

دومین همایش ملی انجمن کواترنری ایران

دانشگاه اصفهان - وی ماه ۱۳۹۲ The Second National Congress Iranian Quaternary Association

نتایج اولیه بررسی گرده شناختی تغییرات پوشش گیاهی و آب و هوایی منطقه دریاچه نئور در هولوسن
خدیجه علی نژاد^۱، الیاس رضائی^۲، مرتضی جمالی^۳، علیرضا نقی نژاد^۴، آرش شریفی^۵

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه، alinezhad.kh86@gmail.com

^۲ استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه، e.ramezani@urmia.ac.ir

^۳ پژوهشگر و مدرس دانشگاه ماریس فرانسه، morteza.djamali@imbe.fr

^۴ دانشجو گروه زمین شناسی دانشکده علوم پای دانشگاه مازندران، anaqinezhad@gmail.com

^۵ پژوهشگر مدرسه علوم جوی و اقیانوسی روزنستیل، دانشگاه میامی آمریکا، osharifi@rsmas.miami.edu

چکیده

به منظور بازسازی پوشش گیاهی و آب و هوای شمال غربی ایران در هولوسن یک مغزه رسوبی از قسمت جنوبی دریاچه نئور در استان اردبیل برداشته و بررسی های گرده شناختی بر روی آن انجام شد. بر اساس تغییرات عمده در منحنی های گرده های اصلی، نمودار گرده به چهار زون اجتماع گرده ای تقسیم شد. در زون گرده ای A (6800-4400 cal. yr BP)، مقادیر به نسبت زیاد گرده های درختی، می تواند نشانگر بهبود شرایط آب و هوا بی هولوسن میانی، در مقایسه با اواخر پلیستوسن باشد. در زون B (4400-2350 cal. yr BP)، از فراوانی گرده های درختی کاسته و بر فراوانی گرده های علفی، به ویژه اسفناجیان (Chenopodiaceae) افزوده می شود که گسترش پوشش گیاهی استپی و آب و هوایی نسبتاً خشک را در منطقه پیشنهاد می کند. ویژگی مهم زون گرده ای C (2350-1000 cal. yr BP) کاهش شدید گرده بلوط (Quercus) هم-زمان با بیشینه مقادیر گرده اسفناجیان است. در آخرین زون گرده ای (1000 cal. yr BP تاکنون)، بر فراوانی گرده درمنه (Artemisia) و بلوط افزوده شده در حالیکه گرده اسفناجیان کاهش می یابد که از گسترش پوشش گیاهی استپی در منطقه حکایت دارد. همچنین گرده های شاخص فعالیت های انسانی، مانند کاردی (Plantago lanceolata) و گل گندم زرد (Centaurea solstitialis) شواهدی بر حضور انسان و فعالیت های کشاورزی در این دوره هستند. پژوهش گرده شناختی دریاچه نئور، اهمیت و کارایی گرده شناسی را در بررسی شاخص های آب و هوای دیرینه روشن می سازد.

واژه های کلیدی

هولوسن، گرده شناسی، آب و هوای گذشته، تاریخچه پوشش گیاهی، دریاچه نئور.

۱ - مقدمه

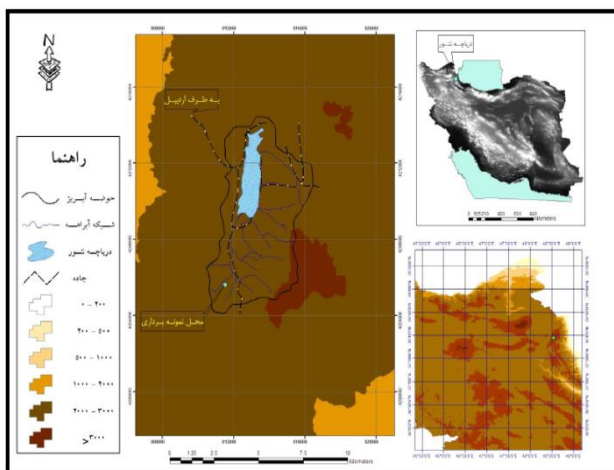
(پوشش گیاهی و اقلیم) در دوره کواترنری، از حدود پنجاه سال پیش در شمال و شمال غرب کشور با مغزه برداری از رسوبات دریاچه هایی مانند زریوار، نیلوفر، ارومیه و میرآباد توسط پروفیسور هربرت رایت از دانشگاه مینه سوتا آغاز گردید و اولین نمودار گرده ای آن را ون زایست و رایت در سال ۱۹۶۳ منتشر کردند (van Zeist and Bottema, 1977). کهن ترین یافته گرده ای ایران از بررسی رسوبات دریاچه ارومیه به دست آمده که تغییرات پوشش گیاهی شمال غرب ایران را در 200,000 سال گذشته نشان می دهد. بر پایه این پژوهش، در «دوره های بین یخبندان» پوشش های درختچه ای و درختی و در «دوره های یخبندان»

