



بازسازی تغییرات پوشش گیاهی و آب و هوایی ارومیه: نتایج اولیه گرده‌شناختی تالاب گانلی‌گول

عایشه مکاریزاده: دانشجوی کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه

پست الکترونیک نویسنده مسئول: Email: mokarizade20@yahoo.com

الیاس رضائی: استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه

علیرضا نقی‌نژاد: دانشیار گروه زیست‌شناسی دانشکده علوم پایه دانشگاه مازندران

Hans Joosten: استاد انستیتو گیاه‌شناسی و لنداسکیپ اکولوژی دانشگاه گرایفسوالد، آلمان

چکیده

در این پژوهش گرده‌شناختی (پالینولوژیک)، به منظور بررسی تنوع زیستی، تغییرات پوشش گیاهی و آب و هوایی ارومیه در چند هزار سال گذشته، یک مغزه رسوبی ۲.۵ متری از تالاب گانلی‌گول در نزدیکی ارومیه برداشت شد. نتایج اولیه به‌دست آمده نشان می‌دهد که در کل رکورد گرده‌ای پوشش گیاهی غالب منطقه مورد بررسی متشکل از گونه‌های اسفناجیان (Chenopodiaceae)، درمنه (*Artemisia*)، گندمیان (Poaceae) و گیاهان خانواده جگن (Cyperaceae) است. در این پژوهش از شاخص P/C (نسبت گندمیان به اسفناجیان) به عنوان یک شاخص رطوبتی و از شاخص C/P (اسفناجیان نسبت به گندمیان) به عنوان یک شاخص خشکی استفاده شد. در بخش پایینی نمودار (اعماق ۲۵۰-۱۸۰ سانتی‌متری)، آب و هوایی مرطوب با پوشش گیاهی نیمه استپی (درمنه، گندمیان و جگن) در منطقه حاکم بوده است. شاخص P/C در این دوره به بالاترین مقدار خود می‌رسد. در بخش میانی نمودار (اعماق ۱۸۰-۱۲۰ سانتی‌متری) فراوانی گرده اسفناجیان افزایش یافته و شاخص C/P به حداکثر مقدار خود در کل نمودار می‌رسد. در این زمان پوشش گیاهی غالب منطقه از نوع استپی-بیابانی است. در این دوره تنوع پوشش گیاهی نیز کاهش یافته و آب و هوای سرد و خشک در منطقه حکم فرما بوده است. در بخش بالایی نمودار (اعماق ۱۸۰-۱۰ سانتی‌متری) میزان رطوبت دوباره افزایش یافته و گندمیان، درمنه، جگن و گونه‌های مختلف جنس بارهنگ (*Plantago*) افزایش نشان می‌دهد.

کلمات کلیدی: تنوع زیستی، آب و هوای گذشته، دوره‌های ترسالی و خشک سالی، هولوسن.

مقدمه

بررسی تاریخچه پوشش گیاهی یک منطقه اطلاعات ارزشمندی را درباره تغییرات پوشش گیاهی منطقه در طول زمان و عوامل تاثیرگذار بر آن در اختیار می‌گذارد. مهمترین ابزار برای بازسازی پوشش گیاهی و محیط‌زیست گذشته در یک منطقه پالینولوژی یا گرده‌شناسی است (Fægri and Iversen, 1989; Moore *et al.*, 1991). گرده‌شناسی مطالعه علمی دانه‌های گرده و هاگ‌هاست که به بررسی ساختار دانه گرده و همچنین به پراکنش و حفاظت آنها تحت تاثیر شرایط محیطی خاص با هدف بازسازی تاریخچه پوشش گیاهی و محیط زیست گذشته می‌پردازد (Fægri and Iversen, 1989). گرده‌ها ویژگی‌های خاصی مانند تنوع شکل، اندازه، فراوانی و دیواره خارجی مقاوم در برابر اسید و تخریب شیمیایی دارند که آن‌ها را از هم متمایز و قابل مطالعه می‌سازد (Fægri and Iversen, 1989). پوشش گیاهی در هر منطقه تحت تاثیر آب و هوا و فعالیت‌های انسان است. محیط‌های دریاچه‌ای و توربازها را می‌توان بایگانی‌های طبیعت دانست که رخدادهای اقلیمی، مانند ترسالی و خشک‌سالی، را ثبت می‌نمایند (Stevens *et al.*, 2001; Wasylikowa *et al.*, 2005, 2008; Djamali *et al.*, 2008).



