/۲۴ و محدودی تغییرات آن از ۰/۵۳ تا ۱/۷۷ (شکل ۳ ب)؛ میانگین کلی شاخص غالبیت سیمپسون۰/۴۶±۰/۱۴ دامنه‌ی تغییرات آن از ۰/۱۸ تا ۰/۷۴ (شکل ۳ ج)؛ میانگین کلی شاخص تنوع سیمپسون ۰/۵۴±۰/۱۲ دامنه‌ی تغییرات آن از ۰/۲۷ تا ۰/۸۱ (شکل ۳ د) و میانگین مقادیر شاخص تراز زیستی هیل ۰/۶۳±۰/۰۷ و محدودی تغییرات آن از ۰/۳۶ تا ۱/۰۲ به دست آمد (شکل ۳ و).

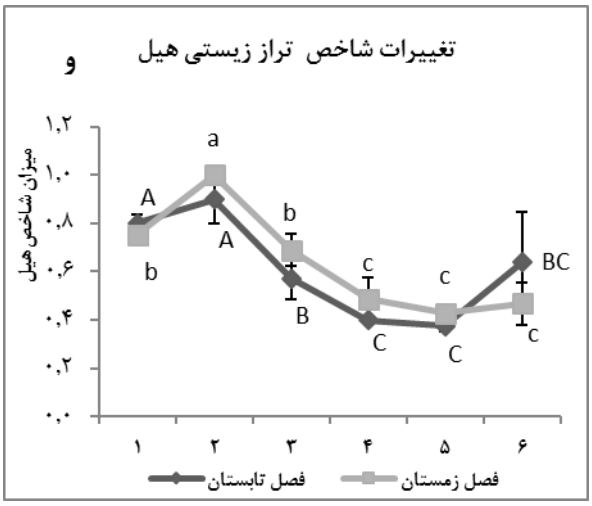
در فصل زمستان بیش‌ترین میزان در مؤلفه‌ی اول، مربوط به تراکم خانواده‌ی Amarathaceae با ذرات رسوب بزرگ‌تر از ۱۲۵ میکرون، میزان شوری و هدایت الکتریکی بود که تأثیر مستقیم بر هم دارند. تأثیر متغیرهای مؤلفه اول حدوداً ۲ برابر بیشتر از مؤلفه دوم بوده و تراکم خانواده‌ی Poaceae با متغیر مواد آلی کل رابطه مستقیم و با ذرات رسوب ۶۳-۱۲۵ رابطه

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

عکس نشان داد. تأثیر متغیرهای مؤلفه دوم تقریباً ۲ برابر مؤلفه سوم بوده و تراکم خانواده‌های Cyperaceae و Polygonaceae با میزان فسفات، دما و اکسیژن محلول رابطه معکوس داشته در صورتی که با خانواده Fabaceae رابطه مستقیم نشان داد(شکل ۵). در تابستان بیش‌ترین میزان در مؤلفه‌ی اول، تراکم خانواده‌ی Poaceae و Lamiaceae با ذرات رسوب بزرگ‌تر از ۱۲۵ میکرون و میزان شوری تأثیر معکوس بر هم داشته، در مؤلفه دوم تراکم خانواده‌ی Cyperaceae و Tamaricaceae با اکسیژن محلول و با میزان مواد آلی کل رابطه مستقیم نشان داد. در مؤلفه سوم بوده و تراکم خانواده‌های Cyperaceae و Convolvulaceae با میزان دما و فسفات رابطه مستقیم داشته در صورتی که با خانواده Fabaceae رابطه عکس نشان داد(شکل ۶).

