

## تحلیل دیرینه اقلیم حوضه آبریز دریاچه دشت ارژن با تاکید بر فراوانی استراکودها

حسن لشکری: دانشیار اقلیم شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران \*  
ماریا امیرزاده: مربی آموزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران  
زهرا سادات حسینی: کارشناس ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

وصول: ۱۳۹۰/۱/۳۰ پذیرش: ۱۳۹۱/۳/۲۰، صص ۲۴-۱۵

### چکیده

برای شناخت و درک بهتر شرایط اقلیمی کنونی و برنامه ریزی برای آینده نیاز به شناسایی شرایط اقلیمی دیرینه و چگونگی تغییرات آن در طول زمان تا عهد حاضر می‌باشد. راههای مختلفی برای شناسایی این تغییرات وجود دارد. با توجه به بازه زمانی این مطالعات و شرایط و امکانات موجود در دسترس انتخاب بهترین راه اجتناب ناپذیر می‌نماید. با توجه به امکانات در دسترس و شرایط موجود در منطقه مورد مطالعه، تحقیق حاضر بر اساس فراوانی ماکروفسیل (استراکودها) که شاخصی مناسب برای تعیین اقلیم‌های گذشته می‌باشد صورت گرفته است. بدین منظور تعداد ۹ مغزه از عمق ۱ تا ۳ متر از دریاچه دشت ارژن فارس برداشته شد. سپس رسوبات در مقاطع 5cm برای جداسازی و شمارش استراکودها در آن تقسیم شد. به منظور تعیین سن دقیق رسوبات، سن سنجی به روش C<sub>14</sub> انجام شد. با محاسبه بار رسوبی و آهنگ رسوب گذاری در عمق‌های مختلف دریاچه، به شمارش و بررسی فراوانی استراکودها پرداختیم. در نهایت ۱۵ زون اقلیمی در طی دوره ۱۱ هزار ساله در منطقه دشت ارژن فارس شناسایی و معرفی گردید. مشخص شد طی این دوره نوسانات شدید در تعداد استراکودها در زمان‌های مختلف وجود داشته است که نشان دهنده نوسانات طبیعی در اقلیم این منطقه می‌باشد. در ۱۱ هزار سال پیش اقلیم این منطقه شور تر و گرم تر بوده است. ولی در دوره‌های بعد طی دوره‌های بلندتری تا حدود ۲۰۰۰ سال پیش اقلیم این ناحیه با وجود نوسانات کم رو به سردی رفته است. از ۲۰۰۰ سال گذشته تا عهد حاضر اقلیم منطقه رو به گرمی و خشکی پیش رفته است. برخی از این زون‌ها که بازه زمانی طولانی را شامل می‌شده اند بیانگر تغییر اقلیم به صورت خیلی آرام می‌باشد و برخی دوره‌ها نیز اقلیم در مدت‌های کوتاه تر چند صد ساله تغییرات شدید را تجربه کرده است. اما به طور کلی اقلیم این ناحیه طی دوره هولوسن رو به گرمی و خشکی رفته است.

واژه‌های کلیدی: تغییرات اقلیمی - ماکروفسیل - استراکود - سن سنجی C<sub>14</sub> - دیرینه اقلیم

### مقدمه

شوری، اکسیژن محلول، میزان نور و ... می‌باشند (خسرو تهرانی ۱۳۸۶). تلفیق عوامل بوم شناختی یاد شده به همراه مشخصات رسوب شناسی از مهمترین فاکتورهایی هستند که بر زندگی میکروفون‌ها تاثیرات

عوامل مختلفی می‌تواند بر تنوع و تعداد، حضور یا عدم حضور میکروفون‌ها در محیط دریایی تاثیر بگذارد از جمله این عوامل: درجه حرارت، pH، مقدار

قاطعی بر جای می‌گذارند. شرایط مساعد اقلیمی که خود باعث بوجود آمدن شرایط زیستی از جمله دمای مناسب زیستی، تولید غذا، نور و ... برای زیست فون‌های مختلف در طبیعت می‌گردد از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بنابراین می‌توان از روی فراوانی گونه‌های مختلف جانداران در طبیعت پی به شرایط اقلیمی مناسب برای رشد موجودات برد. در این میان محیط‌های دریاچه ای سنجنده بسیار خوبی از تغییرات محیطیند که تغییرات اقلیمی را نیز شامل می‌شود (Richard & Battarbee 1999). به طور کلی جانوران به دلیل قدرت انعطاف و تحرک بیشتر، شواهد کاملاً مطمئن برای باز سازی اقلیم گذشته نیستند. با این وجود گونه‌های متفاوت و خاصی از جانوران در تشخیص نسبی اقلیم مورد توجه اقلیم شناسان دیرینه قرار گرفته اند (عساکره ۱۳۸۶). در دریاچه‌های بسته تغییرات سطح آب دریاچه‌ها می‌تواند باعث تغییر در ویژگی‌های آب از جمله شوری شود که این تغییرات در ترکیب فسیل‌های درون رسوبات دریاچه ای ثبت می‌شود (Richard & Battarbee, 1999). یکی از این فسیل‌ها استراکودها از شاخه بند پایان هستند که به شدت تحت تاثیر پارامترهای محیطی می‌باشند و معمولاً در دریاچه‌ها و دریا‌های عمیق و اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند. استراکودها به ویژه برای تعیین افق‌های زیستی (Biozonation) چینه‌های دریایی و قاره ای در مقیاس محلی و منطقه ای مفید هستند و به عنوان شاخص‌های خطوط ساحلی دریا‌های قدیمی، شوری، و عمق نسبی کف دریا از کامبرین زیرین تا به امروز به شمار می‌روند (خسرو تهرانی، ۱۳۸۱، ص ۱). رده استراکودها که گاه به عنوان تخم میگو معروفند، از شاخه بند پایان (Phylum Arthropoda)، در واقع سخت پوستان (Crustacea) کوچکی هستند که توسط صدفی