در طی نزدیک به ۱۰۰ سال اخیر پژوهش‌های گرده‌شناسی بسیاری در دنیا انجام شده است (خاکپور، ۱۳۹۰). پژوهش‌های دیرینه‌بوم‌شناسی کواترنری در ایران از سال ۱۹۶۰ به وسیله پروفسور هریت رایت و همکاران با مغزبرداری از رسوبات دریاچه زریبار و چند توربزار- دریاچه در غرب کشور و با هدف بررسی پوشش گیاهی دیرینه اقلیمی (پالئوکلیماتیکی) انتهای دوره پلیستوسن در منطقه نیمه خشک زاگرس آغاز شد. براساس این پژوهش‌ها، در انتهای پلیستوسن، کوه‌های زاگرس به طور عمده از درمنه (*Artemisia*) و گیاهان خانواده اسفناج (*Chenopodiaceae*) پوشیده شده بود که نشانگر پوشش گیاهی نیمه بیابانی و اقلیم خشک و سرد است. با آغاز هولوسن، اقلیمی گرم‌تر و مرطوب‌تر حاکم گشت و گندمیان (*Poaceae*) جایگزین گیاهان قبلی شدند و گونه‌های پسته و بلوط بتدریج به این منطقه مهاجرت کردند (van Zeist and Bottema., 1977).

کهن‌ترین یافته گرده‌ای ایران از بررسی رسوبات دریاچه ارومیه به دست آمده که تغییرات پوشش گیاهی شمال‌غربی ایران را در 200,000 سال گذشته نشان می‌دهد. بر پایه این بررسی، در «دوره‌های بین یخبندان» پوشش‌های درختچه‌ای و درختی و در «دوره‌های یخبندان» پوشش‌های استپی در بلندی‌های پیرامون دریاچه ارومیه گسترش داشته‌اند (Djamali et al., 2008).

در مطالعه دیگری رسوبات دریاچه نئور در استان اردبیل، با هدف بازسازی تغییرات پوشش گیاهی و فازهای رطوبتی در اواخر پلیستوسن و اوایل هولوسن (۱۲۸۰۰-۷۸۰۰ سال گذشته) بررسی شد. دریاچه نئور دارای ترکیب پوشش گیاهی و آب و هوایی متفاوتی نسبت به سایر دریاچه‌های شمال غرب ایران نظیر زریبار، و آسیای جنوب غربی در طی دوره دیر یخبندان و هولوسن است. در هولوسن پیشین دو فاز مرطوب در حدود ۹۶۰۰ و ۸۲۰۰ سال پیش پوشش گیاهی منطقه در این زمان از نوع جنگلی - استپی با غالبیت درمنه و گونه‌های علفی رطوبت پسند مانند لویی (*Typha latifolia*) و پر طاووسی (*Myriophyllum*) و میزان زغال موجود در رسوبات بسیار کم بوده است. همچنین یک فاز خشکی در حدود ۹۴۰۰ سال پیش، با حذف پوشش درختان و افزایش اسفناجیان و حداکثر فراوانی زغال در منطقه رخ داده‌است (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۲).

این پژوهش گرده‌شناختی، به بررسی و تحلیل تغییرات پوشش گیاهی و آب و هوایی منطقه ارومیه در اواخر هولوسن می‌پردازد.

موارد و روش‌ها

موقعیت جغرافیایی

منطقه مورد مطالعه، تالاب گانلی‌گول (ارتفاع ۱۳۰۸ متر از سطح دریا؛ "E: 45°06'43.6" ; "N: 37°35'34.7") در نزدیکی روستاهای

توپراق قلعه، تکالو و گلمرز است که در شرق محور ارتباطی ارومیه به جاده شهید کلانتری و در فاصله یک کیلومتری شهر ارومیه قرار دارد. مساحت تالاب مورد بررسی ۳ تا ۳/۵ هکتار است. با توجه به نام تالاب مورد بررسی، علامت اختصاری GNL برای آن برگزیده شد.





سومین همایش ملی تنوع زیستی و تاثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست
ارومیه تابستان ۱۳۹۳

شکل ۱: عکس ماهو

آب و هوا

آب و هوای منطقه مورد بررسی، نیمه خشک و جزیری از منطقه ایران- تورانی است. میانگین بارش سالانه در منطقه ۳۴۱ میلی-متر و میانگین دمای سالانه ۱۱.۲ درجه سانتی‌گراد است (Djamali, et al., 2008).

