

## تجزیه و تحلیل گرانولومتری رسوبات دریاچه پریشان

هیوا علمی زاده\* - استادیار گروه محیط‌زیست، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر  
سعید فرهادی - کارشناس ارشد محیط‌زیست، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر  
مریم رزمی - کارشناس ارشد محیط‌زیست، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۶/۱۰      تأیید نهایی: ۱۳۹۳/۱۲/۰۷

### چکیده

دریاچه پریشان یکی از دریاچه‌های آب شیرین ایران در استان فارس است که در بخش جنوبی رشته‌کوه‌های زاگرس و فاصله ۱۲ کیلومتری شرق کازرون واقع شده است. در این مقاله باهدف شناخت هرچه بهتر و تفسیر نمونه‌های رسوبی، به بررسی و تحلیل توزیع رسوبات در بخش‌های ساحلی و مرکزی دریاچه پریشان پرداخته شده است. بدین منظور جهت نمونه‌برداری از رسوبات، ۴۰ ایستگاه نمونه‌برداری با فواصل تقریبی ۵۰۰ متر تا ۱ کیلومتر از یکدیگر در طول ساحل و مرکز دریاچه انتخاب شدند. بعد از گرانولومتری و محاسبات آماری، منحنی‌های تجمعی رسوبات ترسیم شد و با مقایسه داده‌های منحنی‌های گرانولومتری با استفاده از تحلیل‌های آماری شکل عمومی منحنی‌ها تفسیر گردید. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که دو فرایند رودخانه‌ای و دریاچه‌ای در دریاچه پریشان حاکمیت داشته‌اند و نوسان اقلیمی نقش مهمی در شکل‌گیری و پراکندگی رسوبات محدودده مطالعاتی داشته است. همچنین توزیع دانه‌های تشکیل‌دهنده رسوبات در ایستگاه‌های نمونه‌برداری مختلف یکنواخت نبوده و اختلافاتی در میانگین توزیع آن‌ها در ایستگاه‌های مختلف مشاهده شد. توزیع متفاوت رسوبات ناشی از بافت متفاوت خاک در حوضه آبریز و چشمه‌های ورودی در محل یا نزدیکی ایستگاه‌های نمونه‌برداری به دریاچه است.

واژگان کلیدی: دریاچه پریشان، رسوب، گرانولومتری، مقیاس فی، روش USDA.

## مقدمه

رسوبات عمدتاً محصول فرسایش مواد تشکیل‌دهنده پوسته جامد زمین می‌باشند که در اثر عواملی چون نیروهای هیدرودینامیکی از محل تولید دور شده و در محل دیگری اسکان می‌یابند. از لحظه‌ای که ذرات رسوبی ته‌نشین می‌شوند، نظم و ترتیبی در آن‌ها حاصل می‌شود؛ این نظم دانه‌ای به صورت ایجاد یک ساختمان مشخص در آن‌ها است و هراندازه نیروهای مؤثر در این زمینه متفاوت و متغیر باشند، این ساختمان نیز پیچیده و با تغییرات همراه است. رسوبات دریاچه‌ای بسته به نوع سازندهای زمین‌شناسی، شرایط اقلیمی و فرایندهای فرسایشی مسلط در حوضه آبریز و همچنین وضعیت توپوگرافی از تنوع زیادی برخوردار می‌باشند. فاصله کم حوضه آبریز تا دریاچه موجبات حمل رسوبات درشت‌دانه به منطقه ساحلی را فراهم کرده و موجب تراکم ریگ و قلوه‌سنگ در این ناحیه می‌شود. اما در مواردی که فاصله مذکور زیاد باشد معمولاً رسوبات ریزدانه همچون ماسه، رس و سیلت در دریاچه یافت می‌شود و مقادیر زیادی از رسوبات نیز به شکل محلول به اعماق و قسمت‌های مرکزی آن وارد می‌شوند.

ذرات رسوبی از نظر اندازه، بسیار متنوع هستند. روش‌های اندازه‌گیری برای قطرهای مختلف ذرات متفاوت‌اند و دقت در عمل نسبت عکس با قطر ذره مورد مطالعه دارد، یعنی هر قدر ذرات کوچک‌تر باشند دقت در اندازه‌گیری بیشتر و مطالعه مشکل‌تر خواهد بود. برای اندازه‌گیری ذرات از دو مقیاس استفاده می‌شود. یکی مقیاس متریک (میلی‌متری یا میکرون) و دیگری مقیاس لگاریتمی کرومبیان (فی) است. مقیاس فی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\phi = -\log_2(D) \quad (1)$$

$$D = 2^{-\phi} \quad (2)$$

که در آن  $d$  قطر ذره برحسب میلی‌متر و  $\phi$  قطر ذره برحسب فی است.

در مطالعه رسوبات دریاچه پریشان و رسم منحنی از مقیاس فی استفاده می‌نماییم. علت کاربرد این مقیاس مزایایی است که این مقیاس نسبت به میلی‌متری دارد. از جمله این که در این مقیاس اندازه‌ی دانه‌ها به صورت اعداد صحیح است، در صورتی که مقیاس میلی‌متری دارای تقسیمات اعشاری بوده که کاربرد آن را مشکل‌تر می‌کند. از طرفی چون مقیاس فی به صورت معکوس عمل می‌کند، یعنی با افزایش فی اندازه‌ی ذرات کاهش می‌یابد و با کاهش فی اندازه‌ی ذرات افزایش می‌یابد و ذرات درشت‌تر در طرف چپ و ذرات ریزتر در طرف راست منحنی قرار می‌گیرند که این برای ترسیم و تحلیل منحنی‌های آمار راحت‌تر است.

اندازه ذرات رسوب با نشان دادن شرایط بیرونی و ذاتی محیط که در پاسخ به تغییرات ژئومورفیکی و اقلیمی است، نشان‌دهنده تعادل مورفودینامیکی محیط رسوبی است (گوپتا<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۲). بنابراین عوامل مربوط به اندازه ذرات شامل دانه‌بندی ابزاری مناسب برای درک بهتر فرایندهای مورفودینامیکی و ژئومورفیکی به شمار می‌روند. جنس سنگ‌ها، فعالیت‌های تکتونیک، ساختارهای زمین‌شناسی و آب‌وهوا از جمله عواملی هستند که در تشکیل محیط رسوبی - دریاچه‌ای و بار رسوبی حاصل از آن تأثیر می‌گذارند (دی‌گیولیو<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۳). شکل، ابعاد و دیگر پارامترهای آماری رسوبات مستقیماً منعکس‌کننده شرایط هیدرولیکی و هیدرولوژیکی حاکم بر آن‌ها می‌باشد. با توجه به این که در محیط‌های مختلف دانه‌ها و اندازه آن‌ها و همچنین شکل عمومی آن‌ها با یکدیگر متفاوت خواهد بود؛ بنابراین، مطالعات دانه سنجی و تحلیل نمونه‌های رسوبی و مطالعه آن‌ها در بستر دریاچه‌ها می‌تواند اطلاعات نسبتاً دقیقی از تغییرات و رخدادهای اقلیمی و محیطی و وقایع دوران چهارم و تعیین منشأ رسوبات در اختیار قرار دهد (وندنبرگه<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳). به‌طور کلی،