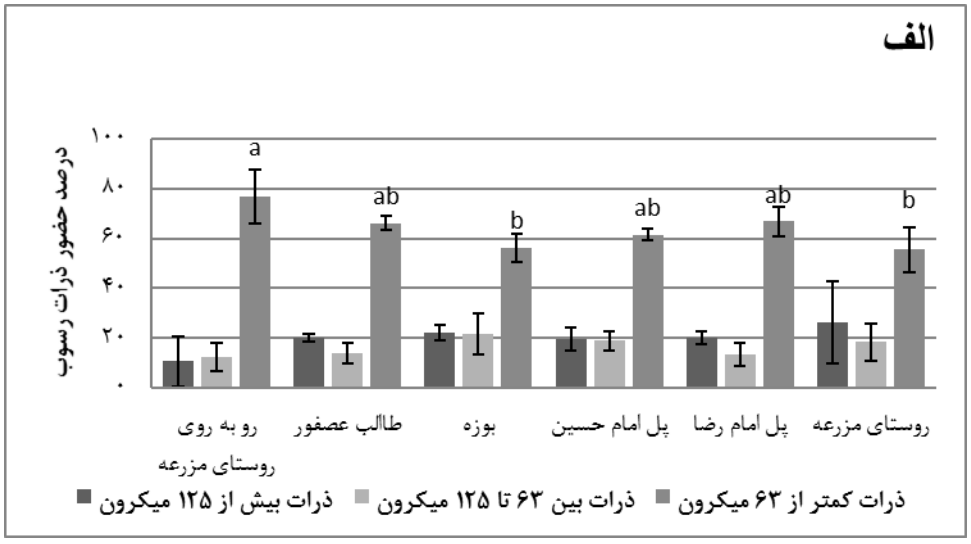


[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

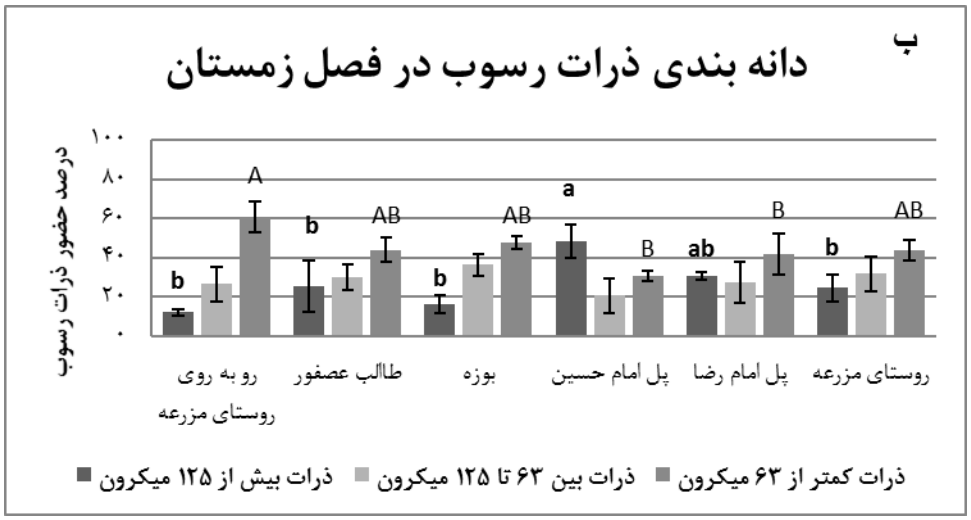


شکل۳ . تغییرات مقادیر شاخص‌های اکولوژیک الف: غنای گونه‌ای مارگالف؛ ب: تنوع شانون؛ ج: تنوع سیمپسون؛ د: غالبیت سیمپسون؛ و: تراز زیستی هیل، جزیره مینو، سال ۹۶-۱۳۹۵

حروف غیر همسان در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار است حروف بزرگ برای فصل تابستان و حروف کوچک برای فصل زمستان می‌باشد (ANOVA, $p < ۰/۰۵$).

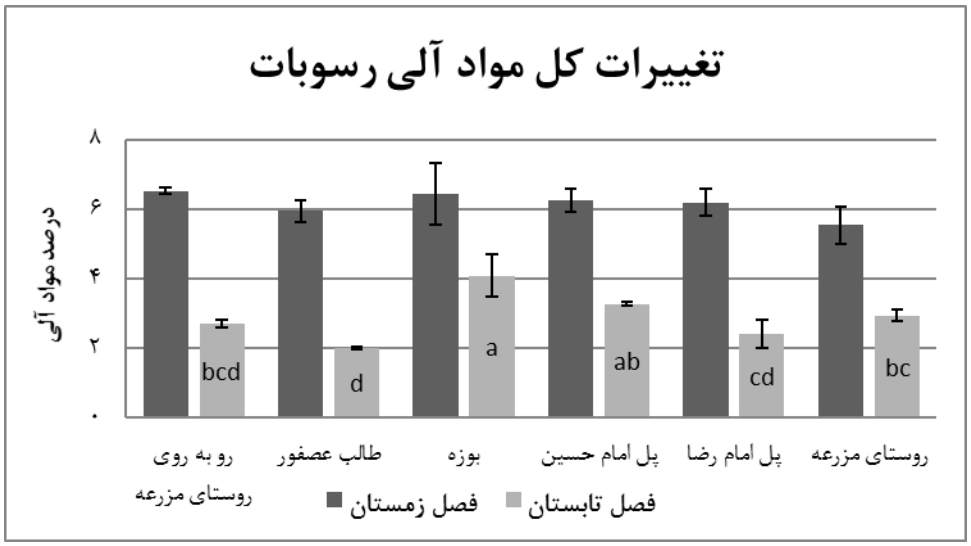


[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]



شکل ۴. تغییرات درصد دانه‌بندی ذرات رسوب در ایستگاه‌های مورد مطالعه در اروندرود، منطقه جزیره مینو، الف: فصل تابستان و ب: فصل زمستان،۹۶-۱۳۹۵