از دیرباز شرایط اقلیمی گذشته و تغییر اقلیم کره زمین مورد توجه پژوهشگران بوده است. گرده شناسی یک ابزار استاندارد در علم کواترنری است (Herzschuh, 2007) که با مطالعه گرده و هاگ گیاهان به بررسی تغییرات پوشش گیاهی در گذر زمان و نقش آب و هوا و انسان بر این تغییرات می پردازد. محیط های دریاچه ای و توربازها را می توان بایگانی های طبیعت دانست که رخدادهای اقلیمی مانند ترسالی و خشک سالی را ثبت می کنند (Stevens et al., 2001; Wasylikowa et al., 2005; Djamali et al., 2008). پژوهش های دیرینه بوم شناختی

دبیر خانه: اصفهان، هودان آزادی، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی

تلفن: ۰۳۱-۳۷۹۳۵۷۷۳ فکس: ۰۳۱-۳۷۹۳۵۷۷۴ همراه: ۰۹۱۳۵۶۹۴۰۳۳ www.irquaconference.ir

است. مساحت آن بسته به فصول مختلف سال بین ۲۱۰-۲۴۰ هکتار تغییر می کند (نژادستاری، ۱۳۵۷). دریاچه نئور یک چاله فروافتاده است که در اثر تأثیر عوامل تکتونیکی به وجود آمده است. گسل نئور و گسل غرب دریاچه، که عامل اصلی در تشکیل و تکوین چاله نئور بوده‌اند، بعد از دوره ائوسن فعال شده‌اند (مددی و همکاران، ۱۳۸۳). منطقه مورد مطالعه ویژگی‌های اکولوژیک و باستان‌شناسی مهمی دارد. نخست آنکه، این منطقه در مرز بین دو منطقه اقلیمی متضاد، یعنی آب و هوای معتدل مرطوب جنوب دریای خزر در شرق و آب و هوای قاره‌ای نیمه‌خشک فلات ایران-ارمنستان قرار گرفته است. دوم، این منطقه در شرقی‌ترین حد گسترش استپ‌های کوهستانی ایران-ارمنستان و بسیار نزدیک به جنگل‌های هیرکانی در شرق قرار دارد. سوم، در این منطقه هنوز زندگی عشایری وجود دارد و براساس کاوش‌های باستان‌شناسی در گذشته پرجمعیت بوده است. این ویژگی‌ها نشان دهنده توان بالای منطقه برای ارایه شواهدی از پوشش گیاهی، آب و هوایی و تاریخچه زندگی کشاورزی و دامداری از آغاز هولوسن تا زمان حال در منطقه است (Ponel et al., 2013).



شکل ۱- موقعیت دریاچه نئور در شمال غرب ایران (برگرفته از عزیززی و همکاران، ۱۳۹۲).

۲-۲- آب و هوای منطقه

منطقه مورد مطالعه تحت تأثیر سامانه‌هایی نظیر پرفشار سيبیری، کم فشار سودانی، مونسون تابستانی اقیانوس هند Indian Ocean (Summer) Monsoon و بادهای غربی است. تغییرات آب و هوا در ایران احتمالاً با تغییر موقعیت و شدت سامانه‌های مؤثر بر اقلیم این سرزمین در گذشته مرتبط می‌باشد (Kehl, 2009). میانگین دمای سالانه در منطقه ۸/۴ درجه سانتی‌گراد (بیشینه ۳۸ در مرداد و کمینه ۳۷- در بهمن) گزارش شده است. میانگین تعداد روزهای یخبندان در