<sup>1</sup> Gupta

<sup>2</sup> Di Giulio

<sup>3</sup> Vendenberghe

خاک و آب در حیات و ثبات اجتماعی، اقتصادی و سیاسی جوامع بشری اهمیت و نقش اساسی دارد و شناخت ماهیت رسوب برای پیشبرد اهداف و برنامه‌ریزی‌های محیطی، کشاورزی و منابع طبیعی کشور از اهمیت و اولویت ویژه‌ای برخوردار است. بر اساس مطالعات انجام‌شده و بررسی‌های به‌عمل‌آمده به دلیل کاهش نزولات جوی از یک طرف و برداشت زیاد از سفره آبرفتی و آهکی از طرف دیگر بیلان منابع آب زیرزمینی دشت پریشان منفی گردیده، بدیهی است منفی شدن بیلان بر تغذیه دریاچه و خصوصیات اکولوژیک مؤثر خواهد بود. کاهش بارندگی در چندساله اخیر به‌عنوان عامل مهم در کاهش دبی چشمه‌های اطراف دریاچه و نهایتاً خشک شدن دریاچه مؤثر بوده است. افزایش بی‌رویه تعداد چاه‌ها و برداشت بیش‌ازحد از آب‌های زیرزمینی این دشت بخصوص بهره‌برداری توسط چاه‌های غیرمجاز که باعث افت سطح آب زیرزمینی گردیده، یکی دیگر از عواملی است که باعث کاهش تغذیه دریاچه شده که خود باعث بروز خسارات جبران‌ناپذیری بر روی خصوصیات اکولوژیک دریاچه و همچنین کاهش رطوبت منطقه و افزایش نیاز آبی گیاهان زراعی و طبیعی خواهد شد (مهندسین مشاور جامع ایران، ۱۳۸۲). در زمینه مطالعه خصوصیات رسوب‌شناسی مطالعات زیادی در داخل و خارج کشور صورت گرفته که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. گوارنیری<sup>۱</sup> و پیروتا<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) واکنش حوضه‌ی زهکشی به تکتونیک‌های کواترنری پسین در سمت سیسیلی مسینا استرایت (شمال شرق سیسیلی) را با استفاده از مورفوسکوپی منطقه موردبررسی قراردادند. مائو<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۹) به مقایسه دو حوزه آبخیز کوچک مسکاردو و ریو کوردن واقع در کوه‌های آلپ در شرق ایتالیا در غالب آنالیز منابع رسوب، پروفیل‌های طولی و منحنی‌های شیب پرداخته‌اند. نتایج آن‌ها نشان داد که حجم جریان واریزه‌ای و بار بستر در دو حوضه تفاوت زیادی دارد که این تفاوت در دو حوضه و مورفولوژی کانال‌ها بررسی شده است. همچنین بورک<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی اندازه ذرات رسوبی تالاب کالیفرنیا مرکزی، تغییرات رسوب را بررسی نمودند. در ایران نیز مرکز تحقیقات کارست (۱۳۷۴) ارتباط هیدرولیکی چشمه‌های دریاچه پریشان با دریاچه ارژن را بررسی نمود. همچنین در رابطه با محدوده مورد مطالعه، عوفی (۱۳۷۷) گیاهان آبی، دهقانی (۱۳۸۴) اکوسیستم تالاب، دولت‌خواهی و همکاران (۱۳۸۷) بررسی فلورستیک و عیسایی (۱۳۸۹) تأثیرات جانبی برداشت آب از چاه‌های اطراف تالاب پریشان را بررسی قرار داده‌اند. موسوی حرمی و همکاران (۱۳۸۰) به بررسی تغییرات اندازه و ترکیب ذرات رودخانه مایان (رودخانه‌ای با بستر گراولی و شیب زیاد) واقع در جنوب غرب مشهد پرداختند و نتایج آن‌ها نشان داد که پراکندگی اندازه دانه‌ها در بالادست حالت بای مدال ضعیف و به‌طرف پایین‌دست بای مدال شدید و در انتها علاوه بر دو مد گراولی، یک مد ماسه‌ای پدیدار می‌شود. موسوی حرمی و همکاران (۱۳۸۲) به بررسی رابطه بین پیوستگی رسوبی و عوامل بافتی به‌طرف پایین‌دست در حوضه آبریز رودخانه رادکان، شمال غرب چناران پرداختند و نتایج تحقیق نشان داد که تمام فاکتورهای طبیعی و غیرطبیعی در تغییرات بافتی در این سیستم رودخانه‌ای مؤثر می‌باشند که ناپیوستگی‌ها را در روند ریز شونده‌ی در مسیر رودخانه سبب شده است. جوانبخت و همکاران (۱۳۸۴) با بررسی رسوبات در حوضه سد طرق با بستر گراولی به سه پیوستگی رسوبی مجزا پی بردند که توسط دو انقطاع از یکدیگر تفکیک شده‌اند. ربانی‌فر (۱۳۸۵) به بررسی عوامل اندازه ذرات رسوبی در طول رودخانه فرومد با بستر گراولی پرداختند و نتایج آن‌ها حکایت از دو انقطاع در پیوستگی رسوبی دارد.

<sup>1</sup> Guarnieri

<sup>2</sup> Pirrotta

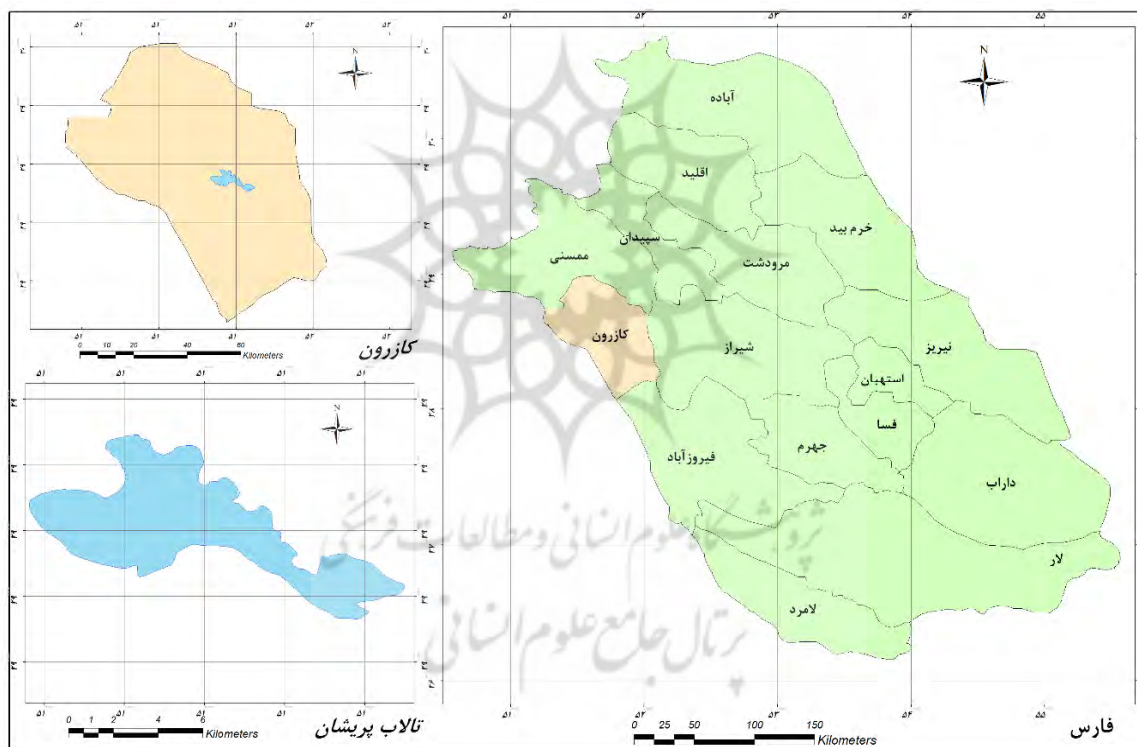
<sup>3</sup> Mao

<sup>4</sup> Burke

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

دریاچه پریشان<sup>۱</sup> که یکی از تالاب‌های دائمی و آب شیرین کشور است<sup>۲</sup>، در میان سلسله جبال زاگرس، در فاصله ۱۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان کازرون و ۱۲۵ کیلومتری غرب شیراز مابین "۲۵ ۲۵' ۵۱" و "۴۳ ۴۳' ۵۱" طول جغرافیایی و "۲۹ ۲۷' ۴۰" و "۲۹ ۲۲' ۲۵" عرض جغرافیایی و در منطقه حفاظت‌شده ارژن واقع شده است (شکل ۱). ارتفاع آن از سطح آب‌های آزاد ۸۲۰ متر است. وسعت حوزه آبریز آن با بیشترین مساحت در اردیبهشت‌ماه، در حدود ۴۱/۸۷ کیلومترمربع برآورد شده و کمترین وسعت را در فصل پاییز دارد. عمق متوسط این دریاچه ۲/۵-۲ متر است و عمده آب آن از طریق چشمه‌هایی که از طرف شمال و شرق به درون آن وارد می‌شوند، تأمین می‌گردد. این منطقه دارای آب‌وهوای گرم و خشک بازمستان‌های معتدل و تابستان‌های گرم و بهار سبز و کم‌دوام است. متوسط بارندگی سالیانه دریاچه و اطراف آن ۴۵۰ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت سالیانه ۲۲/۲ درجه سانتی‌گراد و متوسط تبخیر سالیانه نیز ۲۴۷۰ میلی‌متر است.