پوشش گیاهی منطقه

پوشش گیاهی چیره سطح توربزار تالاب گانلی‌گول را گونه‌های لویی (*Typha laxmanni* و *T. latifolia*)، نی توپی (*Sparganium erectum*) و نی (*Phragmites australis*) تشکیل می‌دهد. بخش قابل توجهی از سطح آب دریاچه مرکزی تالاب را گیاه بزواش (*Potamogeton crispus*) می‌پوشاند. در اطراف تالاب، زمین‌های کشاورزی (همانند گندم و آفتاب‌گردان) و باغ‌های میوه مرکب از سیب، هلو، زردآلو و غیره دیده می‌شود.

مغزه‌برداری و آماده‌سازی نمونه‌ها:

برای مغزه‌برداری از تالاب مورد بررسی از دستگاه مغزه‌بردار روسی (Russian chamber corer) استفاده شد. نمونه‌های پالینولوژیک حجمی به مقدار ۰/۵ سانتی‌متر مکعب از هر عمق و با فاصله ۲۰ سانتی‌متر از هم برداشت شد. آماده‌سازی نمونه‌های پالینولوژیک به روش استاندارد (Fægri and Iversen, 1989) در دانشگاه گرایفسوالدآلمان انجام شد.

شمارش و ترسیم نمودار گرده

در این پژوهش، از ۱۳ عمق مغزه، اسلاید میکروسکوپی تهیه و با کمک میکروسکوپ نوری Olympus مدل CX31 با بزرگنمایی ۴۰۰ محتوای گرده و هاگ در هر عمق شمرده شد. گرده‌ها و هاگ‌های مشاهده شده با کمک منابع زیر شناسایی شدند: Moore et al., 1991; Beug, 2004 و اسلایدهای میکروسکوپی مرجع موجود در دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه. برای محاسبه و نمایش داده‌های گرده‌شناسی از نرم‌افزار تیلیا نسخه ۱.۷.۱۶ (۱۰) استفاده شد.

نتایج و بحث

همانگونه که در نمودار گرده (شکل ۲) مشاهده می‌شود، سهم گرده‌های درختی ناچیز و درمقابل، درمنه (*Artemisia*)، گیاهان خانواده اسفناج (*Chenopodiaceae*)، خانواده جگن (*Cyperaceae*) و گندمیان (*Poaceae*) از بیشترین فراوانی در بیشتر قسمت‌های رکورد گرده‌ای GNL برخوردارند. بر اساس تغییرات عمده در منحنی‌های گرده‌های اصلی، نمودار گرده GNL به سه زون اجتماع گرده‌ای تفکیک شد که به ترتیب از پایین‌ترین عمق به تشریح تغییرات مشاهده شده می‌پردازیم.

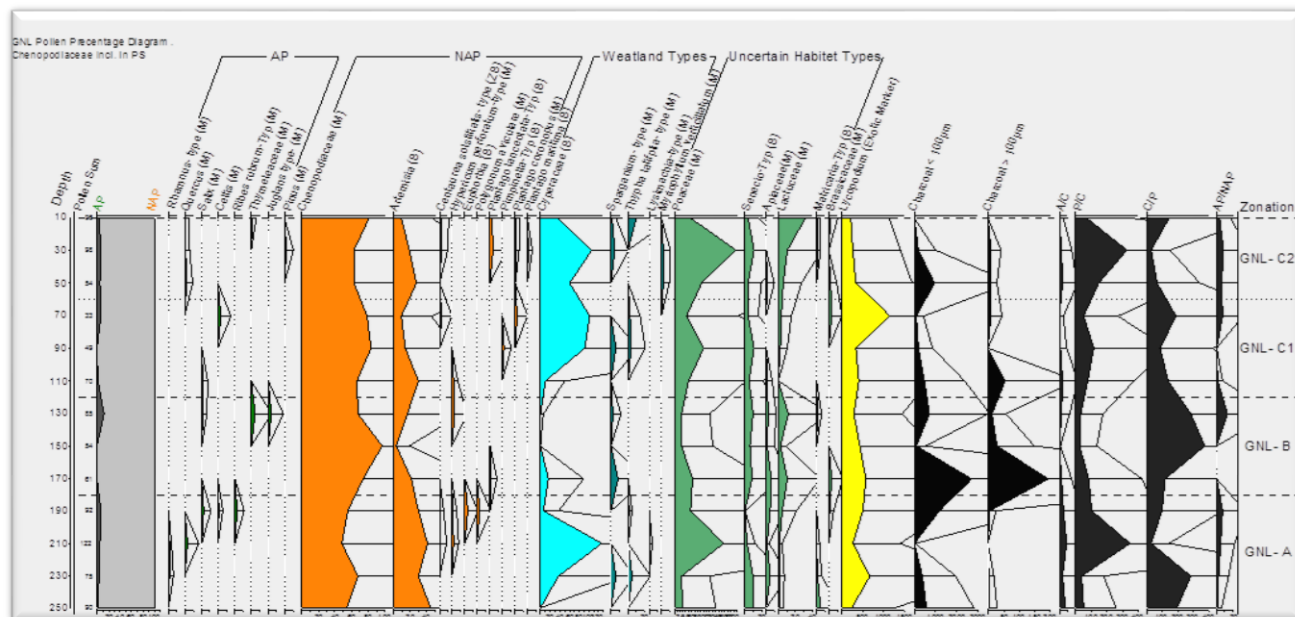
اجتماع گرده‌ای GNL-A (عمق ۱۸۰-۲۵۰ سانتی‌متر)