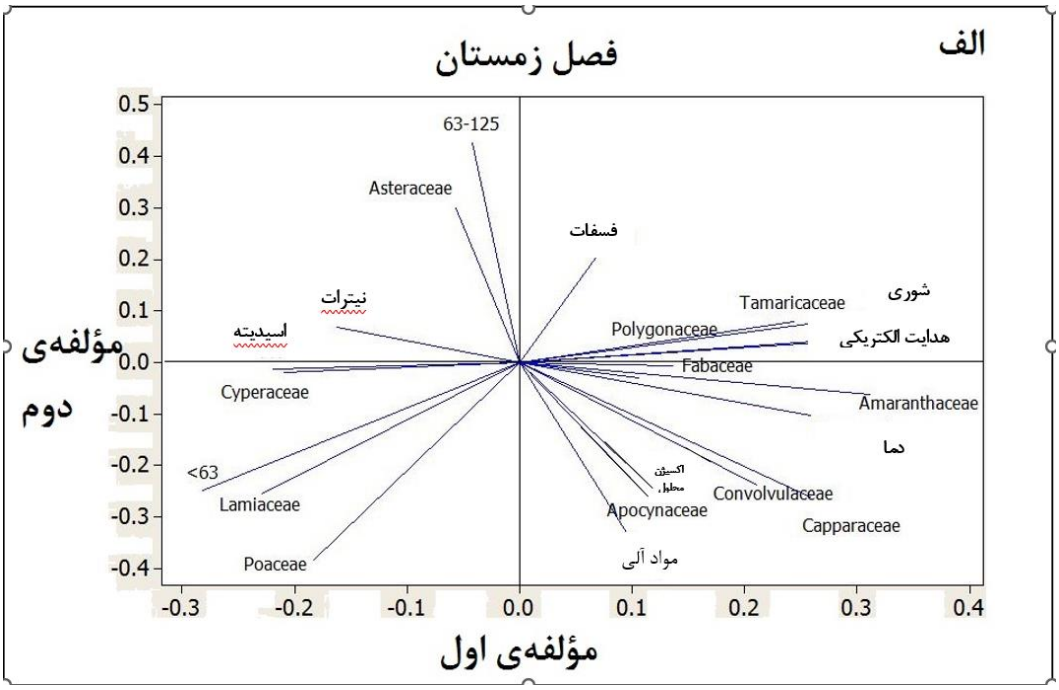
حروف غیر همسان در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار است (ANOVA, **p** <۰/۰۵).



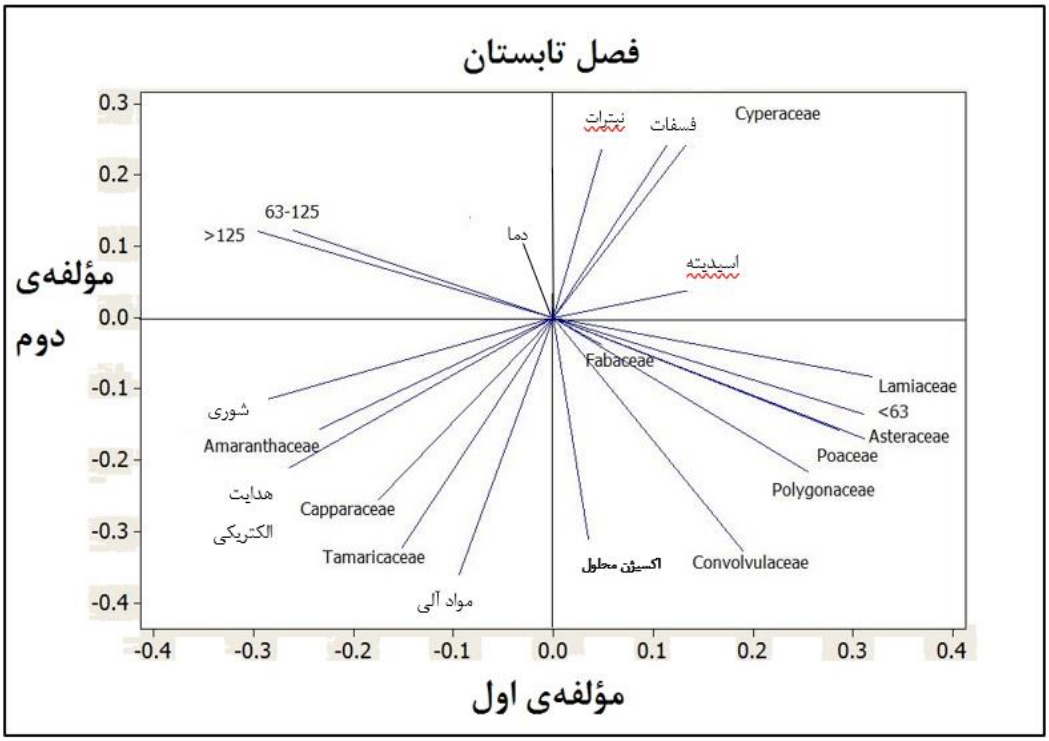
شکل ۵. تغییرات مواد آلی کل در فصل زمستان و فصل تابستان در ایستگاه‌های مورد مطالعه در اروندرود، منطقه جزیره مینو، ۹۶-۱۳۹۵

حروف غیر همسان در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار است (ANOVA, p <۰/۰۵).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]