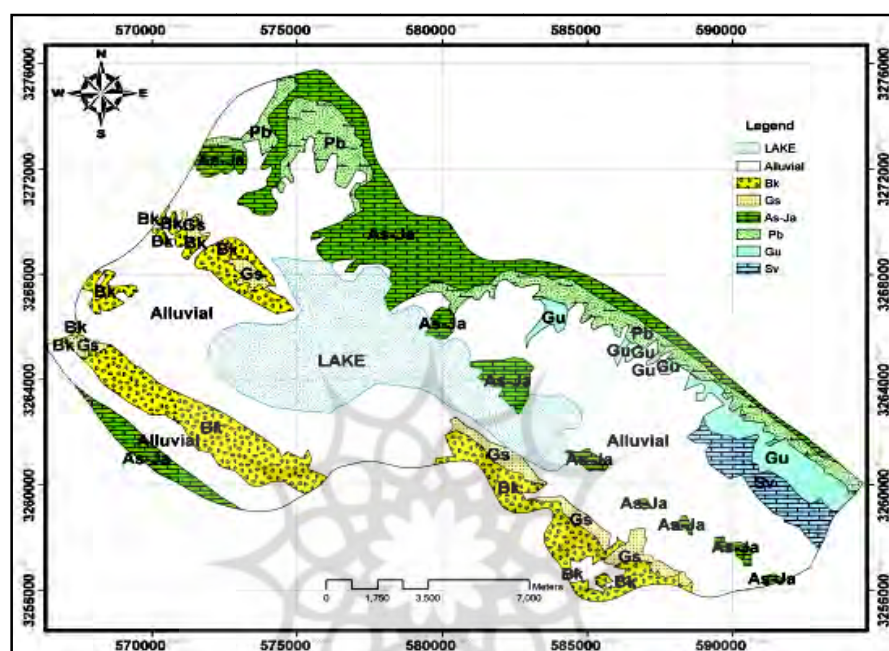
شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

از دیدگاه ساختاری و زمین‌شناسی، دریاچه پریشان یک فرونشست بسته در بستر آهکی است که در امتداد گسله‌ها و روند تکتونیکی منطقه تشکیل شده است. دریاچه بین دو رشته‌کوه فرعی از رشته‌کوه‌های زاگرس جنوبی قرار گرفته و کشیدگی آن به موازات این دو رشته‌کوه و در امتداد شمال غرب- جنوب شرق است. به‌طور کلی جنس رسوبات و سنگ‌های تشکیل‌دهنده حوضه دریاچه کربناتی بوده و سنگ‌های شیلی، گچی، مارن، کنگلومرا و رسوبات ناپیوسته کواترن نیز به‌صورت پراکنده در محدوده مشاهده می‌گردد (شکل ۲) (اداره کل محیط‌زیست، ۱۳۸۹). در محدوده مطالعاتی پریشان

<sup>۱</sup> این دریاچه به نام‌هایی چون قامور، مور، شور، یون، توز، پریش، پریشیم و خزشویه نیز نامیده می‌شود.

<sup>۲</sup> این دریاچه به دلیل اینکه از نوع تالاب‌های دائمی است "دریاچه پریشان" نامیده شده و دومین تالاب ثبت شده ایران در کنوانسیون رامسر است (طرح مدیریت جامع تالاب پریشان - خرداد ۱۳۸۹).

سطح قابل ملاحظه‌ای سازند آهکی وجود دارد که دارای شکستگی و حفرات فراوانی است و نتیجه عملکرد تکتونیک و فرآیند انحلال است که به همین دلیل و با توجه به وجود سازندهای غیرقابل نفوذ و عملکرد گسل‌ها، چشمه مای مهمی به وجود آمده که از تاقدیس‌های آهکی اطراف حوضه تخلیه و به سمت دریاچه سرازیر می‌گردد (شکل ۳ و جدول ۱).



شکل ۲: نقشه زمین‌شناسی حوضه پریشان



شکل ۳: نمایی از چشمه خواجو (سمت راست) و چشمه گپ (سمت چپ) در مجاورت دریاچه پریشان

جدول ۱: مشخصات چشمه مای مهم حوضه آبریز پریشان

ردیف	نام چشمه	نام روستا	UTM		ارتفاع m	نوع چشمه	متوسط آبدهی (L/S)
			X	Y			
۱	آب موردک	عرب فامور	۵۸۶۸۰۳	۳۲۶۲۲۹۰	۸۳۹	آبرفتی	۱۵
۲	آب سیرو	قلعه میرزا	۵۸۷۸۶۳	۳۲۶۱۸۸۳	۸۴۶	آبرفتی	۳۳/۷
۳	باغ نارنج	قلعه نارنجی	۵۸۹۰۳۱	۳۲۶۰۸۷۰	۸۴۵	کارستی	۲۳۸
۴	ده بزرگی	جروق	۵۹۱۱۳۸	۳۲۵۸۹۵۵	۸۶۸	کارستی	۱۲
۵	پهلک	نرگس زار	۵۸۹۳۰۶	۳۲۵۷۶۹۵	۸۵۰	کارستی	۶۷/۵
۶	جمشیدی	نرگس زار	۵۸۷۸۶۱	۳۲۵۸۶۸۹	۸۴۵	کارستی	۲۶
۷	گراب	نرگس زار	۵۸۶۵۲۰	۳۲۵۹۷۳۵	۸۳۸	کارستی	۱۷۲
۸	شیرین	پل آبگینه	۵۷۳۶۵۶	۳۲۷۰۴۱۹	۸۳۶	کارستی	۶۸
۹	گپ	-	۵۷۷۷۹۱	۳۲۶۸۲۶۱	۸۳۰	کارستی	۱۵۰
۱۰	خواجو	-	۵۷۷۳۹۸	۳۲۶۸۲۴۵	۸۳۲	کارستی	۸۰