پوشش‌های استپی در بلندی‌های پیرامون دریاچه ارومیه گسترش داشته‌اند (Djamali et al., 2008). عزیززی و همکاران با مطالعه رسوبات دریاچه نئور، پاسخ تغییرات پوشش گیاهی منطقه نئور در شمال غرب ایران را نسبت به تغییرات آب و هوایی در اواخر دوره یخبندان (late Glacial) و اوایل هولوسن بررسی کردند. در این پژوهش با محاسبه نسبت‌های گرده‌ای، فازهای رطوبتی اواخر پلنیستوسن و هولوسن پیشین برآورد شد. این پژوهشگران، پایین بودن دما و رطوبت را در اواخر آخرین دوره یخبندان و با شروع دوره ی سرد یانگر دریاس (Younger Dryas) عامل ناپدید شدن درختان در ترکیب پوشش گیاهی منطقه نئور دانستند. شریفی و همکاران (Sharifi et al., 2015) با استفاده از مجموعه ای از پروکسی‌های ارگانیک و غیرارگانیک اقلیمی مشخص نمودند که گذر از دوره یخبندان به دوره میان یخچالی با به بود شرایط اقلیمی و افزایش میزان رطوبت همراه بوده است. بر مبنای این پژوهش، هولوسن پیشین یک دوره ی مرطوب بود که در آن دوره‌های کوتاه خشکی در بازه های ۸۲۰۰-۸۰۰۰ cal.BP و همچنین ۷۶۰۰-۷۴۰۰ cal.BP به چشم می خورد. با ورود به دوره‌های هولوسن میانی و هولوسن پسین، تناوب و طول دوره‌های خشکی افزایش یافته به طوری که از آغاز هولوسن میانی تا کنون منطقه ی شمال غرب ایران و از جمله دریاچه ی نئور حداقل هشت دوره خشک و پر گرد و غبار را تجربه کرده است. در پژوهشی دیگر بر روی دریاچه نئور، پونل و همکاران با استفاده از شواهد حشره‌ای و گرده‌ای فسیل همخوان با شواهد باستان‌شناسی نشان دادند که حداقل از ۶۵۰۰ سال پیش زندگی کوچ-نشینی و چرای فصلی در اطراف ارتفاعات بالای نئور در کوه‌های تالش وجود داشته است (Ponel et al., 2013).

هدف این پژوهش گرده‌شناختی، تحلیل پالینولوژیکی تغییرات پوشش گیاهی و آب و هوایی منطقه دریاچه نئور در زير دوره هولوسن (۱۰-۱۱ هزار سال گذشته) است.

۲- مواد و روش‌ها

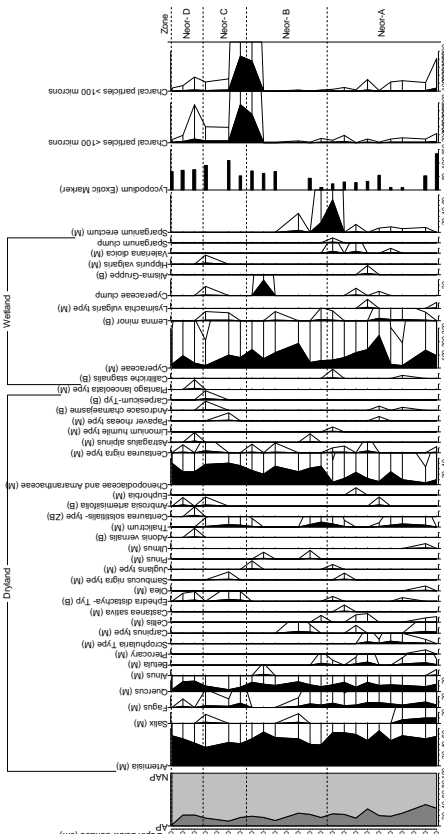
۲-۱- منطقه مورد مطالعه

حوضه آبخیز دریاچه نئور در محدوده‌ی جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۳ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۵۹ دقیقه عرض شمالی در ۴۸ کیلومتری جنوب شرقی اردبیل در دامنه‌ی غربی کوه‌های تالش واقع شده است (شکل ۱). آب دریاچه شیرین و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۲۴۸۰ متر است و حجم آب آن در حدود ۲۵ میلیون مترمکعب

مورد استفاده برای پژوهش شریفی و همکاران بر روی دریاچه نئور (Sharifi et al., 2015) استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

نمودار گرده دریاچه نئور (شکل ۲) به چهار زون اجتماع گرده ای تقسیم شد که در ادامه به توصیف و تفسیر زون ها از پایین ترین بخش نمودار گرده می پردازیم. با توجه به شرایط نامناسب حفظ گرده در بخش های پایینی (۵۰۰-۴۶۰ سانتی متر) مغزه مورد بررسی، این بخش حذف و نمودار بر مبنای داده های ۴۶۰ سانتی متر بالایی مغزه ترسیم و ارائه شده است.