شکل ۶. نمودار تحلیل مؤلفه‌ی اصلی (PCA) برای فاکتورهای محیطی و تراکم خانواده‌های گیاهان حاشیه‌ای در تحقیق حاضر در فصل زمستان، اروندرود ناحیه جزیره مینو، ۱۳۹۵-۱۳۹۶



شکل ۷. نمودار تحلیل مؤلفه‌ی اصلی (PCA) برای فاکتورهای محیطی و تراکم خانواده‌های گیاهان حاشیه‌ای در تحقیق حاضر در فصل تابستان، اروندرود ناحیه جزیره مینو، ۱۳۹۵-۱۳۹۶

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

بحث

در این منطقه گیاهان بیشتر رطوبت دوست و علفی هستند که فصل مناسب رویش آن‌ها در فصل زمستان می‌باشد. میزان تراکم کل در فصل زمستان بیشتر از میزان آن در فصل تابستان دیده شد (جدول ۱) و دو خانواده Poaceae و Cyperaceae به عنوان متراکم ترین خانواده های این منطقه دیده شدند. این نتایج با تحقیقات انجام شده توسط (Alzawar *eta.*, 2021) ، بسیار نزدیک است و به دلیل این که منطقه مورد مطالعه، در پهنه‌ی اقلیمی خشک تا نیمه‌خشک قرار گرفته و اکثر باران‌های این منطقه در فصل زمستان صورت می‌پذیرد و در سایر فصل‌ها بارندگی در منطقه به چشم نمی‌خورد، از این رو فصل زمستان، زمان بسیار مناسبی برای رویش گونه‌های گیاهی است که در فصول دیگر تحمل عوامل نامساعد آب و هوایی را ندارند (Al-Zaidy *et al.*,2019).

علت حضور و گسترش گونه‌های ذکر شده، از یک‌طرف بیشتر به دلیل مقاومت و سازگاری آن‌ها با شرایط سخت آب و هوایی، به ویژه هوای منطقه مورد مطالعه که با توجه به رطوبت نسبی (حداقل در تابستان ۳۷/۳۵ و حداکثر در زمستان ۶۴/۳۱) به لحاظ تقسیمات اقلیمی در پهنه خشک و نیمه‌خشک قرار داشته (Monavari *et al.*, 2016) و از طرف دیگر، می‌توان به مواردی مانند وجود باد و حشرات گرده‌افشان، تولید بذر فراوان و یا فرم‌های رویشی آن‌ها اشاره کرد (Zerbe *et al.*, 2004; Khajazadeh and Shahsawari, 2013). گونه *Phragmite australis* گیاه علفی، مقاوم به شوری و آب دوست می باشد که توانایی تحمل شوری ملایم تا نسبتاً زیاد را دارا بوده (صفر تا ppm ۱۸) و همچنین در فصل بهار ساقه‌های جدید و ریزوم‌ها ابتدا به صورت افقی رشد کرده و در تیرماه گل می‌دهند و دانه‌های آن با کمک باد و آب در مسیر رودخانه پراکنده می‌شوند (Saltonstall *et al.*, 2004)؛ گیاه علفی *Cyperus longus* که در بهار شروع به رشد کرده و آذر تا دی‌ماه تبدیل به گیاه بالغ می‌شود (Win *et al.*, 2010). گونه *Senecio glaucu* در فصل زمستان نسبت به تابستان تراکم بالایی نشان داد. بهترین دمای هوا برای رشد این گیاه علفی و خشک زیر ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و شرایط محیطی مناسب جهت رشد آن در اواسط فصل زمستان مهیا شده و با سرعت زیاد رشد می‌کند (Pelser *et al.*, 2010). گونه‌های گیاهی آبزی و نیمه آبزی با پراکنش فراوان در تالاب شادگان شامل گونه‌های چولان (C.*longus*), نی (P.*australis*), علف مار (*Capparis spinos*e)، کهور (*Prospis farcta*)، خارشتر (*Alhagi mannifera-Desv*) و گز (*Tamarix tetragyn*a) می باشد (Jafari *et al.*, 2012) که در تحقیق حاضر نیز دیده شده است. همچنین طبق تحقیقات (Amini , 2014) بر روی منطقه جزیره مینو حضور گونه‌های *P. australis*، *Acacia farnisiana*، *Imperata cylendrica*، *Cynanchum acutum* و *Suaeda fruticosa* نیز گزارش شد

در این مطالعه گیاهان شناور و غوطه‌ور مشاهده نشد و تمامی گونه‌های شناسایی شده بن در آب و حاشیه‌ای بود. گسترش گیاهان آبزی شناور و غوطه‌ور کاملاً وابسته به فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب است درحالی‌که پراکنش جغرافیایی گیاهان