## روش کار

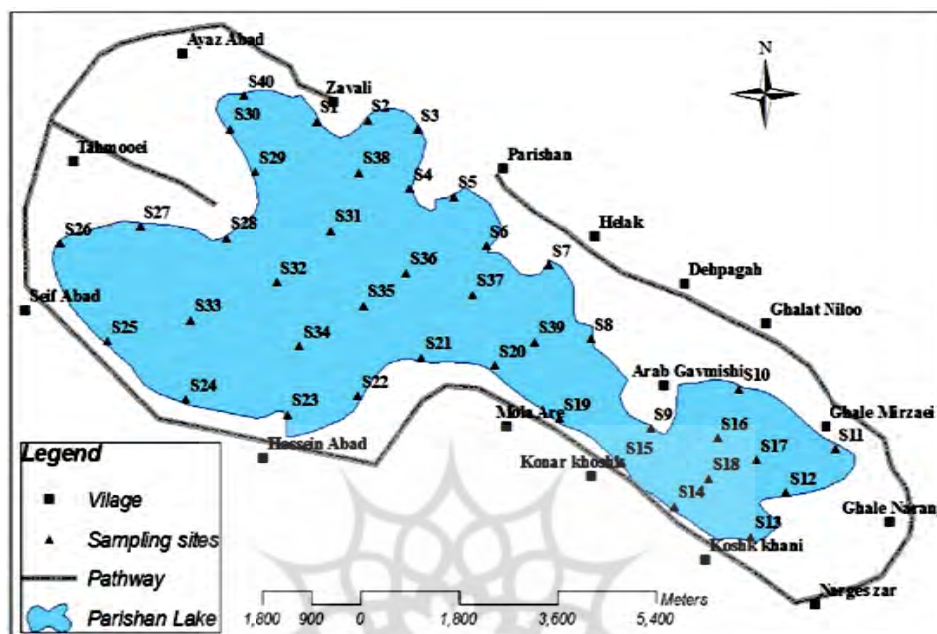
این پژوهش باهدف برآورد وضعیت دانه‌بندی رسوبات دریاچه در بخش‌های ساحلی و مرکزی و با نمونه برداری از رسوبات در ۴۰ ایستگاه انجام شد. در این بررسی، برای انجام نمونه‌برداری از رسوبات ساحلی، تعدادی ایستگاه نمونه‌برداری در طول ساحل دریاچه پریشان از مرز پل آب گینه تا روستای قلعه نارنجی و روستای پریشان انتخاب گردید؛ انتخاب محل نمونه برداری بر اساس محل پیوستن رودخانه به دریاچه، امکانات و تجهیزات موجود و سهولت دسترسی به محل جهت انجام نمونه‌برداری صورت گرفته است. همچنین در انتخاب ایستگاه‌های نمونه‌برداری سعی گردید تا یک‌فازله‌ی معینی (۵۰۰ متر تا ۱ کیلومتر) بین ایستگاه‌ها رعایت گردد. ایستگاه‌های نمونه‌برداری ساحلی عمدتاً واقع در نزدیکی مناطق مسکونی و از غرب روستای پل آبگینه و زوالی از جنوب روستای سیف‌آباد، ابوعلی، بلیان و کنار خشک و از شرق روستای نرگس زار، قلعه نارنجی و از شمال روستای سی سخت، عرب فامور، قلات نیلو، دهپاگاه، هلک و پریشان است. شکل ۴ موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری را در طول ساحل و مرکز نشان می‌دهد. مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری، نام نزدیکترین روستا و کد ایستگاه‌های نمونه‌برداری نیز در جدول ۲ آمده است. برای نمونه‌برداری از روش استاندارد وان وین گراب<sup>۱</sup> استفاده گردید. نمونه‌های رسوبات سطحی از عمق ۱۵ سانتی‌متری برداشت گردید. نمونه‌ها در پلاستیک‌های زیپ کیپ نگهداری و به آزمایشگاه انتقال داده شدند. نمونه‌ها در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۲۴ ساعت در آون قرار داده شدند تا کاملاً خشک شوند. نمونه‌ها با استفاده از هشت الک به شماره مش ۲۰، ۳۵، ۴۵، ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰، ۱۰۰، ۱۲۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰، ۴۵۰، ۵۰۰، ۶۰۰، ۷۰۰، ۸۰۰، ۹۰۰، ۱۰۰۰ (به ترتیب ۰/۸۴۱، ۰/۵، ۰/۳۵۴، ۰/۲۹۷، ۰/۲۵، ۰/۲۱، ۰/۱۲۵، ۰/۰۶۳ میلی‌متر) بر روی هم از بالا به پایین توسط دستگاه شیکر<sup>۲</sup> به مدت ۱۰ دقیقه قرار داده شد (شکل ۵)، سپس الک‌ها را از روی لرزاننده جدا کرده و مقدار رسوبات باقیمانده داخل هر الک را با استفاده از ترازوی متلر<sup>۳</sup> توزین و درنهایت درصد انواع رسوبات مشخص گردید. بعد از عملیات گرانولومتری و به دست آوردن قطر ذرات رسوب و درصد فراوانی ذرات، منحنی‌های رسوب به روش منحنی

<sup>1</sup> Standard van veen Grap

<sup>2</sup> shaker model: Tyler ROTAP

<sup>3</sup> Mettler PC4400

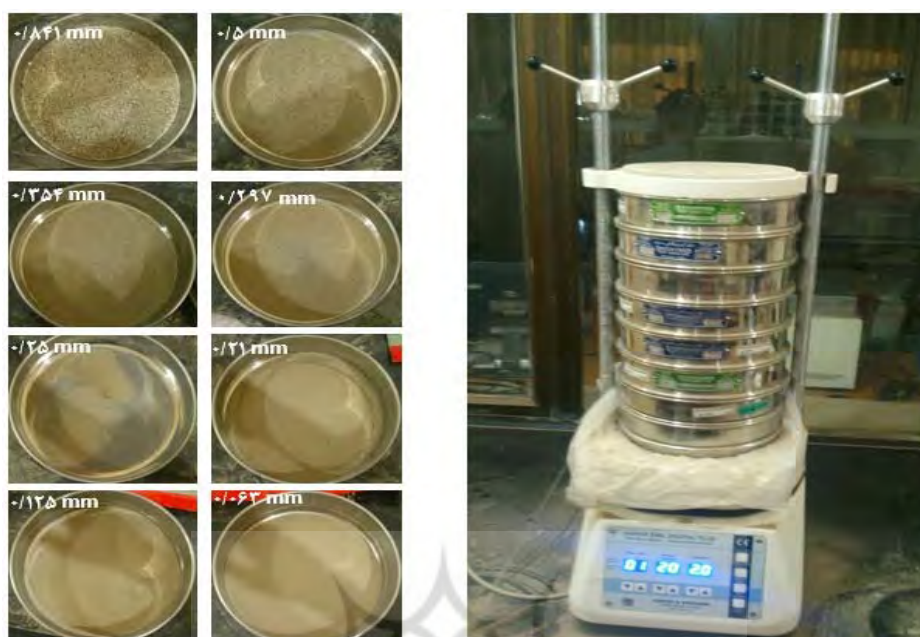
تجمعی ترسیم شدند و شکل عمومی رسوبات تفسیر گردید و محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار Excel 2013 انجام شد.