شکل ۲- نمودار درصد گرده دریاچه نئور در شمال غربی ایران.

۱-۳- زون اجتماع گرده ای Neor-A (۴۶۰-۲۷۰ سانتی-متر، ۴۴۰۰ تا ۶۸۰۰ cal. yr BP)

در این زون میانگین فراوانی گرده های درختی، ۲۶ و غیردرختی، ۷۴ درصد است. گرده های درختان جنگلی در این زون از تنوع بالا بی برخوردارند. مقادیر به نسبت زیاد (تا ۱۷ درصد) و پیوسته گرده بلوط و حضور گرده های توسکا (Alnus)، راش (Fagus)، مرمر

سال ۱۲۸ روز می باشد. میانگین بارش سالانه در این منطقه ۴۶۰ میلی متر است. در کل اقلیم این منطقه از نوع سرد و مرطوب است (مددی و همکاران، ۱۳۸۳).

۳-۲- پوشش گیاهی منطقه

پوشش های گیاهی اطراف دریاچه نئور بیشتر در بخش های جنوبی و جنوب شرقی آن انتشار دارد. نام علمی مهمترین گونه های تش تشکیل دهنده ریختارهای مختلف پوششی اطراف دریاچه نئور در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- مهمترین گونه های تشکیل دهنده ریختارهای پوشش

گیاهی اطراف دریاچه نئور.

<i>Alisma</i>	<i>Eleocharis</i>	<i>Polygonum</i>
<i>plantago-aquatica</i>	<i>palustris</i>	<i>bistorta</i>
<i>Juncus inflexus</i>	<i>Poa pratensis</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Butomus umbellatus</i>	<i>Carex orbicularis</i>	<i>Cirsium rhizocephalum</i>
<i>Veronica gentianoides</i>	<i>Triglochin maritima</i>	<i>Dactylorhiza umbrosa</i>

۴-۲- مغزه برداری و آماده سازی نمونه ها

یک مغزه رسوبی هشت متری با کمک مغزه بردار روسی در تابستان (در زمان پایین ترین سطح تراز آب) سال ۱۳۸۳ از قسمت جنوبی دریاچه برداشته شد. در این پژوهش، پنج متر بالایی این مغزه برای بررسی تغییرات پوشش گیاهی و آب و هوایی هولوسن مطالعه شد. نمونه های پالینولوژیک وزنی از ۲۴ عمق مغزه مورد بررسی با فاصله ۲۰ سانتی متر از یکدیگر برداشته شد. آماده سازی نمونه های گرده شناسی به روش استاندارد پیشنهادی فگری و ایورسن (Faegri and Iversen, 1989) در آزمایشگاه گرده شناسی دانشگاه ماریسی فرانسه انجام شد.

۵-۲- شمارش و ترسیم نمودار گرده

محتوای گرده هر نمونه با کمک میکروسکوپ نوری (بزرگنمایی ۴۰۰ برابر)، اسلایدهای میکروسکوپی مرجع موجود در دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه و کلیدهای شناسایی گرده ای (Moore et al., 1991; Beug, 2004) شناسایی شدند. برای محاسبه و نمایش داده های گرده شناسی از نرم افزار تیلیا نسخه ۱.۷.۱۶ (۱۰) استفاده شد.

۶-۲- سن سنجی

در این پژوهش، از یک مدل سنی بر مبنای مقایسه نتایج آنالیز XRF و مقایسه تمرکز عنصر Ti بین مغزه مورد مطالعه و نمونه های

دومین همایش ملی انجمن کواترنری ایران

دانشگاه اصفهان - دی ماه ۱۳۹۲
The Second National Congress Iranian Quaternary Association

انسان و فعالیت های کشاورزی در این دوره است. بنابراین، افزایش فعالیت های کشاورزی انسان در دوره های اخیر، عامل اصلی در کاهش روزافزون پوشش جنگلی و گسترش پوشش گیاهی استپی در منطقه بوده است.