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

بن در آب و حاشیه‌ای مربوط به شرایط آبی پیرامونی، بستر و آب و هوای منطقه است (Al-Essa, 2004). با وفور مواد غذایی و به دلیل گستره مقاومت در برابر تغییرات محیطی از نظر عمق آب، ویژگی‌های بستر و غیره زمینه برای گسترش گیاهان برآمده از آب نظیر *Phragmites australis* به وجود می‌آید و عرصه‌ی رقابت را بر گیاهان غوطه‌ور تنگ می‌شود (Ehsani *et al*.,2013) و یکی از دلیل عدم حضور گونه‌های شناور و غوطه‌ور در این تحقیق است. از سوی دیگر سرعت جریان رودخانه از مهم‌ترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان غوطه‌ور و شناور و سرعت جریان بالا، مانع رشد گیاهان غوطه‌ور و شناور می‌گردد (Lan *et al*., 2010). اروندرود، رودخانه دائمی و جاری است و با جزرومدی خارج از قاعده که در چهار جهت جریان دارد و در هنگام جزر دارای سرعت جریان ۰/۹۵ متر بر ثانیه می باشد (Sadri nasab and Mohammadi,2018). وجود سرعت جریان اروندرود نیز می‌توان یکی از دلیل عدم مشاهده گیاهان آبزی غوطه‌ور و شناور در منطقه باشد.

طبق بررسی Ehsani و همکاران (۲۰۱۳) بر روی گیاهان آبزی و نیمه آبزی رودخانه دز با نزدیک شدن به نواحی جنوبی از گیاهان غوطه‌ور و شناور کاسته و به گیاهان بن در آب و حاشیه افزوده شد. در بررسی انجام شده Dinarvand وSharifi (۲۰۱۶) بر روی پوشش گیاهی استان خوزستان، ناحیه بین جزرومدی اروندرود را با پوشش گیاهی حاشیه‌ای و شور پسند گزارش کرده‌اند که با تحقیق حاضر مطابقت دارد. همچنین طبق این بررسی تیره‌های شامل Asteraceae، Poaceae، Fabaceae، Caryophyllaceae و Lamiaceae در استان خوزستان در مقایسه با سایر تیره‌ها، سهم بیشتری را به خود اختصاص دادند که مطابق با بررسی صورت گرفته می باشد و جنس‌های از تیره‌های ذکر شده در منطقه مورد مطالعه حضور داشتند.

میزان شاخص غنای گونه‌ای مارگالف، تنوع شانون و سیمپسون در فصل زمستان بیش‌ترین میزان و در فصل تابستان کم‌ترین میزان را نشان داد (شکل ۳). دلیل افزایش آن در فصل زمستان حضور گونه‌های جدید نسبت به فصل تابستان و بهبود شرایط محیطی جهت رشد گونه‌های گیاهی به ویژه گونه‌های علفی یکسال می‌باشد. شاخص مارگالف بیانگر تعداد کل گونه‌های موجود در یک جامعه بیولوژیک است و میزان آن با افزایش گونه‌ها افزایش می‌یابد و استرس محیطی بر کاهش تعداد گونه‌ها مؤثر و سبب پایین آمدن میزان این شاخص می‌شود (Jørgensen, 2016). با توجه به میزان کلی شاخص غنای گونه‌ای مارگالف و شاخص تنوع شانون در منطقه مورد مطالعه، می‌توان نتیجه گرفت منطقه تا حدودی از نظر غنای گونه ای و تنوع ضعیف بوده است، به طور کلی جوامع گیاهی به لحاظ همگن بودن محیط آبی نسبت به جوامع خاکی از غنای گونه‌ای برخوردار نبوده و معمولاً از یک یا دو گونه شاخص همراه با تعداد محدودی از گونه‌های گیاهی تشکیل شده‌اند (Jafari *et al*., 2006)؛ بنابراین تعداد گونه‌ها در واحد سطح کم بوده و یک گونه به دلیل سازش پذیری بالا، مکان قابل‌توجهی را کاملاً به خود اختصاص می‌دهد؛ که در این مطالعه گیاه *P. australis* به دلیل مقاومت بالا سبب کاهش شاخص‌های تنوع و افزایش شاخص غالبیت گشته است (Naqinezhad and Hosseinzadeh, 2014). تغییرات میزان تنوع گیاهی می‌تواند ناشی از عوامل محیطی،

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

بهره‌برداری و روابط بین گونه‌ای باشد (Magurran, 2010). می‌توان از دیگر دلیل پایین بودن میزان تنوع، کاهش ورودی آب شیرین و افزایش شوری آب اروندرود در ساله های اخیر اشاره کرد و به سبب جزیره‌ای بودن منطقه و بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی، شور شدن آب رودخانه‌ها باعث بالا آمدن نمک روی سطح زمین شده است که شوری خاک هم باعث کاهش تنوع و حذف گیاهان حساس و چیره شدن گونه‌های مقاوم که سبب افزایش غالبیت می‌گردد (Ameri *et al*,. 2018). Ismailzadeh و همکاران (۲۰۱۳) درجه همبستگی جوامع گیاهی را با عوامل توپوگرافی در منطقه مورد بررسی و نتایج نشان داد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا، تنوع گونه‌های گیاهی در منطقه مورد مطالعه افزایش می‌یابد. جزیره مینو دارای ۱۰ متر ارتفاع از سطح دریا می باشد که مرتفع‌ترین نقطه آن طالب عصفور (ایستگاه ۲) بوده از طرفی می‌توان تنوع پایین در این مطالعه را ارتفاع کم از سطح دریا عنوان کرد(Ameri *et al*,. 2018).