شکل ۴: موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری

جدول ۲. مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری

کد نمونه	نزدیکترین روستا	موقعیت جغرافیایی		کد نمونه	نزدیکترین روستا	موقعیت جغرافیایی	
		عرض	طول			عرض	طول
S1	زوالی	۲۹/۵۳۷	۵۱/۷۸۳	S21	کنار خشک	۲۹/۵۳۷	۵۱/۸۱۱
S2	زوالی	۲۹/۵۳۷	۵۱/۷۹۴	S22	حسین آباد	۲۹/۴۹۵	۵۱/۷۹۴
S3	زوالی	۲۹/۵۳۷	۵۱/۸۰۵	S23	حسین آباد	۲۹/۴۹۲	۵۱/۷۷۶
S4	پریشان	۲۹/۵۲۵	۵۱/۸۰۵	S24	سیف آباد	۲۹/۴۹۶	۵۱/۷۵۵
S5	پریشان	۲۹/۵۲۷	۵۱/۸۱۵	S25	سیف آباد	۲۹/۵۰۸	۵۱/۷۴
S6	هلک	۲۹/۵۱۶	۵۱/۸۲۱	S26	تهمویی	۲۹/۷۵۷	۵۱/۷۵۷
S7	هلک	۲۹/۵۰۸	۵۱/۸۳۴	S27	تهمویی	۲۹/۵۲	۵۱/۷۴۲
S8	دهپاگاه	۲۹/۴۹۴	۵۱/۸۴۲	S28	تهمویی	۲۹/۵۱۹	۵۱/۷۵۷
S9	قلات نیلو	۲۹/۴۹۶	۵۱/۸۹۵	S29	ایاز آباد	۲۹/۵۲۵	۵۱/۷۷۶
S10	قلعه میرزا	۲۹/۴۸۷	۵۱/۸۸۲	S30	ایاز آباد	۲۹/۵۳۴	۵۱/۷۷۲
S11	قلعه نارنجی	۲۹/۴۸۱	۵۱/۸۷۴	S31	تهمویی	۲۹/۵۲۱	۵۱/۷۸۶
S12	نرگس زار	۲۹/۴۷۳	۵۱/۸۶۹	S32	تهمویی	۲۹/۵۱۴	۵۱/۷۷۹
S13	کوشک خانی	۲۹/۴۷۶	۵۱/۸۵۹	S33	سیف آباد	۲۹/۵۰۸	۵۱/۷۶۹
S14	کوشک خانی	۲۹/۴۸	۵۱/۸۵	S34	حسین آباد	۲۹/۵۰۴	۵۱/۷۷۷
S15	کنار خشک	۲۹/۴۸۴	۵۱/۸۴۱	S35	حسین آباد	۲۹/۵۰۷	۵۱/۷۸۸
S16	قلات نیلو	۲۹/۴۸۶	۵۱/۸۶۲	S36	پریشان	۲۹/۵۱۴	۵۱/۷۹۴
S17	قلات نیلو	۲۹/۴۸۶	۵۱/۸۷	S37	پریشان	۲۹/۵۲۸	۵۱/۷۹۵
S18	کوشک خانی	۲۹/۴۸۲	۵۱/۸۶۵	S38	هلک	۲۹/۵۱۴	۵۱/۸۱
S19	کنار خشک	۲۹/۴۹۱	۵۱/۸۳۱	S39	هلک	۲۹/۵۰۴	۵۱/۸۲۴
S20	کنار خشک	۲۹/۴۹۷	۵۱/۸۲۲	S40	ایاز آباد	۲۹/۵۴۲	۵۱/۷۶۸



شکل ۵: دستگاه لرزاننده و الک‌های مورد استفاده

برای طبقه‌بندی رسوبات از روش USDA<sup>۱</sup> استفاده شد که در این سیستم، ماسه (قطر دانه‌ها بین ۲-۰/۰۵ میلی‌متر)، لای (قطر ذرات بین ۰/۰۵-۰/۰۲ میلی‌متر) و رس (قطر ذرات کوچک‌تر از ۰/۰۲ میلی‌متر) است، که ماسه‌ها نیز به ماسه درشت (۱-۰/۵ میلی‌متر)، ماسه متوسط (۰/۵-۰/۲۵ میلی‌متر)، ماسه ریز و خیلی ریز (۰/۲-۰/۰۵ میلی‌متر) طبقه‌بندی می‌شوند.

### یافته‌ها

توزیع وزنی دانه‌های تشکیل‌دهنده رسوب مربوط به هر ایستگاه در الک‌های مورد استفاده برحسب درصد در (جدول ۳) نشان داده شده است، در ادامه نیز نمودار توزیع رسوبات در هر ایستگاه به تفکیک سواحل شمالی (شکل ۶)، جنوبی (شکل ۷)، شرقی (شکل ۸)، غربی (شکل ۹) و قسمت مرکزی (شکل ۱۰) و همچنین نمودار مقایسه‌ای میانگین دانه‌بندی در بخش‌های مختلف محدوده (شکل ۱۱) ترسیم شده است. شکل ۱۲ نمودارهای توزیع دانه‌های تشکیل‌دهنده رسوب را در ایستگاه‌های نمونه‌برداری در سواحل شمالی، جنوبی، شرقی و غربی برحسب درصد فراوانی و ضریب فی نشان می‌دهد.

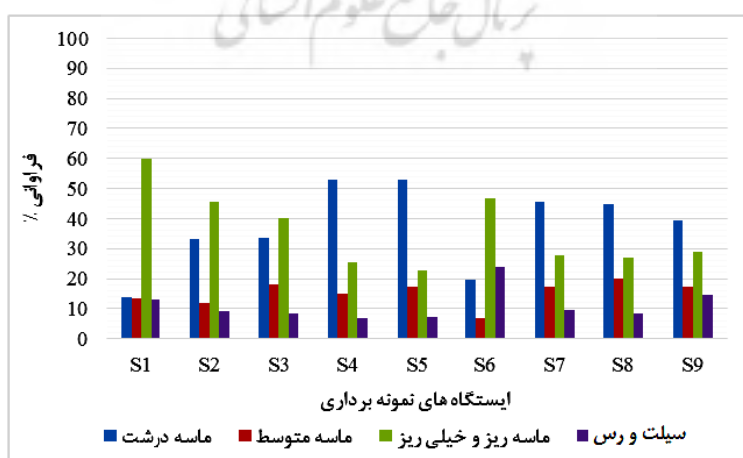
جدول ۳. توزیع وزنی دانه‌های تشکیل‌دهنده رسوب مربوط به هر ایستگاه در الک‌های مورد استفاده برحسب درصد

اندازه دانه‌ها									کد ایستگاه
Mesh 20 (>۰/۸۴۱)	Mesh 35 (>۰/۵)	Mesh 45 (>۰/۲۵۴)	Mesh 50 (>۰/۲۹۷)	Mesh 60 (>۰/۲۵)	Mesh 70 (>۰/۲۱)	Mesh 120 (>۰/۱۲۵)	Mesh 230 (>۰/۰۶۳)	<Mesh 230 (<۰/۰۶۳)	
۱/۸	۱۲	۶/۵	۴/۶	۲/۳	۱۱/۶	۲۴/۳	۲۴	۱۳	S1
۲۱/۹	۱۱/۱	۶/۳	۳/۶	۲/۱	۷/۱	۱۲/۵	۲۶/۲	۹/۳	S2
۹/۶	۲۴/۱	۱۰/۵	۴/۹	۲/۷	۷/۶	۱۱/۱	۲۱/۴	۸/۳	S3
۳۸/۱	۱۴/۹	۸/۵	۴	۲/۴	۵/۷	۷/۵	۱۲/۴	۶/۷	S4
۳۰	۲۲/۸	۱۰/۵	۴/۴	۲/۵	۵/۷	۷/۴	۹/۶	۷/۲	S5
۱۲/۹	۶/۹	۳/۷	۱/۹	۱/۳	۲/۲	۱۵/۴	۳۲/۱	۲۳/۷	S6
۲۶	۱۹/۷	۱۰/۱	۴/۵	۲/۶	۶	۸/۵	۱۳/۱	۹/۶	S7

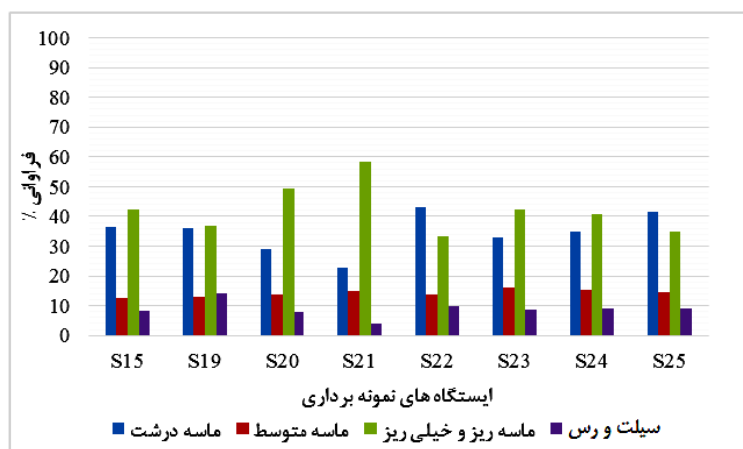
<sup>۱</sup> سیستم طبقه‌بندی سازمان کشاورزی آمریکا