از بین گرده‌های درختی (AP) مشاهده شده در این زون می‌توان به سیاه‌تنگرس (*Rhamnus*)، بلوط (*Quercus*) و بید (*Salix*) اشاره کرد. در بین تیپ‌های غیردرختی (NAP)، درمنه از بیشترین فراوانی در کل رکورد گرده‌ای برخوردار بوده و اسفناجیان (*Chenopodiaceae*) هم مقادیر چشمگیری را به خود اختصاص می‌دهند. گرده گیاهان خانواده جگن (*Cyperaceae*) و گندمیان



سومین همایش ملی تنوع زیستی و تاثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست
ارومیه تابستان ۱۳۹۲

(Poaceae) در بخش مرکزی زون، به شدت افزایش می‌یابد. از بین گرده‌های تولید شده به وسیله گیاهان سطح توربزار می‌توان به نی توپی (*Sparganium erectum*) و لویی (*Thypha latifolia*) اشاره کرد. شناسایی گرده تیپ‌هایی همچون گندمیان و اسفنجیان در بررسی‌های روتین گرده‌شناسی اغلب تنها در سطح خانواده میسر است، بنابراین نمی‌توان اکولوژی گیاهان تولیدکننده آن‌ها را مشخص کرد (در این



مقاله: (Uncertain habitat types).

در گرده‌شناسی برای تفسیر و تحلیل نمودار گرده در ارتباط با اقلیم گذشته، بر اساس هدف پژوهشگر از شاخص‌های گرده‌ای استفاده می‌شود. این شاخص‌ها از نسبت فراوانی گرده‌های گیاهی به دست می‌آیند (El-Moslimany, 1986). براساس مطالعات انجام شده در چین توسط Xiaoqiang و همکاران (Xiaoqiang *et al.*, 2011) نسبت فراوانی گرده‌های درمنه به اسفنجیان (A/C) در حداکثر مقدار خود مرطوب‌ترین دوره را نشان می‌دهد. درحالیکه براساس مطالعات انجام شده در تالاب هشیلان در استان کرمانشاه (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۲)، نسبت گندمیان به اسفنجیان (P/C) در حداکثر مقدار خود نشان‌دهنده مرطوب‌ترین دوره است. باتوجه به اینکه شرایط اکولوژیک تالاب‌های گانلی‌گول و هشیلان به نسبت به هم نزدیک‌تر است و همچنین عنایت به این نکته که تغییرات گرده اسفنجیان و گندمیان در کل رکورد گرده‌ای مورد بررسی، رفتار متضاد و آینه‌واری را از خود نشان می‌دهند، ما در این پژوهش از شاخص P/C به عنوان یک شاخص

شکل ۲- نمودار درصد گرده تالاب گانلی‌گول در نزدیکی ارومیه.

رطوبتی و از شاخص C/P به عنوان یک شاخص خشکی استفاده کرده‌ایم. به این ترتیب، بخش میانی زون GNL-A، که در آن شاخص P/C به بیشینه مقدار خود می‌رسد، دوره‌ای مرطوب را نشان می‌دهد.