نتیجه گیری

با توجه به میزان اندازه گیری شده از شاخص تنوع شانون و سیمپسون در بررسی تنوع گونه‌ای گیاهان حاشیه‌ای جزیره مینو مشخص شد که منطقه از تنوع پایینی برخوردار بوده که دلیل آن را می توان به اثر تعدیل‌کننده آب و ایجاد محیط همگن جهت رشد و زندگی گیاهان نسبت داد. همچنین هر گونه تغییر به تدریج در سراسر منطقه منتشر شده و آسیب وسیع‌تری را به اجزای زیستی وارد کرده است. تغییرات حاصله در تنوع گیاهی می‌تواند ناشی از عوامل محیطی نظیر شور شدن آب رودخانه اروند در سال های اخیر دانست. عامل محیطی دیگری که بر تنوع گیاهی اثر گذاشته است، ارتفاع کم از سطح دریا می‌باشد، زیرا با افزایش ارتفاع از سطح دریا تنوع گیاهان افزایش می‌یابد. از روابط بین گونه‌ای می‌توان به افزایش تراکم گونه *Phragmites australis* اشاره کردکه با وفور مواد مغذی و گستره مقاومت در برابر تغییرات محیطی به سهولت گسترش یافته و عرصه‌ی رقابت را برای سایر گونه تنگ کرده و باعث افزایش غالبیت در منطقه شده است. در هر دو فصل، گونه‌ی *Phragmites australis* به عنوان گونه غالب مشخص شد. بر اساس تحلیل مؤلفه‌ی اصلی (PCA) بررسی تأثیر فاکتورهای محیطی نشان داد که بیش‌ترین فاکتور مؤثر دانه‌بندی ذرات رسوب، مواد آلی کل و میزان شوری و هدایت الکتریکی بود. تراکم گیاهان در فصل زمستان بیشتر از فصل تابستان بوده است.

منابع

Al-Essa, S. A. K. 2004. Ecological study of the aquatic plants and epiphytic algae in Arvan River. Ph. D. thesis, University of Basrah, Iraq, 191pp.

Alwan, A. R. A. 2006. Past and present status of the aquatic plants of the marshlands of Iraq. Marsh Bulletin, 1(2):160-172.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

Al-Zaidy, K. J. L, Parisi, G., Ali Abed S., and Salim.M. A. 2019.Classification of The Key Functional Diversity of the Marshes of Southern Iraq Marshes. Journal of Physics Conference Series 1294(7).

AL-Zewar.J. M., Darwish. H SH. AL-Edany.T. Y.2021. Vegetation and environmental factors of the southern marshes of Iraq during February,2008. Pollution research. 40 (4): 1124-1131

Ameri, Y., Sharifnia, F., Gholami Trojani, I. 2016. Plant communities of Miankala Biosphere Reserve. Mazandaran Province, Magazine (1) 8:1-16. (in Persian)

Amini, F. 2014. Ecological studies of the vegetation on the banks of the Arvandrud River, research project of the Department of Marine Biology, Faculty of Marine and Ocean Sciences, Khorramshahr University of Marine Sciences and Technologies. (in Persian)

Asadi, M.1988. Flora of Iran, No. 71-1. Research Institute of Forests and Pastures of the country, Tehran. (in Persian)

Buchanan, J.B. (1984). Sediment analysis, in: Holme, N.A. et al. Methods for the study of marine benthos. pp. 41-65

Davis, P. H. 1967-1982. Flora of Turkey and the East Egean Islands. Vol: 1-9 Edinburgh Un Press Edinburgh.

Dinarvand, M., Asadi, M. 2018. An attitude on submerged and floating plant shadows in the wetlands of Khuzestan province. Lagoon Magazine, Islamic Azad University of Ahvaz Branch, second year, (8): 87-94. (in Persian)

Dinarvand, M., Sharifi, M. 2016. An attitude on the vegetation cover of southwestern habitats of the country (Khuzestan province). Research and construction in natural resources, (81): 77-86. (in Persian)

Ehsani, J., Rumiani, L., Muniat, M. 2019. Investigation of aquatic plants of some important aquatic ecosystems of Khuzestan province. Lagoon Magazine, Islamic Azad University, second year, (6): 26-33. (in Persian)

Ehsani, J., Rumiani, L., Qaeni, M., Muniat, M. 2013. Investigating the aquatic and semi-aquatic vegetation of Dez River. Wetland Ecobiology Research Quarterly, Ahvaz Branch Islamic Azad University, 4th year, (14): 93-103. (in Persian)