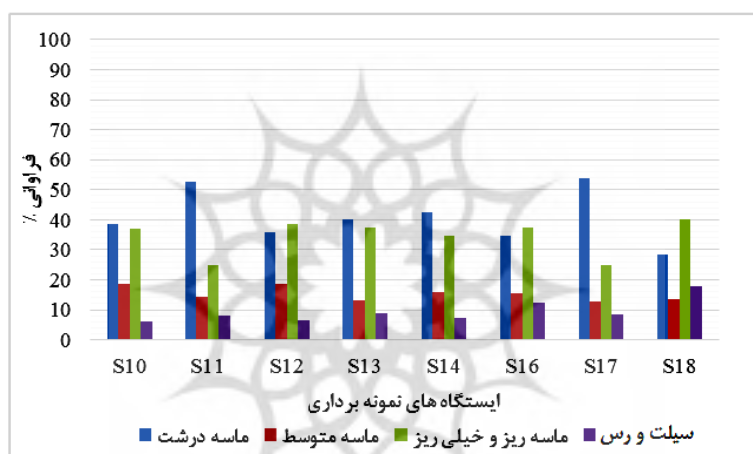
۲۴/۹	۱۹/۸	۱۰/۶	۶/۴	۳/۲	۷/۱	۷/۵	۱۲/۲	۸/۳	S8
۲۱	۱۸/۳	۹/۹	۴/۳	۳	۶/۷	۸/۱	۱۴/۱	۱۴/۶	S9
۲۴/۱	۱۴/۴	۹/۷	۵/۵	۳/۳	۹	۱۱/۹	۱۶/۲	۶/۱	S10
۲۵/۶	۱۶/۹	۸/۲	۳/۷	۲/۵	۵/۷	۷/۴	۱۲/۱	۸/۱	S11
۲۱/۷	۱۴/۲	۱۰/۲	۴/۳	۴/۳	۸/۲	۱۳/۷	۱۶/۸	۶/۶	S12
۲۸/۳	۱۱/۹	۷	۳/۶	۲/۶	۶/۸	۱۰	۲۰/۸	۹	S13
۲۸/۲	۱۴/۴	۸/۸	۴/۴	۲/۷	۷/۳	۹/۶	۱۷/۷	۷/۱	S14
۲۵/۴	۱۱/۳	۶/۷	۳/۵	۲/۵	۷/۲	۱۱/۶	۲۳/۸	۸/۳	S15
۲۰/۳	۱۴/۴	۸/۴	۴/۶	۲/۶	۶/۹	۱۰/۶	۲۰/۲	۱۲/۳	S16
۳۹/۴	۱۴/۷	۷/۳	۳/۴	۲/۱	۴/۶	۶/۲	۱۴	۸/۴	S17
۱۷	۱۱/۶	۷/۳	۳/۳	۲/۸	۷/۶	۱۱/۹	۲۰/۷	۱۷/۸	S18
۲۲/۶	۱۳/۵	۷/۳	۳/۷	۲	۶/۵	۹/۹	۲۰/۴	۱۴/۳	S19
۱۷/۵	۱۱/۷	۷/۳	۴/۵	۲	۹/۳	۱۸/۳	۲۱/۸	۷/۸	S20
۱۴/۲	۸/۵	۶/۸	۵/۱	۳	۱۲	۲۳/۶	۲۳/۱	۳/۹	S21
۲۹/۷	۱۳/۵	۷/۶	۳/۹	۲/۲	۷	۱۰/۷	۱۵/۶	۱۰	S22
۲۰/۶	۱۲/۲	۸/۴	۴/۷	۳/۲	۹/۳	۱۳/۹	۱۹/۲	۸/۷	S23
۲۲/۳	۱۲/۵	۸/۱	۴/۴	۲/۷	۸/۳	۱۴/۴	۱۸/۲	۹/۲	S24
۲۷/۵	۱۳/۹	۷/۸	۴/۴	۲/۵	۷/۱	۱۱/۲	۱۶/۸	۸/۹	S25
۱۳/۸	۱۲/۶	۸/۲	۴/۶	۲/۷	۸/۷	۱۶/۸	۲۱/۷	۱۱	S26
۳۳/۹	۱۸/۹	۹/۹	۴/۶	۲/۷	۵/۳	۶/۷	۱۱/۱	۸	S27
۲۴/۵	۱۳/۱	۷/۹	۴	۲/۹	۷/۷	۱۴/۲	۱۶/۷	۹/۲	S28
۱۸/۵	۱۴/۹	۹/۳	۴/۸	۲/۸	۷/۵	۱۱/۱	۱۶/۵	۱۴/۸	S29
۴۱/۵	۱۵/۸	۷/۷	۳/۶	۱/۸	۴/۹	۷/۸	۱۱/۳	۵/۸	S30
۱۳/۷	۱۲/۱	۹/۷	۵/۹	۳/۵	۱۰/۷	۱۶/۹	۲۰/۷	۶/۹	S31
۳۵/۵	۱۵/۱	۸/۱	۴/۴	۲/۸	۶/۵	۸/۲	۱۳/۱	۶/۵	S32
۳۱/۹	۱۲/۸	۷/۹	۴/۳	۲/۷	۷/۲	۱۱/۱	۱۴/۹	۷/۳	S33
۲۵/۶	۱۲/۸	۸/۶	۵/۴	۲/۸	۱۱/۴	۱۷	۱۳/۹	۲/۷	S34
۲۹/۱	۱۲/۱	۷/۳	۳/۴	۲/۶	۷/۷	۱۵/۶	۱۶/۵	۵	S35
۱۷	۹/۸	۷/۵	۳/۴	۳/۳	۷/۸	۱۵/۳	۲۶/۸	۹/۲	S36
۲۷/۹	۱۲/۲	۷/۷	۲/۶	۲/۵	۶/۴	۱۱/۷	۱۹/۵	۹/۸	S37
۱۳/۸	۸/۱	۶/۶	۳/۳	۳/۸	۸/۵	۱۳/۶	۲۹/۹	۱۲/۵	S38
۱۹/۳	۱۰/۲	۹/۵	۱/۴	۳/۹	۸/۹	۱۵/۶	۱۸/۶	۱۰	S39
۲۴	۱۱	۷/۶	۳/۴	۳/۸	۷/۹	۱۲/۲	۲۰/۱	۱۰	S40



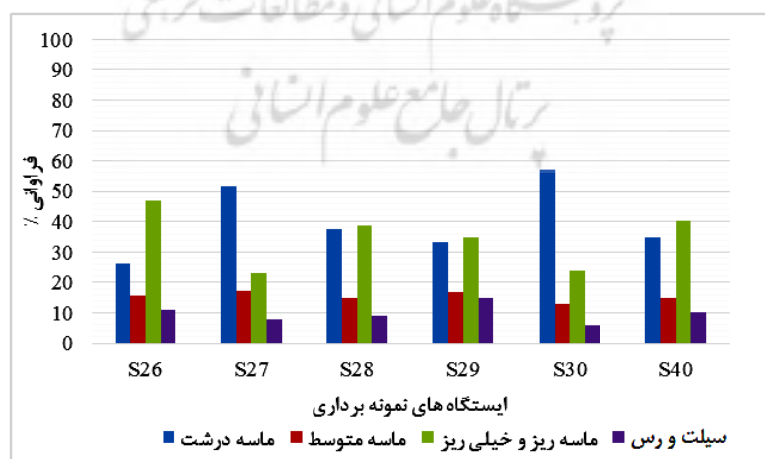
شکل ۶. نمودار توزیع رسوب بستر سواحل شمالی دریاچه