آهکی محصور شده اند (خسرو تهرانی ۱۳۸۱). این موجودات متعلق به محیط‌های مختلف می‌باشند چنان که در تمام آب‌های شور و شیرین دیده می‌شوند. (صباغ زاده ۱۳۸۰) استراکودها به دلیل حساسیت به شرایط زیستی بیشتر از دیگر گونه‌ها تحت کنترل محیط خود قرار می‌گیرند (Riha, 1995). بنابر این می‌توانند به عنوان شاخصی مناسب برای شناخت دیرینه اقلیم مورد بررسی قرار گیرند. استراکودهایی که به صورت پلانتونیک زیست می‌کنند و فقط بخش کوچکی از آنها معدنی شده است، به ندرت به صورت فسیل محفوظ می‌مانند (ابوطالبی ۱۳۸۸). این موجودات در انواع مختلف رسوبات دیده می‌شوند اما بخصوص در شیل و مارن بسیار فراوان هستند. (وزیری، ۱۳۸۰). استراکودهای آب شیرین تقریباً متعلق به رو خانواده Cypridacea راسته پودوکوپیدا می‌باشند و اکثر آنها دارای کاراپاس صاف و نازک و کمی کلسیتی شده با یک شکل لوبیایی هستند (خسرو تهرانی ۱۳۸۱، ص ۲۹). با بررسی و مشاهدات به عمل آمده بر روی نمونه‌های فسیل این دریاچه و با توجه به آب شیرین بودن دریاچه دشت ارژن مشخص شد که استراکودهای موجود در این حوضه از این خانواده می‌باشند. (عکس‌های نمونه‌های فسیل دشت ارژن در شکل صفحه ۸ آورده شده است).

از مهمترین عواملی که زیست این جانداران را تحت تاثیر قرار می‌دهد می‌توان ۱- شوری آب: بیشترین فراوانی این موجودات در شوری ۰/۵ در هزار می‌باشد. از این حیث دریاچه دشت ارژن که یک دریاچه آب شیرین می‌باشد شرایط مساعدی را برای این جاندار فراهم می‌آورد.

۲- گرما: تعداد کمی از استراکودها Eurythermal می‌باشند و بقیه فقط می‌توانند محدوده‌های خاصی را تحمل کنند. دمای ۴-۶ درجه سانتیگراد شرایط دمای

شیراز واقع شده است. دریاچه از نظر ساختمانی یک گرابین است که به وسیله دو گسل نرمال در غرب و شرق حوضه بوجود آمده است و از دیدگاه زمین شناسی کارست یک پولوژه است. سازندهای آسماری و جهرم در این ناحیه غلبه دارند (درویش زاده ۱۳۷۰) رسوبات دشت ارژن شامل: رس و سیلت می باشد. میانگین بارش این حوضه در سی سال اخیر ۶۶۱ میلیمتر و میانگین دمای سالانه ۱۱/۶ درجه سانتیگراد می باشد. اقلیم کنونی دریاچه ارژن طبق طبقه بندی آمبرژه نیمه خشک تا نیمه مرطوب است.

ریچارد<sup>۱</sup> و باتاربی<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) به بررسی تغییرات اقلیمی و بازسازی شرایط دمایی، رطوبت و تغییرات سطح آب دریاچه‌ها با استفاده از فسیل استراکودها و دیاتومه‌ها پرداخته اند، هیتون<sup>۳</sup> و همکاران از دانشگاه ناتینگهام به مطالعه ایزتوپ کربن و اکسیژن در استراکودهای دریاچه ای جامایکا برای بازسازی اقلیم دیرینه در کواترنر پرداختند. تیرت<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی استراکودهای زنده و بررسی ایزوتوپی فسیل استراکودها در غرب ایرلند به باز سازی شرایط دمایی و محیطی گذشته پرداختند، در ایران پونه صباغ زاده (۱۳۸۰) با مطالعه کمی و کیفی استراکودها و فرامینفرها در حاشیه خلیج فارس به بررسی شرایط زیست محیطی رشد این جانداران پرداخت و فراوانی این موجودات را در فصول زمستان و تابستان مورد بررسی و مقایسه قرار داد. همچنین قبادی و همکاران ۱۳۸۶ به بررسی جمعیت مرده و جمعیت زنده استراکودها در جنوب دریای خزر پرداختند. حبیب نژاد ۱۳۷۸ در خلیج چابهار به مطالعات رسوب شناسی

بهینه زیست استراکود می باشد (خسرو تهرانی، ۱۳۸۱، ص ۳۲)

۳- جنس بستتر: تنوع و جمعیت استراکودها در رسوبات دانه درشت مانند ماسه‌های تمیز، کاهش یافته در حالی که در رسوبات ماسه ای آغشته به گل و تیز پلنتی افزایش می یابد. (خسرو تهرانی، ۱۳۸۱). از این حیث دریاچه دشت ارژن که دارای رسوبات رس و سیلت و مارن می باشد شرایط مساعدی را برای این جانداران فراهم آورده است.