Farahani, M., Shouri, F., Kalantari, S. Z. 2013. investigating the impact of sea transportation on the marine environment with a case study of Khorramshahr port and Arvand river. The 16th Marine Industries Conference, Bandar Abbas, Iranian Marine Engineering Association. 1st and 2nd of January. (in Persian)

Gholami, Z. and Nabawi, S. b. N. 2014. The effect of total organic matter (TOM) and sediment granularity on the distribution of macrobenthic communities of West Hafar River in Khorramshahr. Environmental Science and Technology Quarterly, 17(3): 97-103. (in Persian)

Gyosheva, B., Kalchev, R, Beshkova.M., Valchev. V. 2020. Relationships between macrophyte species, their life forms and environmental factors in floodplain water bodies from the Bulgarian Danube River Basin. Ecohydrology and Hydrobiology.vol.20, Pages 123-133. https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2019.06.003.

Hrivnák, R., Oťahel'ová, H., Jarolímek, I. 2006. Diversity of aquatic macrophytes in relation to environmental factors in the Slatina river (Slovakia). Biologia, 61(4): 413-419.

Ismailzadeh, A., Hosseini, S. M., Asadi, H., Ghadiripour, P., Ahmadi, A. 2013. The relationship between plant biodiversity and physiographic factors in the reserve of Afra-Thatha redwood. Journal of Plant Biology, 4th year, (12): 1-12. (in Persian)

Jafari, N., Gunale, V. R., Ghole., V. S. 2006. Ecological Studies on Aquatic Vegetation of Pune's Wetlands Ph D Thesis, Department of Environmental Science, Pune University, Pune-India, 121 p.

Jafari, S., Bayat, R., Red Spring, b. 2012. Evaluation of the effect of drought on the vegetation cover of Shadgan wetland. The 9th National Conference of Iran Watershed Science and Engineering, Yazd University, Agricultural Research Organization, 28 Azar, Yazd. (in Persian)

Johnson, R. K., Ostrofsky. M. L. 2004. Effects of sediment nutrients and Depth on smallscale spatial heterogeneity of submersed macrophyte communities in Lake Pleasant, Pennsylvania. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 61: 1493-1502.

Joniak, T., Kuczyńska-Kippen, N., Nagengast, B. 2007. The role of aquatic macrophytes in microhabitatual transformation of physical-chemical features of small water bodies. Hydrobiologia, 584: 101-109.

Jorgensen, S. E., Costanza.R. Fu-Liu Xu.2005. Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health.Doi: 10.1201/9780203490181

Jørgensen, S. E. 2016. Introduction to systems ecology. 1st Edition, CRC Press, Boca Raton, 360 p.

Khajazadeh, M. R., Shahsawari, A. 2013. Floristic study of Rudral and Zegtal plant elements in Bushehr city. Plant Research Journal (Iranian Biology Journal), 3(27): 406-416. (in Persian)

Lan, Y., Cui, B., Li, X., Han, Z., Dong, W. 2010. The determinants and control measures of the expansion of aquatic macrophytes in wetlands. Procedia Environmental Sciences, 2: 1643-1651.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

Li, Z., Yu, D., Xiong, W., Wang, D., and Tu, M. 2006. Aquatic plants diversity in arid zones of Northwest China: patterns, threats and conservation. Biodiversity and Conservation, 15(11): 3417-3444.

Lu, X. M., Huang, S. M. 2010. Nitrogen and phosphorus removal and physiological response in aquatic plants under aeration conditions. Int. J. Environ. Sci. Tech., 7 (4): 665-674.

Magurran, A. 2010. QandA: What is biodiversity? Magurran BMC Biology, (8):145.

Monavari, S. M., Hosseini, S. M., Omidi, H. 2016. Determining the protection capabilities of Arvand border using the IUCN model. Marine Environment, (12): 88-91. (in Persian)

Morris, E.K., Caruso, T., Buscot, F., Fischer, M., Hancock, C, Maier, T.S., Meiners, T, Müller, C., Obermaier, E., Prati, D., Socher, S.A., Sonnemann, I., Wäschke, N., Wubet, T., Wurst, S., Rillig, M.C.2014. Choosing and using diversity indices: insights for ecological applications from the German Biodiversity Exploratories.Ecological Evolotion. 4(18):3514-24. doi: 10.1002/ece3.1155

Mozaffarian, V.A.1999. Flora of Khuzestan, Ahvaz. The first volume, Khuzestan Natural Resources and Livestock Affairs Research Center. (in Persian)

Naqinezhad, A. R., Hosseinzadeh, F. 2014. Plant diversity of Fereydoonkenar International wetland, Mazandaran. Journal of Plant Researches, 27 (2): 320–335. (in Persian)

Oťaheľová, H., Valachovic, M., Hrivnák, R. 2007. The impact of environmental factors on the distribution pattern of aquatic plants along the Danube River corridor (Slovakia). Limnologica-Ecology and Management of Inland Waters, 37(4):290-302.