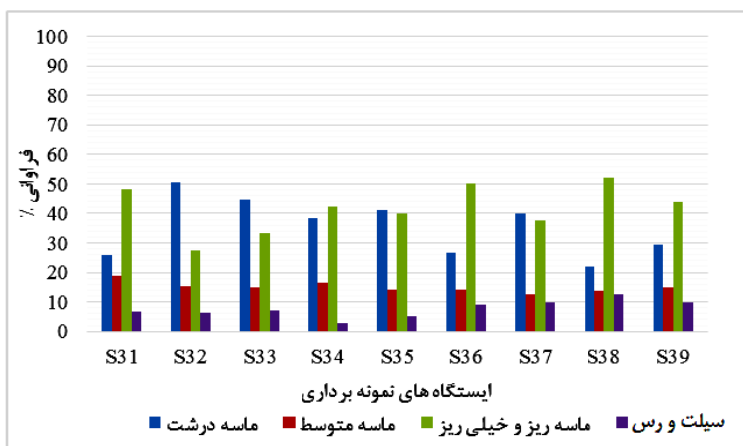
شکل ۷. نمودار توزیع رسوب بستر سواحل جنوبی دریاچه



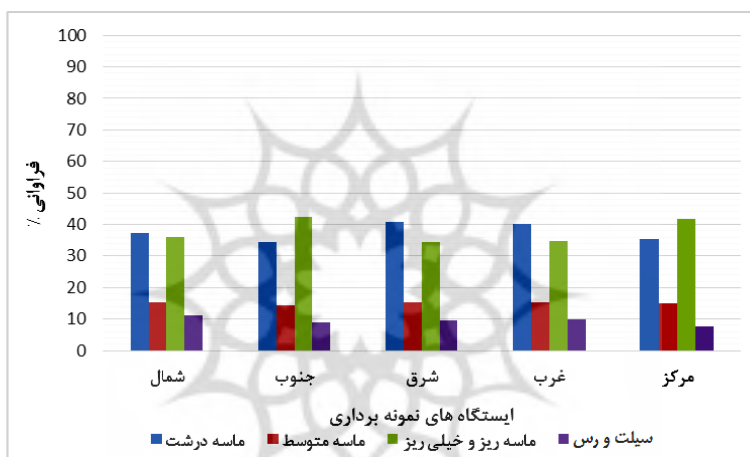
شکل ۸. نمودار توزیع رسوب بستر سواحل شرقی دریاچه



شکل ۹. نمودار توزیع رسوب بستر سواحل غربی دریاچه

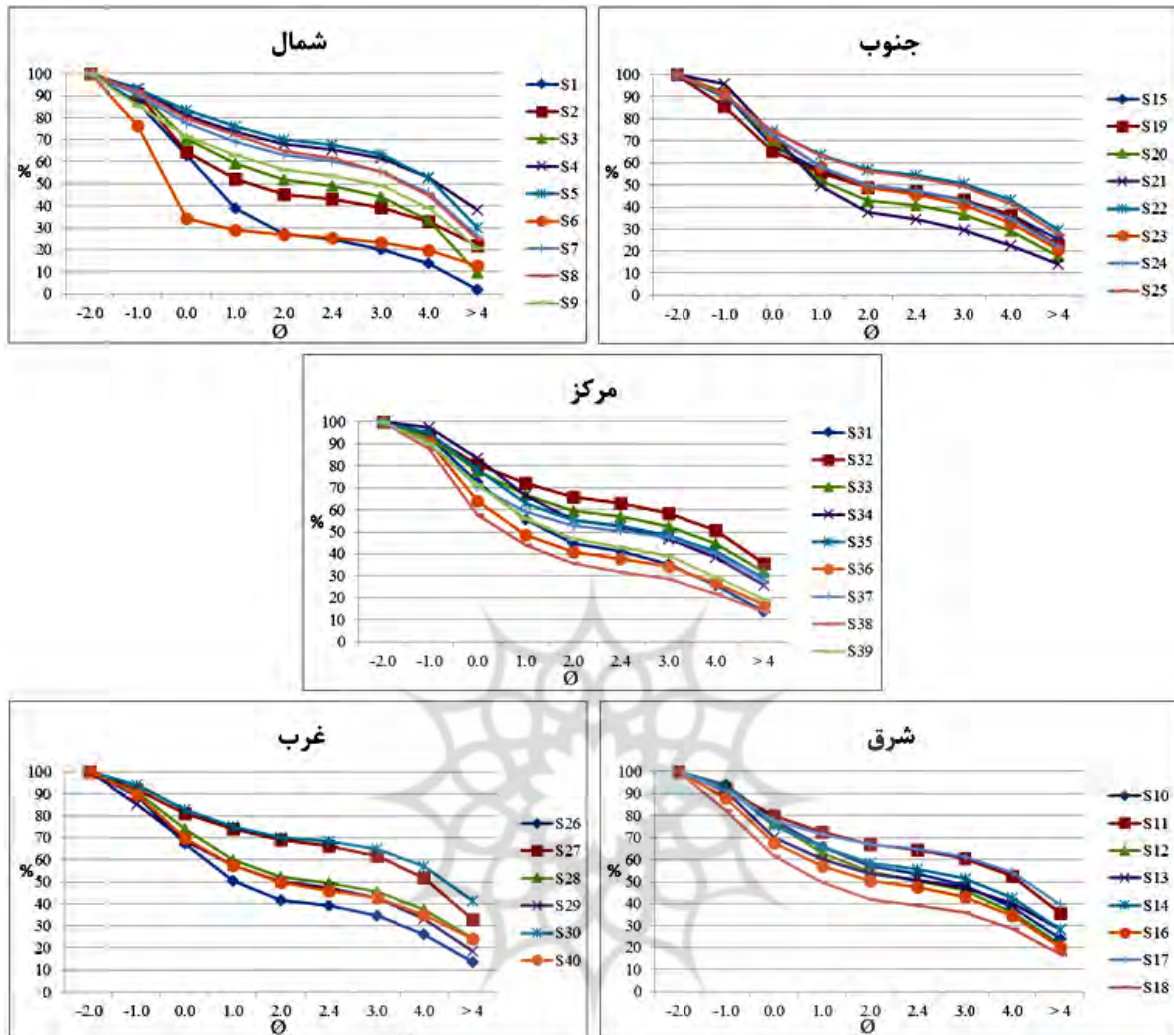


شکل ۱۰. نمودار توزیع رسوب بستر سواحل مرکزی دریاچه



شکل ۱۱. نمودار میانگین درصد فراوانی توزیع دانه‌بندی رسوبات در قسمت‌های مختلف ساحلی و مرکز دریاچه

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۱۲. نمودارهای تجمعی توزیع رسوبات در ایستگاه‌های نمونه‌برداری برحسب درصد فراوانی و ضریب فی

### نتیجه‌گیری

به‌طور کلی پس از نمونه‌برداری و گرانولومتری، قطر و درصد فراوانی ذرات رسوب به دست آمد و منحنی‌های رسوب به روش منحنی فراوانی و تجمعی ترسیم و شکل عمومی رسوبات تفسیر گردید. نتایج حاصل از این نمودارها نشان می‌دهد که رسوبات دریاچه یکنواختی متوسط داشته و از نوع رسوبات ماسه‌ای هستند و کج شدگی آن‌ها تقریباً به سمت ذرات دانه‌ریز می‌باشد. در سواحل شمالی دریاچه رسوبات بیشتر از نوع نهشته‌های ریز و خیلی ریز و در برخی ایستگاه‌ها نهشته‌های درشت است؛ وجود ذرات ریزودرشت و شیب تند منحنی تجمعی نشان می‌دهد که انرژی در این بخش به‌طور پیوسته بالا بوده است. در مرکز و سواحل جنوبی، ماسه‌ها بیشتر از نوع ماسه‌های ریز و خیلی ریز، در سواحل غربی و شرقی توزیع ماسه‌ها تا حدود زیادی یکسان و بیشتر از نوع ماسه‌های درشت و بعداز آن ماسه‌های ریز است و در کل این رسوبات، مطابق روش USDA؛ ماسه‌ای سیلتی نامیده می‌شوند. با توجه به نمودار فراوانی تجمعی رسم شده برای ایستگاه‌های مربوطه مشخص شد که وابستگی متوسطی میان اکثر ایستگاه‌های نمونه‌برداری وجود دارد و ایستگاه‌های مربوط به سواحل و ایستگاه‌های مرکزی دریاچه دارای دانه‌بندی تقریباً متفاوتی می‌باشند و توزیع دانه‌های تشکیل‌دهنده رسوبات در ایستگاه‌های نمونه‌برداری مختلف یکنواخت نبوده و اختلافاتی در میانگین توزیع آن‌ها مشاهده می‌شود.