۴- عمق: با کنترل عوامل اکولوژیکی بر پراکنش و تنوع استراکودها تاثیر می گذارد. (خسرو تهرانی، ۱۳۸۱، ص ۳۲) عمق با تاثیر بر تولید غذا و انرژی و نور به طور غیر مستقیم بر پراکنش و تنوع این جانداران تاثیر می گذارد (نورالهی، ۱۳۸۸) دریاچه دشت ارژن عمق کمی دارد اما به علت ریزدانه بودن رسوبات و در نتیجه گل آلود بودن آب، اعماق تاریک است در نتیجه از این نظر نیز مناسب برای رشد این موجودات می باشد.

۵- میزان اکسیژن محلول در آب در پراکندگی استراکودها نقش اساسی دارد. اکسیژن محلول در آب سرد بیشتر است؛ زیرا حلالیت اکسیژن در آب سرد بیشتر از آب گرم است. بنابراین دریاچه‌های سرد از نظر تامین اکسیژن برای این جانداران مناسب هستند. دریاچه دشت ارژن نیز جزو این دریاچه‌هاست. (صباغ زاده ۱۳۸۰)

بنابر آنچه ذکر شد فسیل استراکود را به عنوان شاخص انتخاب شد تا با بررسی فراوانی آنها در رسوبات دریاچه ای پی به شرایط اقلیمی گذشته در دوران هولوسن در دریاچه دشت ارژن فارس ببریم. دریاچه ارژن یک دریاچه دائمی بوده و در مختصات جغرافیایی ۵۱-۵۶ تا ۵۱-۵۹ طول شرقی و ۲۹-۳۶ تا ۲۹-۳۹ عرض شمالی و در ۶۵ کیلومتری جنوب غرب

<sup>1</sup> -Richard. W.

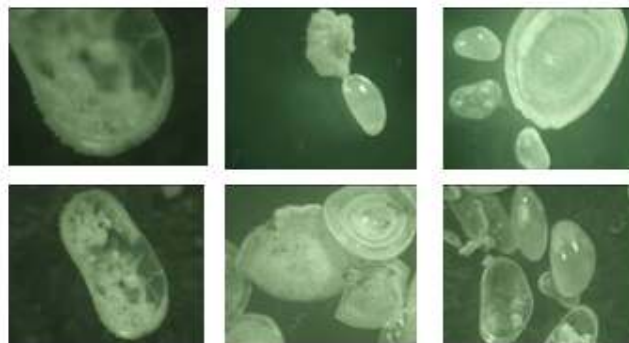
<sup>2</sup> -Battarbee

<sup>3</sup> Heaton

<sup>4</sup> Tibert

و میکرو فونستیک و بررسی تاثیر رسوبات بر پراکنش میکروفون‌ها در این ناحیه پرداخت  
جدول (۱) مشخصات میکروسکوپ تصویربرداری از نمونه های استراکود دشت ارژن