Pelser, B., Kennedy, A. H., Tepe, E. J., Shidler, J. B., Nordenstam, B., Kadereit, J. W., Watson, L. E. 2010. Patterns and causes of incongruence between plastid and nuclear Senecioneae (Asteraceae) phylogenies. American Journal of Botany, 97(5):856–873. doi:10.3732/ajb.0900287.

Rechinger, K. H. (ed), 1963–2012. Flora Iranica, No. 1-176. Akad. Druck-u. Verlagsanstalt, Graz.

Rooney, N., Kalff, J. 2000. Inter-annual variation in submerged macrophyte community biomass and distribution: the influence of temperature and lake morphometry. Aquatic Botany, 68:321–335.

Rumiani, L., Shamsai, M., Jurjani, S. 2013. Identification of aquatic and semi-aquatic plants of agricultural and aquaculture water supply channels in Khuzestan province. Fisheries Journal, Islamic Azad University, Azadshahr Branch, 6th year, (3): 81-90. (in Persian)

Sadri Nasab, M., Mohammadi, M. F. 2018. Modeling of flow and fluctuation of water level in Arvandrud river estuary. Iranian Journal of Marine Sciences and Techniques, 2-1(8):65-76. (in Persian)

Saltonstall, K., Peterson, P. M., Soreng, R. J. 2004. Recognition of Phragmites australis subsp. Americanus (Poacaeae: Arundinoideae) in North America. Evidence from morphological and genetic analyses. SIDA, Contributions to Botany. 21(2): 683–692.

Sender, J. 2004. Diversity of macrophytes in lake Rotceza. Teka kom. Ochr. Kszt.Srod. Przyr. 1:190-194

Townsend, C. C., Guest, E., 1974-1985. Flora of Iraq. vols. 3, 4, 8, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Baghdad.

Win, H., Larridon, I., Reynders, M., Muasya, A. M., Rafaël, H. A., Govaerts, D., Simpson, A., Goetghebeur, P. 2010. Nomenclature and typification of names of genera and subdivisions of genera in Cypereae (Cyperaceae): 1. Names of genera in the Cyperus clade. Taxon. 59 (6): 1883–1890. doi:10.1002/tax.596021.

Xiong, J. B., Mahmood, Q., Yue, M. 2011. The potential of Sedum alfredii Hance for the biosorption of some metals from synthetic wastewater. Desalination Journal. 267: 154–159.

Zahed,C., S., Asari, Y., Yousefi, M. and Moradi, A. 2012. Flora, biological form and geographical distribution of plants of Saleke wetland. Journal of Plant Research (Iranian Biology Journal), (26): 301-310.(in Persian)

Zerbe, S. Choi, I. K., Kowarik, I. 2004. Characteristics and habitats of non-native plant species in the city of Chonju, southern Korea. Ecological Research, (19): 91-98.

Zohary, M.1972. Flora Palaestina. vols. 1-4. The Jerusalem Academic Press, Palaestina.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]

Journal of Aquatic Ecology
Volume14, Issue 2, Autumn 2023
Pages:66-85

Journal of Aquatic Ecology

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

University Of Hormozgan

Distribution and Ecological Indices of Aquatic and Semi-Aquatic Plant Species of Arvand River in Mino Island

Madineh Halafi[1], Faedeh Amini[1*], Bita Archangi[1], Ahmad Savari[1], Mehri Dinarvand[2]

1. Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran.

2. Forests and Rangelands Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Ahvaz, Iran.

Abstract

Aquatic and semi-aquatic plants are vital components of aquatic ecosystems, contributing significantly to their ecological balance. This study focused on the analysis of marginal plants along the Arvandroud, conducting seasonal samplings with 1 x 1 square meters and 3 repetitions at each station across two periods: summer 2015 and winter 2016. The collected samples underwent pressing for herbarium studies. The survey identified 25 plant species spanning 11 families. Among these, 5 were monocotyledonous, encompassing Poaceae and Cyperaceae, while 18 were dicotyledonous, including Lamiaceae, Capparaceae, Fabaceae, Asteraceae, Convolvulaceae, Apocynaceae, Amaranthaceae, Tamaricaceae, and Polygonaceae. Notably, the dominant marginal plants observed during summer were *Phragmites australis* (Cav.) *Trin. Ex. Steudel* and *Cyperus longus* L., while in winter, it was *Phragmites australis*, *Cyperus longus*, and *Senecio glaucus* L. *Phragmites australis* emerged as the dominant species based on its density across both seasons. Principal Component Analysis (PCA) revealed the influential environmental factors affecting these plants, with sediment particles, total organic matter, salinity, and electrical conductivity identified as the most significant. Interestingly, plant density was higher in winter compared to summer, highlighting seasonal variations in plant distribution along the Arvandroud.

ARTICLE TYPE
Research

Received: 18 June 2023
Accepted: 22 August 2023
ePublished: 17 December 2023

* Corresponding Author:
Faedeh_amini@yahoo.com

Keywords: aquatic plants, ecological indicators, biodiversity, Arvand River, Mino Island

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2025-07-08]