اجتماع گرده‌ای GNL-B (عمق ۱۲۰-۱۸۰ سانتی‌متر)



در این زون اجتماع گرده‌ای، گرده‌های درختی شامل بید، گردو (*Juglans*) و دافنه در اوایل تا میانه‌های زون کاملاً ناپدید شده و در اواخر زون دوباره ظاهر می‌شود. گرده گونه‌های غیردرختی، به بیشینه مقدار خود در سراسر رکورد گرده‌ای می‌رسد. از ویژگی‌های مهم این زون، کاهش شدید گرده‌ی درمنه و افزایش بسیار زیاد گرده اسفناجیان است؛ به طوری که در میانه‌های زون گرده این گروه ۱۰۰ درصد مجموع گرده‌ای (pollen sum) را تشکیل می‌دهد. از طرف دیگر، گندمیان و جگن به کمترین مقدار خود در رکورد گرده‌ای می‌رسند. درصد بالای گرده‌های شاخص پوشش گیاهی استپی (اسفناجیان) و درصد پایین گرده گندمیان و گرده‌های درختی در این زون نشانگر یک دوره خشک است. شاخص C/P نیز شدیدترین درجات خشکی را برای این دوره پیشنهاد می‌کند. افزایش دانه‌های زغال نیز نشانگر افزایش شدت و فراوانی آتش‌سوزی در منطقه است.

اجتماع گرده‌ای GNL-C (عمق ۱۰-۱۲۰ سانتی‌متر)

این اجتماع گرده‌ای را می‌توان به دو زیرزون GNL-C1 و GNL-C2 تقسیم کرد.

زیرزون اجتماع گرده‌ای GNL-C1 (عمق ۶۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر)

در این زیرزون نیز مقدار گرده‌های درختی پایین بوده و مقدار گرده گونه‌های غیر درختی بالاست. در بین گونه‌های غیردرختی مقدار درمنه در اوایل زیر زون بالا بوده و در انتهای زیر زون از مقدار آن کاسته می‌شود. گرده اسفناجیان در اوایل زیرزون پایین بوده و در انتهای زیرزون کاهش می‌یابد. در این زیرزون، گرده‌های گیاهان سطح تالاب مانند نی تویی و لویی نیز حضور دارند. پایین بودن شاخص AP/NAP حاکی از شرایط نامناسب برای رشد و توسعه درختان است. افزایش گرده‌های گندمیان و درمنه نشان می‌دهد که از شدت خشکی در این زیر زون نسبت به زون قبلی کاسته شده است. همین امر سبب شده تا تنوع گرده‌های گیاهی در این زیرزون به نسبتاً بیشتر شود. شاخص اقلیم گرده‌ای C/P نیز کاهش شدت خشکی این زیر زون را نسبت به زون قبلی آشکارا نشان می‌دهد. در اعماقی که گرده درمنه و گندمیان افزایش یافته و همچنین گرده گیاهان آبی و رطوبت‌پسند فراوانی بیشتری دارند، شاخص مذکور مقادیر پایین‌تری را نشان می‌دهد. در این زمان مقدار شاخص P/C نیز مقادیر بیشتری را نسبت به بقیه زیرزون نشان می‌دهد که نشان‌دهنده افزایش رطوبت است، هرچند در مجموع همه این زیرزون نشان‌دهنده شرایط نسبتاً خشک محیطی می‌باشد. پوشش گیاهی در این زیر زون از نوع استپی است

زیرزون اجتماع گرده‌ای GNL-C2 (از عمق ۱۰-۶۰ سانتی‌متر)

در این زیرزون درصد گرده‌های درختی (همانند بلوط) نسبت به زیر زون قبلی افزایش یافته است. در بین گونه‌های غیر درختی مقدار گرده اسفناجیان نسبت به زیرزون قبلی کاهش پیدا کرده است. مقدار گرده گندمیان نسبت به زیر زون قبلی افزایش یافته است. از بین گرده های تولید شده به وسیله گیاهان سطح تالاب، خانواده جگن همانند زیرزون قبلی از فراوانی زیادی برخوردار است. از دیگر گرده‌های این گروه در این بخش، پر طاووسی، لویی و نی تویی است. افزایش درصد فراوانی گرده گندمیان در این زون سبب شده است تا شاخص P/C افزایش یابد. همچنین افزایش گرده گیاهان آبی، نشان‌دهنده افزایش رطوبت در این زیرزون می‌باشد. در مجموع این زیرزون نشان‌دهنده شرایط نسبتاً مرطوب محیطی است. پوشش در این زیرزون از نوع نیمه‌استپی است.