name	BYMPV6
type	SZX9
Size	1X-2

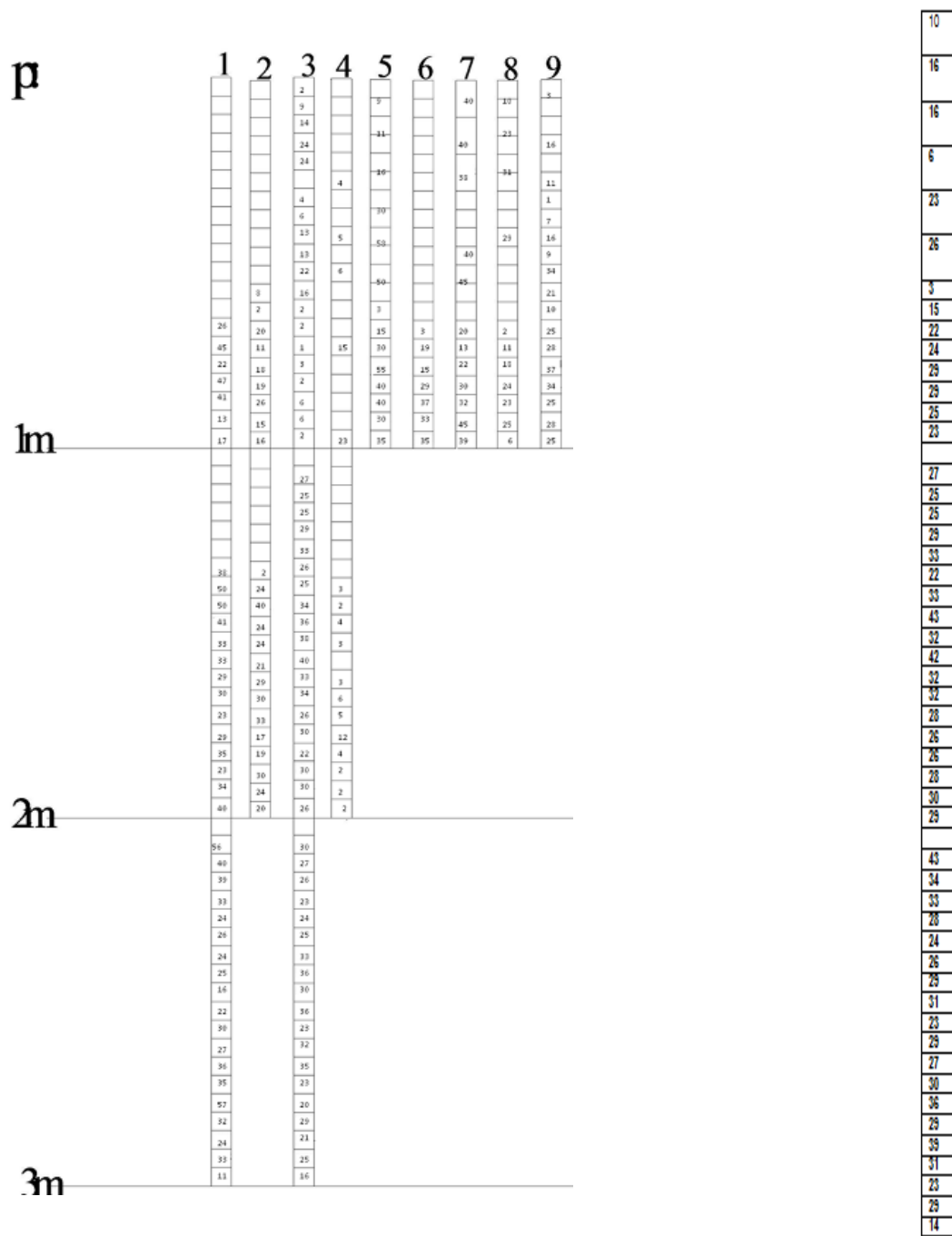


برای شستشو و جدا سازی رسوب از فسیل‌های استراکود آماده گردید. سپس نمونه‌ها جهت خشکاندن در آونی با حرارت ۶۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفت. نهایتاً پوسته‌های استراکود در زیر میکروسکوپ جدا و برای بررسی‌های دیرینه اقلیمی شمارش شد. تصویر زیر موقعیت برداشت نمونه‌ها از سطح دریاچه رانشان می‌دهد.

#### - روش شناسی

به منظور تحلیل و شمارش تعداد استراکودها و نتیجتاً تحلیل دیرینه اقلیم ناحیه دشت ارژن ۹ مغزه به طول ۳ متر و با فاصله تقریبی ۵۰۰ متر به روش piston corer از سطح دریاچه برداشت شد و برای انجام مراحل آزمایشگاهی آماده گردید. برای بررسی‌های دقیق مغزه‌های رسوبی در مقاطع ۵cm برش خورده و





شکل (۲) میانگین استراکودهای دریاچه دشت ارژن در طول ۳ متر در ستون سمت راست آورده شده است. ستون‌های

سمت چپ مربوط به نمودار تعداد استراکودها در نمونه‌های برداشتی می‌باشد.

محاسبه شد مشخصات نمونه‌های ارسالی در جدول

شماره ۳ نشان داده شده است. در مرحله بعد بر اساس

در مرحله بعدی بر اساس تعیین سن این نمونه‌ها سن

دقیق و تاریخ رسوب گذاری‌ها در عمق ۳ متر دریاچه

صورت گرفت. سپس بر این اساس محاسبات انجام شد. که نتایج این محاسبات در جدول شماره ۲ آمده است.

نتایج سن سنجی بر روی دریاچه برای درک بهتر و پی بردن سن دقیق و بررسی بار رسوبی وارده به دریاچه و محاسبه ارتفاع رسوب وارده شده به دریاچه در هر سال زون بندی بر اساس عمق نمونه‌های سن سنجی

جدول (۲) مشخصات نقاط تعیین سن شده به روش C<sub>14</sub> و زون‌های زمانی محاسبه شده بر این اساس

Number point	X	Y	Depth(cm)	poz	years	Bp
P <sub>1</sub> -60	594547	3279746	300-295		10917	±50
P <sub>1</sub> -58	594547	3279746	290-285	36830	10460	±50
P <sub>3</sub> -26	594509	3277809	130-125	36828	3375	±35
P <sub>7</sub> -19	595660	3276663	95-90	36829	2020	±30
P <sub>3</sub> -1	594509	3277809	surface		present	30±

داده است آهنگ رسوب گذاری در این ناحیه ۰/۶۲۱ میلیون تن در هر سال می‌باشد. محاسبات با آهنگ رسوب گذاری در گذشته در جدول ۳ نشان داده شده است.