همچنین نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که وجود توزیع متفاوت دانه‌ها در رسوبات ناشی از بافت متفاوت خاک در حوضه آبریز و رودخانه‌های ورودی در محل یا در نزدیکی ایستگاه‌های نمونه برداری به دریاچه است. با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد که با توجه به فراوانی نهشته‌های ریزودرشت و کم بودن نهشته‌های متوسط، رسوبات از نوع بای‌مدال<sup>۱</sup> یا دو منشائی بوده و دو فرایند رودخانه‌ای و دریاچه‌ای در دریاچه پریشان حاکمیت داشته‌اند؛ به طوری که در دوره‌های خشک که دریاچه کم آب شده، به علت کاهش آب و پایین رفتن تراز آب، مسیر رودخانه در داخل دریاچه بیشتر می‌شود و رودخانه‌های اطراف رسوبات درشت را تا قسمت‌های مرکزی دریاچه حمل و نهشته‌گذاری می‌کنند. وجود رسوبات درشت در قسمت‌های مختلف دریاچه از جمله بخش‌های مرکزی مبین این امر است. همچنین در دوره‌های پربابی که آب رودخانه‌ها زیاد شده، جریان رودخانه‌ها رسوبات آبرفتی را تا مرکز دریاچه نفوذ داده است و رسوب‌گذاری در یک محیط پارانرژی صورت گرفته است و نشان‌دهنده غلبه شرایط پارانرژی و فرایندهای فرسایشی است. جور شدگی نسبتاً خوب رسوبات نیز به خاطر وجود انرژی پیوسته در محیط است. فرایند دریاچه‌ای نیز با حاکمیت در دوره‌های مختلف، نهشته‌های ریزدانه را در قسمت‌های مختلف دریاچه برجای گذاشته است. فراوانی نهشته‌های ریزدانه نشانه غلبه فرایند دریاچه‌ای و یک محیط رسوبی آرام در دوره‌های مختلف در محدوده مطالعاتی است و نشان می‌دهد که رسوب‌گذاری در یک محیط آرام صورت گرفته و مبین افزایش رسوبات ریزدانه‌ای است که پس از مراحل طغیانی در همان منطقه رسوب کرده‌اند. به طور کلی نوسان اقلیمی نقش مهمی در شکل‌گیری و پراکندگی رسوبات محدوده مطالعاتی داشته است. نتایج به دست آمده از این پژوهش می‌تواند در شناخت ویژگی‌های دانه-بندی رسوبات مورد استفاده قرار گیرد؛ اگرچه مطالعات جامع‌تر و لحاظ سایر شرایط متنوع حاکم بر پراکندگی و توزیع نمونه‌های رسوبی، می‌تواند جمع‌بندی‌های مستندتر و مستدل‌تر را در اختیار قرار دهد.

### سپاسگزاری:

«این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی اجرا شده با شماره قرارداد ۷۵ (۲۵۷-۱/۱۰۰) مورخ ۱۳۹۳/۴/۲ از محل اعتبارات ویژه پژوهشی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر می‌باشد.»

### منابع

- اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان فارس، ۱۳۸۹، برنامه مدیریت جامع تالاب پریشان.
- جوانبخت، م.، موسوی حرمی، س.ر.، ترشیزیان، ح.، شریفی، الف. و سوختانلو، ح.، ۱۳۸۷. برآورد رسوب و بررسی روند ریزشوندگی در حوضه آبریز سد طرق با تأکید بر زیر حوضه مغان- کرتیان. فصلنامه زمین‌شناسی کاربردی، سال چهارم، شماره ۹۷-۲ (پیاپی ۱۰)
- دهقانی، ع.، ۱۳۸۴. اکوسیستم تالاب پریشان. انتشارات نقش مهر، تهران.
- دولت‌خواهی، م.، یوسفی، م. و عصری، ی.، ۱۳۸۷. بررسی فلوریستیک تالاب پریشان و اطراف آن در استان فارس، سومین کنفرانس بین‌المللی و پانزدهمین کنفرانس سراسری زیست‌شناسی ایران. تهران، دانشگاه تهران.
- ربانی فرد، ع.ع.، ۱۳۸۵. بررسی و شناسایی عوامل مؤثر در تغییر روند پارامترهای اندازه ذرات به طرف پایین دست در طول رودخانه فرومد، دهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه تربیت مدرس.
- عوفی، ف.، ۱۳۷۷. شناسایی، پراکنش و برآورد توده زنده (بیوماس) گیاهان آبی در دریاچه پریشان استان

<sup>1</sup> Bimodal

- فارس، هفتمین کنفرانس زیست‌شناسی سراسری ایران، اصفهان، دانشگاه اصفهان.
- عیسانی، ا. ، ۱۳۸۹. پروژه بررسی تأثیرات جانبی برداشت آب از چاه‌های اطراف تالاب پریشان، مهندسين مشاور زمین آرا فارس.
  - مرکز تحقیقات کارست، مطالعات زمین‌شناسی و ایزوتوپی ارتباط هیدرولیکی چشمه‌های دریاچه پریشان با دریاچه ارژن، ۱۳۷۴.
  - مهندسین مشاور جامع ایران، ۱۳۸۲. طرح تحقیقاتی ذخیره‌گاه ارژن- پریشان، سازمان حفاظت محیط‌زیست.
  - موسوی حرمی، ر. ، محبوبی، الف. ، خانه آباد، م. و اخلاقی، م. س. ، ۱۳۸۲ رابطه بین پیوستگی رسوبی و پارامترهای بافتی به‌طرف پایین‌دست در حوضه آبریز رودخانه رادکان، شمال غرب چناران. هفتمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران.
  - موسوی حرمی، ر. ، محبوبی، الف. ، غفوری، م. و خانه آباد، م. ، ۱۳۸۰ بررسی تغییرات اندازه و ترکیب ذرات رودخانه مایان (رودخانه‌ای با بستر گراولی و شیب زیاد) واقع در جنوب غرب مشهد. پنجمین همایش انجمن علوم زمین‌شناسی ایران.
  - Burke W.E., Pasternack, G.B. , Gray,A., Goñi,M., Woolfolk, A.M., 2013,. Particle size characterization of historic sediment deposition from a closed estuarine lagoon, Central California, Estuarine, Coastal and Shelf Science, Volume 126, Pages 23-33
  - Di Giulio, A. , Ceriani, A. , Ghia, E. and Zucca, F. , 2003. Composition of modern stream sand driven from sedimentary source rocks in a temperate climate (Northern Apennines, Italy). *Sedimentary Geology*,158, 145-161
  - Guarnieri, P., Pirrotta, C., 2008., "The response of drainage basins to the late Quaternary tectonics in the Sicilian side of the Messin Strait (NE Sicily)". *Geomorphology* 95 , 260
  - Gupta, A. , Hock, L. , Xiaojing, H. and Ping, C. , 2002. Evaluation of part of the Mekong River using satellite imagery. *Geomorphology* 44 (2002) 221–239.
  - Mao, L. , Cavalli, M. , Comiti, F. , Marchi, L. , Lenzi, M. A. and Arattani, M. , 2009. Sediment transfer processes in two Alpiian catchment of contrasting morphological settings. *Journal of Hydrology*, 364, 63-98.
  - Vendenberghe, j., 2003. Climate forcing of fluvial system development: an evolution of ideas. *Quaternary Science Reviews*, 22, 2053-2060.