نتیجه گیری



پوشش گیاهی غالب منطقه در کل رکورد گرده‌ای مورد بررسی متشکل از گونه‌های اسفناجیان، درمنه، گندمیان و گیاهان خانواده جگن است. در دوره‌های به نسبت مرطوب، که شاخص P/C مقادیر زیاد را نشان می‌دهد، پوشش گیاهی نوع نیمه استپی (درمنه، گندمیان و جگن) افزایش می‌یابد. در چنین بازه‌های زمانی، بر تنوع زیستی پوشش گیاهی در منطقه افزوده می‌شود. در مقابل، در دوره‌های خشک، که با افزایش شاخص C/P مشخص می‌شود، پوشش گیاهی استپی - بیابانی با چیرگی اسفناجیان در منطقه مستقر شده و تنوع زیستی منطقه مورد نظر فقیر می‌شود.

فهرست منابع

- رضانی، ا.، ۱۳۸۷. بررسی پالینولوژیک (گرده‌شناسی) تحول جنگل‌های خزری در هولوسن و کاربردهای جنگل‌شناسی آن (مطالعه موردی: جنگل‌های ماشالک نوشهر). رساله دکتری، دانشگاه تهران، ۱۳۲ ص.
- عزیزی، 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. پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی، شماره ۱، بهار ۱۳۹۲، ص ۱-۲۰
- طالبی، ط.، ۱۳۹۲. بازسازی پالینولوژیک تاریخچه پوشش گیاهی و آب و هوایی پارک ملی دریاچه ارومیه در اواخر هولوسن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه ارومیه. ۹۴ ص.
- Djamali, M., de Beaulieu, J.-L., Shah-Hosseini, M., Andrieu-Ponel, V., Amini, A., Akhane, 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, 413-420
- El-Moslimany, A.P., 1986. Ecology and late- Quaternary history of the Kurdo-Zagrosian oak forest near Lake Zeribar, Western Iran. *Vegetatio* 68, 55-63.
- Fægri, K. and Iversen, J. 1989. *Textbook of pollen analysis* (revised by Fægri, K., Kaland, P.E. and Krzywinski, K.). John Wiley and Sons, 328 P.
- Feurdean, A. and Willis, K.J. 2008. The usefulness of a long-term perspective in assessing current forest conservation management in the Apuseni Natural Park, Romania. *Forest Ecology and Management* 256, 421-430.
- Griffiths, H.I. Schwalb, A. & Stevens, L.R., 2001. Environmental change in southwestern Iran, the Holocene ostracod fauna of Lake Mirabad. *The Holocene* 11: 757-64.
- Grimm, E.C., 2011. *Tilia*. ver. 1.7.16. Illinois State Museum.
- Moore, P.D., Webb, J.A. and Collinson, M.E. 1991. *Pollen Analysis*. Second Edition. Blackwell Science Publishers, 216 P.
- Wasylkova, K., 2005, Palaeoecology of Lake Zeribar, Iran, in the Pleniglacial, Lateglacial and Holocene, Reconstructed from Plant Macrofossils, *The Holocene*, Vol. 15, PP.720-735.
- 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, 747-756.
- Wick, L., Lemcke, G., Sturm, M., 2003. Evidence of Lateglacial and Holocene climatic change and human impact in eastern Anatolia: high-resolution pollen, charcoal, isotopic and geochemical records from the laminated sediments of Lake Van, Turkey. *The Holocene* 13, 665-675.

Abstract:



Reconstruction of vegetation and climate of Urmia: preliminary palynological results of Ganli-Gol wetland (NW Iran)

A. Mokarizade, E. Ramezani, H. Joosten and A. Naqinezhad

A 2.5 m long sediment core from Ganli-Gol wetland in Urmia, NW Iran, was taken in order to palynologically study the biodiversity, vegetation and climate dynamics of the area over the past millennia. Preliminary results indicate that the vegetation has predominantly been composed of Chenopodiaceae, *Artemisia*, Poaceae and Cyperaceae over the entire pollen record. We applied the P/C (Poaceae/Chenopodiaceae) ratio as moisture availability and the C/P ratio as dryness indicators. At the lowermost section of our pollen diagram (250-180 cm depth), a wet climate with semi-steppic vegetation composing of *Artemisia*, Poaceae and Cyperaceae were dominating in the area. The P/C ratio reaches its peak values in this period. In the mid-part of the diagram (180-120 cm) the values of Chenopodiaceae increase and the C/P ratio gains its maximum value over the whole record. In this time a steppe-desert type vegetation dominated the area. The diversity of vegetation was decreased and a cold dry climate was established in the area during this period. In the upper section of the diagram (180-10 cm) climate became wetter and Poaceae, *Artemisia*, Cyperaceae and different species of *Plantago* prevailed.

Keywords: Phytodiversity, paleoclimate, wet and dry periods, Holocene