بر اساس تعداد نمونه ارسالی برای سن سنجی و اطلاعات حاصل از آن ۵ زون زمانی برای دریاچه در نظر گرفته شد سپس محاسبات بر اساس این زون‌ها آورده شده است. طبق برآورد گزارشی که مرکز تحقیقات آب ایران در دوره آماری ۱۳۴۸-۱۳۷۲ از ناحیه دشت ارژن ارائه

جدول (۳) محاسبات بار رسوبی و آهنگ رسوب گذاری با توجه به نتایج سن سنجی

Zone	عمق رسوب بر حسب cm	بازه زمانی بر حسب سال	حجم رسوبی محاسبه شده در هر ۵ cm Ton/m <sup>2</sup>	آهنگ رسوب گذاری بر حسب تعداد سال هرمیلیمتر	زمان تشکیل هر 5cm رسوب به سال
1	300-290	۴۵۷/08years	۸/۹۵۹	۴/۵۷	۲۲۸/۵۴
2	290-130	7085years	۸/۹۵۹	۴/۵۷	۲۲۸/۵۴
3	130-90	1355years	5/259	3/38	۱۶۹/۳۷۵
4	90-0	2020years	۳/۴۸۴	۲/۳۴	۱۱۲/۲۲

استراکود در نظر گرفته شد و بخش‌هایی که کمتر از ۲۷ عدد استراکود مشاهده شد به عنوان شرایط زیستی نامساعد و تعداد بالاتر از میانگین به عنوان شرایط زیستی مساعد در نظر گرفته شد.

#### – بحث

با توجه به مشاهدات رسوب شناختی که انجام شد. رسوبات در طول ۳ متر نمونه برداری یکنواخت بودند

در نهایت، برای تفسیر و بررسی شرایط زیستی این جانداران و تحلیل شرایط دیرینه اقلیم ناحیه دشت ارژن از تعداد نمونه‌های شمارش شده میانگین گرفته شد. میانگین فراوانی نمونه‌های استراکود بر اساس کمترین و بیشترین مقدار در هر بخش محاسبه شد کمترین مقدار ۲ و بیشترین تعداد فسیل یافت شده ۵۷ عدد بود و باین شرایط نرمال برابر با ۲۷ عدد

می‌توان گفت این دوره نسبت به دور قبل هوا سرد تر و مرطوب تر بوده است.

دوره زمانی ۱۰۰۰۰ تا ۷۵۰۰ سال قبل طی یک دوره ۲۵۰۰ ساله در اوایل این دوره تعداد استراکودها به سرعت افزایش داشته است و سپس در طول دوره با نوسانات خیلی کم همراه بوده است این شرایط نشان می‌دهد که شرایط اقلیمی سرد و مرطوب رادر یک دوره ۲۵۰۰ ساله شاهد بوده ایم.

دوره زمانی ۷۵۰۰ تا ۷۰۰۰ سال پیش یک دوره تقریباً کوتاه ۵۰۰ ساله افزایش ۴۰ درصدی استراکودها نسبت به میانگین نشانگر افت شدید دما در این محدوده زمانی است بنابراین در این دوره آهنگ کاهش دما و افزایش رطوبت سریعتر شده است. و دریاچه یک دوره سرد و مرطوب را تجربه کرده است.

۷۰۰۰-۵۲۰۰ سال قبل در این محدوده افزایش دما در این ناحیه رخ داده است چرا که شمار استراکودها به طور محسوسی کاهش یافته است کاهش ناگهانی این موجودات را در این دوران می‌توان در رابطه با افزایش دما و بالا رفتن شوری آب توجیه کرد، شوری آب می‌تواند ناشی از کاهش باران یا افزایش تبخیر باشد. در مجموع دریاچه در این دوران شرایط خشک تر و گرمتری رانسبت به دوران قبل تجربه کرده است.

۵۲۰۰-۴۹۰۰ سال قبل یک دوره کوتاه مدت ۳۰۰ ساله دوباره کاهش دما و شوری آب را داشته ایم چراکه فراوانی استراکودها در این دوره کوتاه زیاد شده است ۴۹۰۰-۴۶۵۰ سال قبل در طول یک دوره ۲۵۰ ساله، در این دوره افزایش دما با افزایش شوری در دریاچه همراه بوده است بنابراین می‌توان نتیجه گرفت در این محدوده زمانی اقلیم در این ناحیه دوباره رو به خشکی و گرمی رفته است.

بنابراین با فرض یکنواختی رسوبات، در تحلیل عوامل بوم شناختی این پارامتر در نظر گرفته نشد. طبق گزارش مرکز تحقیقات آب کشور رسوبات این دریاچه شامل مارن، سیلت و رس می‌باشد با توجه به ریزدانه بودن این رسوبات می‌توان نتیجه گرفت که آب دریاچه گل آلود بوده بنابراین از نفوذ نور به دریاچه جلوگیری می‌شده است و این برای زیست این جانداران مناسب است. بنابر این می‌توان گفت تغییرات فراوانی این موجودات را شرایط دمایی و شوری دریاچه کنترل می‌کرده اند.