۴- نتیجه گیری

نمودار گرده دریاچه نئور نشان دهنده یک چشم انداز استپی باز در طی بازه زمانی ۶۸۰۰ سال پیش، مشابه پوشش گیاهی ارتفاعات امروزی ایران-تورانی است. در هولوسن میانی با مساعد شدن شرایط آب و هوایی و بالا آمدن سطح آب دریاها، شرایط برای رشد درختان، گسترش جنگل ها و فعالیت های انسانی نظیر کشاورزی و دام داری فراهم شد. همچنین، براساس نمودار گرده نئور، بهبود شرایط آب و هوایی در هولوسن میانی، موجب گسترش پوشش جنگلی با چیرگی بلوط شد. وجود گرده های نشانگر فعالیت های انسانی در رکورد گرده-ای نئور، به افزایش نقش انسان در اکوسیستم و تغییرات چشمگیر در آن اشاره دارد.

۵- سپاسگزاری

از موسسه تحقیقات اکولوژی و دیرین اقلیم شناسی مدیریتانه دانشگاه ماری در فرانسه برای آماده سازی نمونه های پالینولوژیک بسیار سپاسگزاریم.

مراجع

- ۱) رضانی، ا.، ۱۳۹۲. بازسازی پالینولوژیک (گرده شناختی) تاریخچه پوشش گیاهی تغییرات آب و هوایی و فعالیت های انسان در اواخر هولوسن در منطقه کلاردشت، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، شماره ۲۱، ۶۲-۴۸.
- ۲) عزیز، ق.، اکبری، ط.، هاشمی، ح.، یمانی، م.، مقصودی، م. و جغناپ، ع.، ۱۳۹۲. تحلیل پالینولوژیکی رسوبات دریاچه نئور به منظور بازسازی فازهای رطوبتی دیرینه دریاچه نئور در اواخر پلیستوسن و اوایل هولوسن، پژوهش های جغرافیایی طبیعی، شماره ۱، ۲۰-۱.
- ۳) نژادستاری، ط.، ۱۳۵۷. مطالعه سیستماتیکي جلبک های دریاچه نئور، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی، دانشگاه تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، ۱-۱۳۲.
- ۴) مددی، ع.، مقدم، م.، رجائی، ا.، ۲۰۰۵. پژوهشی در تکامل ژئومورفولوژی دریاچه نئور، شمال غرب ایران. شماره ۶۱۸، ۲۰-۱.

- 5) Beug, H.J. 2004. Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und Angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, pp. 542.

(Carpinus) و بید و نیز فراوانی بالای درمنه و گرده گیاهان آب دوست مانند نی تویی (Sparganium erectum) و عدسک آبی (Lemna minor) همزمان با فراوانی کم گرده اسفنجیان، می تواند نشان دهنده شرایط اقلیمی هولوسن میانی باشد.

۳-۲- زون اجتماع گرده ای Neor-B (۲۷۰-۱۳۰ سانتی-متر، ۴۴۰۰-۲۳۵۰ cal. yr BP)

به طور متوسط گرده های درختی، ۱۸ و گرده های غیردرختی، ۸۲ درصد از مجموع گرده های این زون را به خود اختصاص می دهند. از فراوانی گرده های درختی نظیر راش (Fagus) و بید در این زون کاسته و بر فراوانی گرده های اسفنجیان نسبت به زون قبلی افزوده شده است. با توجه به کاهش تنوع گرده های درختی و افزایش گرده های شاخص پوشش گیاهی استپی به ویژه اسفنجیان، می توان شرایط سرد و خشک-تری را در مقایسه با زون پیشین متصور شد.

۳-۳- زون اجتماع گرده ای Neor-C (۱۳۰-۵۵ سانتی-متر، ۱۰۰۰ تا ۲۳۵۰ cal. yr BP)

از مجموع گرده های شمارش شده این زون به طور متوسط ۱۴ درصد مربوط به گرده های درختی و ۸۶ درصد مربوط به گرده های غیردرختی است. در این زون منحنی گرده های درختی، به ویژه بلوط، کاهش چشمگیری را نشان می دهد که به همراه افزایش قابل توجه اسفنجیان می تواند نشانگر افزایش خشکی در منطقه باشد (van Zeist and Bottema, 1977). در واقع کاهش درختان و اف زایش اسفنجیان حاکی از تغییرات محیطی در منطقه است که می تواند به دلیل تغییرات اقلیمی، دخالت بشر یا هر دو عامل باشد (Shumilovskikh, et al., 2012). افزایش چشمگیر گرده اسفنجیان و خرده های زغال در این زون اجتماع گرده ای درخور توجه و احتمالاً نشانه هایی از خشکی آب و هوایی و وقوع آتش سوزی در منطقه است.