با بررسی و شمارش استراکوها و اختلاف در درصد فراوانی آنها از نظر زمانی به چند زون تقسیم شد دوره زمانی ۱۰۷۰۰ تا ۱۰۹۱۷ سال پیش طی یک دوره ۲۱۷ ساله در این قسمت درصد فراوانی استراکودها نشان می‌دهد که شرایط برای زیست این جانداران مساعد نبوده چراکه شمار آنها تقریباً نصف مقدار میانگین بوده است. حاکی از وجود شرایط دمایی بیشتر از ۸ درجه سانتیگراد بوده و میزان شوری دریاچه نیز در حدی بوده که این موجودات قادر به زیست در آن نبوده اند. بالا بودن میزان شوری میتواند به علت بالا رفتن تبخیر یا کاهش بارش باشد که در هر صورت نشان دهنده شرایط خشک در آن محدوده زمانی است.

دوره زمانی ۱۰۷۰۰ تا ۱۰۰۰۰ سال قبل یعنی در یک دوره ۷۰۰ ساله بعد از آن زمان شرایط آب و هوایی رو به سردی و مرطوبی می‌رفته است دلیل مرطوب بودن و آرامش حوضه را می‌توان در رسوبات نرم و ریز دانه توجیه کرد و بالا رفتن تعداد استراکودها نسبت به میانگین، سرد گرایی و پایین رفتن درجه حرارت و همچنین شوری پایدار و کم را نشان می‌دهد بنابراین

افزایش دما و کاهش بارش و افزایش تبخیر در دریاچه است.

۱۴۷۰-۱۰۲۰ سال پیش در طول ۴۵۰ سال افزایش ده درصدی در تعداد استراکودها بیانگر شرایط مرطوب و سرد در دریاچه است

۱۰۲۰-۷۹۰ سال پیش در طول ۲۳۰ سال کاهش شدید ۵۰ درصدی تعداد استراکودها که بیانگر افزایش ناگهانی دما و تبخیر و کاهش باران است

۷۹۰-۳۴۰ سال قبل در ۴۵۰ سال پیش طول افزایش تعداد استراکودها که بیانگر کاهش درجه حرارت و افزایش رطوبت در دریاچه است.

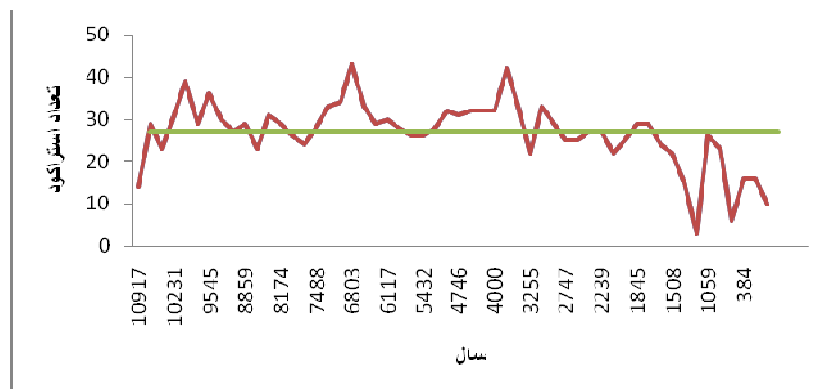
۳۴۰ تا عهد حاضر تعداد استراکودها در این دوره در دریاچه، نسبت به تمام دورها کاهش یافته است که نشان دهنده گرم شدن و رو به خشکی رفتن دریاچه در عهد حاضر می‌باشد که در این مورد داده‌های آماری نیز برای چند سال اخیر این دوره این یافته‌ها را تأیید می‌کند. نمودار زیر روند تغییرات تعداد استراکودها را طی دوره ۱۱ هزار ساله (تقریباً هولوسن) تأیید می‌کند.

۴۶۵۰-۴۴۰۰ سال قبل طی ۲۵۰ سال دوباره افزایش ناگهانی در تعداد این استراکودها در دریاچه پدیدار گشته است که نشانگر کاهش دما و مرطوب تر شدن دریاچه در ۴۵۰۰ سال پیش است.

۴۴۰۰-۳۹۰۰ سال قبل در این دوره ۵۰۰ سال کاهش تعداد این موجودات نسبت به میانگین بیان کننده شرایط نامساعد برای رشد این موجودات است که نشان دهنده افزایش دما و شوری در این دوره است بنابراین دریاچه در این دوران نسبت به دوران قبل دوره گرم و خشکتری را تجربه کرده است و این روند ۵۰۰ سال به طول انجامیده است.

۳۹۰۰-۱۷۰۰ سال پیش در طول ۲۲۰۰ سال یک دوره رو به گرم شدن با آهنگ کند افزایشی در دما و کاهش بارش و افزایش تبخیر رخ داده است چراکه تعداد استراکودها در طول این دوره نیز رو به کاهش گذاشته است می‌توان گفت در این دوره طولانی مدت اقلیم رو به خشکی و گرمی بوده است.

۱۷۰۰-۱۴۷۰ سال قبل در طول ۲۳۰ سال در این دوره کوتاه تعداد استراکودها کاهش یافته نشان دهنده



شکل (۲) نمودار روند تغییرات فراوانی استراکودها در طول ۱۱ هزار سال گذشته



## نتیجه گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که دریاچه طی ۱۱ هزار سال گذشته از لحاظ آب و هوایی نوسانات اقلیمی را تجربه کرده است، روند تغییرات در فراوانی استراکودها (نمودار ۱) نشان می‌دهد که در حال حاضر به طور نسبی شرایط دریاچه دشت ارژن برای زیست این موجودات فراهم است. اما تعداد آنها نسبت به گذشته افت شدیدی کرده است و موید تغییرات تدریجی در شرایط آب و هوایی و افزایش دمایی است. علاوه بر بررسی درصد فراوانی استراکودها در این محیط، ته نشست رسوبات مارنی و رسوبات ریزدانه رس خود نشان دهنده محیطی سرد در این دریاچه است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که یک روند تغییرات آرام اقلیمی به سمت گرم شدن و بالا رفتن شوری و خشکی در دوره هولوسن در حال رخ دادن است. هر چند که این محیط در مقیاس کم و به صورت دوره‌های چند هزار ساله یا چند صد ساله دوره‌های مرطوب را نیز تجربه کرده است. این موضوع یافته‌های مربوط به روند گرم شدن کره زمین در دیگر نقاط را تایید می‌کند. عزیزی (۱۳۸۳) اشاره می‌کند که در طی ۹۰۰۰ سال گذشته بین ۱ تا ۲ درجه سانتیگراد به طور ناحیه ای نوسان داشته است. (عزیزی، ۱۳۸۳)

آنچه از این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت این است که تغییرات اقلیم در مقیاس‌های کلان بازخورد تغییرات طبیعی است. برای توجیه چرایی آن از عوامل محلی مثل ارتفاع و شرایط مورفولوژیکی حوضه صرف نظر می‌کنیم چراکه این عوامل در طول زمان ثابتند (علیجانی ۱۳۷۳). بنابراین نمی‌توانند در تغییر اقلیم نقش مهمی را ایفا کنند. تغییرات در اقلیم این

نواحی تحت تاثیر تغییر در مکانیسم سیستم‌های ورودی وارد شده به منطقه توجیه شده است.

## منابع

- Abotalebi, Fateme, (1388), Paleoclimate change of stabled Oxygen isotope analysis in Bakhtegan lake, Lashkari, Hassan, Shahid Beheshti University, Department of Geography Alijani, (1374), weather in Iran, Payam Noor(1) Tehran, (221)
- Azizi, Ghasem, 1383, Climate change, Ghomes, (1) Tehran, (270)
- Darvish zadeh, Ali, 2002. Geology of Iran, Amir-kabir, Nashr Danesh Emroz, (1) Tehran, (901)
- Ghobadi, Shayan, M. Yusuf pur, 1386, Ostracoda qualitative and quantitative study on the southern shore of the Caspian Sea, north of the country's internal waters, wetlands and Research Conference, 1386, University of Anzali
- Habib nejad, A, (1378), Sedimentology and micro fonestic on Chabahar Golf (western part) and to investigate the effect on sediment distribution microphone, the sixth annual conference of the Geological Society
- Heaton T.H.E & J.A.holmes, 1995 ;Carbon and oxygen isotope variations among lacustrine Ostracodas: implications for palaeoclimatic studies, NERC, Isotope Geosc iences laboratory, keyworth, Nottingham NG12 (5 )428-434
- Khosrow Tehrani, Kh, (1382), micro paleontology (Macrofossil of invertebrates), (2) University of Tehran (232)
- Neil E. Tibert, William P.Patterson, Aaron F.Diefendorf, Anna Martini, & Christopher Stanton (2009) Holocene temperature variability in western Ireland: Evidence from limnic ostracoda assemblages and stable isotope values. University of washangton et al
- Noorallahi, Dariush, (۱۳۸۹), Paleoclimate change of stabled Oxygen isotope analysis during pleistocene -holocene in Parishan Lake, Lashkari, Hassan, Shahid Beheshti University, Department of Geography
- Richard W. Battarbee (2000) Palaeolimnological approaches to climate change, with special regard to the biological

Department of geology. University of Leicester.  
England  
Sabagh Zade Iranian, Poneh, (1380) sediment  
study of cognitive, ecological microfossil in  
Persian Gulf near Bushehr (from Doha Dylmta  
Bushehr), MS thesis ,Moameni; Shahid  
Beheshti University, Department of Geology  
Vaziri, M. R, Dastanpur;M, Nazeri;Vahideh  
(1384 )Principles of paleontology, Bahonar of  
Kerman,(2) Kerman (560)

record, JURNAL OF PERGAMON  
(QUATERNARY SCIENCE  
REVIEWS19(107-124)  
Riha, Jaroslav(1995). Ostracoda &  
biostratigraphy ; Proceedings of the twelfth  
international symposium on Ostracoda , Prague,  
Rotterdam. A.A Balkema. 565.331610 1994  
Sylvester-Bradley.P.C.& Siverter.  
D.J(1973):Stereo-Atlas of Ostracod shells.