۳-۴- زون اجتماع گرده ای Neor-D (۵۵-۱ سانتی متر، ۱۰۰۰ cal. yr BP تا زمان حال)

در این زون میانگین گرده های درختی ۱۵ و گرده های غیردرختی، ۸۴ درصد است. گرده بلوط در میانه های زون به طور نسبی افزایش می یابد. گرده های اسفنجیان و درمنه هم به سمت بالای زون روند افزایشی را نشان می دهد. وجود گرده های شاخص فعالیت های انسانی، مانند کاردی (Plantago lanceolata) و گل گندم زرد (Centaurea solstitialis) در این زون شواهدی بر حضور

دبیر خانه: اصفهان، هودان آزادی، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی

تلفن: ۰۳۱-۳۷۹۳۵۷۷۳ فکس: ۰۳۱-۳۷۹۳۵۷۷۴ همراه: ۰۹۱۳۵۶۹۴۰۳۳ www.irquaconference.ir

دومین همایش ملی انجمن کوواترزی ایران

The Second National Congress Iranian Quaternary Association

دانشگاه اصفهان - دی ماه ۱۳۹۲

- 13) Sharifi, A., Pourmand, A., Canuel, E., Ferer-Tyler, E., Peterson, L., Aichner, B., Feakins, S., Daryae, T., Djamali, M., Naderi Beni, A., Lahijani, H., Swart, P. 2015. Abrupt climate variability since the last deglaciation based on a high-resolution, multi-proxy peat record from NW Iran: The hand that rocked the Cradle of Civilization. *Journal of Quaternary Science Reviews* 123 (2015) 215e230.
- 14) Shumilovskikh, L. S., Tarasov, P., Arz, H. W., Fleitmann, D., Marret, F., Nowaczyk, N., and Behling, H. 2012. Vegetation and environmental dynamics in the southern Black Sea region since 18kyr BP derived from the marine core 22-GC3. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 337, pp.177-193.
- 15) Stevens, L.R., Wright Jr., H.E., Ito, E. 2001. Proposed changes in seasonality of climate during the Late-glacial and Holocene at Lake Zeribar, Iran. *The Holocene* 11, pp. 747-756.
- 16) Van zeist, W. and Bottema, S. 1977. Palynological investigation in Western Iran. *Palaeohistoria* 19, pp.19-85.
- 17) Wasylikowa. 2005. Palaeoecology of Lake Zeribar, Iran, in the Pleniglacial, Lateglacial and Holocene, reconstructed from plant macrofossils, *The Holocene* 15, pp. 720-735.
- 6) Djamali, M., de Beaulieu, J.-L., Shah-Hosseini, M., Andrieu-Ponel, V., Amini, A., Akhiani, H. Leroy, S.A.G., Stevens, L., Alizadeh, H., Ponel, P., Brewer, S. 2008a. A late Pleistocene long pollen record from Lake Urmia, NW Iran. *Quaternary Research* 69, pp. 413-420.
- 7) El-Moslimany, A. P. 1990. Ecological significance of common nonarboreal pollen: examples from drylands of the Middle East. *Review of Palaeobotany and Palynology* 64, pp. 343-350.
- 8) Fægri, K. and Iversen, J. 1989. Textbook of pollen analysis (revised by Fægri, K., Kaland, P.E. and Krzywinski, K.). John Wiley and Sons. pp. 328.
- 9) Herzschuh, U. 2007. Reliability of pollen ratios for environmental reconstructions on the Tibetan Plateau. *J. Biogeogr* 34, pp. 1265-1273.
- 10) Kehl, M. 2009. Quaternary climate change in Iran, *Erdkunde*, Vol 63, N1, pp. 1-17.
- 11) Moore, P.D., Webb, J.A. & Collinson, M.E. 1991. *Pollen Analysis*. Second Edition. Blackwell Science Publishers, pp. 216.
- 12) Ponel, P., Andrieu-Ponel, V., Djamali, M., Lahijani, H., Leydet, M. and Mashkour M. 2013. Fossil beetles as possible evidence for transhumance during the middle and late Holocene in the high mountains of Talysch (Talesh) in NW Iran. *Journal of Environmental Archaeology* 18, pp. 201-210.

دبیر خانه : اصفهان ،پودان آزادی ،دانشگاه اصفهان ،دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی

www.irquaconference.ir

تلفن : ۰۳۱-۳۷۹۳۵۷۷۳ فکس : ۰۳۱-۳۷۹۳۵۷۷۴ همراه : ۰۳۳-۰۹۱۳۵۶۹۴