## **Analysis of Paleoclimates with emphasis on the frequency Ostracoda (Case study: Arjan Plains Lake catchment)**

**H. Lashkari, M. Amirzadeh, Z. Hoseini**

Received: April 19, 2011 / Accepted: June 9, 2012, 5-6 P

### **Extended Abstract**

#### **1- Introduction**

Understanding the current climate change conditions and planning for the future requires the knowledge of paleoclimatic conditions which has been studied less in Iran. Although there are diverse methods to detect these changes, to select the proper one, the range of time period, environmental conditions and data access should be taken into account. Due to the time frame and conditions of these studies and the facilities available to choose the best way to inevitable. According to the available facilities and conditions in the study area, this study is based on the frequency macrofossils (Ostracoda) to determine the appropriate indicator of past climates is taken.

#### **2-Methodology:**

9 core purpose of the depth of 1 to 3 meters from the lake plain Gulf Arjan was removed. The sediments in the sections to separate and count 5<sub>CM</sub> Ostracoda it was divided. To determine the exact age of sediments, dating was conducted using C14. Calculating the sediment load and sediment song in a different lake depths, the counting and the prevalence of different depths of Lake Ostracoda spent. Finally, 15 climate zones during the course of 11 thousand years Arjan Gulf Plains region were identified and introduced. Became clear during this volatility in the number Ostracoda there at different times that show the natural fluctuations in climate, this region.

#### **3-Discussion**

11 thousand years ago, climate region later than times more saline and warmer was. But in later periods longer period of up to about 2000 years ago, despite the climate of this region to cold damping is gone. Then to the present Covenant to climate warmth and dryness is gone.

#### **4-Conclusion**

Some of these zones, which included a long period, would have been to suggest climate

---

#### **Author(s)**

**H. Lashkari** (✉)  
Associate Professor of Shahid Beheshti University, Tehran, Iran  
E-mail: -H.Lashkari@sbu.ac.ir  
**M. Amirzadeh**  
Coach training Of Shahid Beheshti University, Tehran, Iran  
**Z. Hoseini**  
MA. in Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

change is too slow and some climate in the far shorter period of a few hundred years has experienced drastic changes. But the overall climate in the area of 11 thousand years ago since the Holocene period to warmth and dryness is gone.

**Keywords:** Climate Change - Macrofossil-Ostracoda - Dating- Paleoclimate

#### References

- Abotalebi, Fateme,(1388), Paleoclimate change of stabled Oxygen isotope analysis in Bakhtegan lake, Lashkari,Hassan,Shahid Beheshti University, Department of Geography
- Alijani, , (1374), weather in Iran, *Payam Noor*(1)Tehran,(221)
- Azizi, Ghasem, 1383, Climate change,*Ghomes*, (1) Tehran,(270)
- Darvish zadeh, Ali, 2002. Geology of Iran, *Amir-kabir, Nashr DaneshEmroz*,(1)Tehran,(901)
- Ghobadi, Shayan, M. Yusuf pur, 1386, Ostracoda qualitative and quantitative study on the southern shore of the Caspian Sea, north of the country's internal waters, wetlands and Research Conference, 1386, University of Anzali
- Habib nejad, A, (1378), Sedimentology and micro fonestic on Chabahar Golf (western part) and to investigate the effect on sediment distribution microphone, the sixth annual conference of the Geological Society
- Heaton T.H.E & J.A.holmes, 1995; Carbon and oxygen isotope variations among lacustrine Ostracodas :implications for palaeoclimatic studies, NERC, Isotope Geosc iences laboratory, keyworth,Nottingham NG12 (5)428-434
- Khosrow Tehrani, Kh, (1382), micro paleontology (Macrofossil of invertebrates), (2) University of Tehran (232)
- Neil E. Tibert, William P.Patterson, Aaron F.Diefendorf, Anna Martini, &Christopher Stanton(2009) Holocene temperature variability in western Ireland : Evidence from limnic ostracoda assemblages and stable isotope values. University of washangton et al
- Noorallahi, Dariush,(2011 ), Paleoclimate change of stabled Oxygen isotope analysis during pleistocene -holocene in Parishan Lake, Lashkari,Hassan,Shahid Beheshti University, Department of Geography
- Richard W. Battarbee (2000) Palaeolimnological approaches to climate change, with special regard to the biological record, JURNAL OF PERGAMON (QUATERNARY SCIENCE REVIEWS19(107-124)
- Riha, Jaroslav(1995). Ostracoda & biostratigraphy; Proceedings of the twelfth international symposium on Ostracoda, Prague, Rotterdm. A.A Balkema. 565.33I610 1994
- Sylvester-Bradley.P.C.& Siverter. D.J(1973):Stero-Atlas of Ostracod shells. Department of geology. University of Leicester. England
- Sabagh Zade Iranian, Poneh, (2001) sediment study of cognitive, ecological microfonestic in Persian Gulf near Bushehr (from Doha Dylmta Bushehr), MS thesis ,Moameni; Shahid Beheshti University, Department of Geology
- Vaziri, M. R, Dastanpur;M, Nazeri;Vahideh (1384 )Principles of paleontology, Bahonar of Kerman,(2) Kerman (560)