فصلنامهٔ علمی - پژوهشی پژوهش و توسعه جنگل
جلد ۳، شماره ۳، صفحه ۲۳۵-۲۲۱، (۱۳۹۶)

مقدمه‌ای بر ویژگی‌های رستنی‌های زیست‌بوم ماندابی نئور اردبیل

خدیجه علی‌نژاد[۱]، الیاس رمضانی*[۲]، علیرضا نقی‌نژاد[۳] و مرتضی جمالی[٤]

۱- کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
۲- دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
۳- دانشیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.
٤- پژوهشگر موسسه بوم‌شناسی و تنوع زیستی مدیترانه، وابسته به مرکز ملی پژوهش‌های علمی فرانسه، دانشگاه مارسی و موسسه ملی توسعه پایدار فرانسه، اکس-آن-پرووانس، فرانسه.

تاریخ دریافت: ۹٦/۰۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹٦/۰۵/۲۰

چکیده

در این بررسی، رستنی‌های رویشگاه آبی دریاچه نئور و تورب‌زارهای بخش جنوبی و جنوب‌غربی آن در امتداد یک شیب (گرادیان) رطوبتی بررسی شد. بر اساس ترکیب پوشش گیاهی و تغییر شیب رطوبتی، چهار پهنهٔ رویشی تفکیک و ۸٤ آرایهٔ گیاهی (۲۷ خانواده و ٤۵ جنس) شناسایی شد. مهم‌ترین خانواده-های گیاهی در این چهار پهنهٔ رویشی شامل Poaceae (۱۰ گونه)، Cyperaceae (۹ گونه)، Asteraceae و Fabaceae (هرکدام ٦ گونه) و Polygonaceae و Santalaceae (هرکدام ٤ گونه) بودند. از نظر شکل زیستی، در پهنهٔ رویشی اول (بخش کم‌عمق کناری دریاچه)، هیدروفیت‌ها با ۸ گونه (٦۱ درصد)، در پهنهٔ رویشی دوم (گذار دریاچه-تورب‌زار)، هلوفیت‌ها با ۱۰ گونه (٤۷ درصد) و در پهنه‌های رویشی سوم (تورب‌زار) و چهارم (چمن‌زارهای مرطوب)، همی‌کریپتوفیت‌ها به‌ترتیب با ۲۳ (۷۰ درصد) و ۱۵ گونه (۸۸ درصد)، از بیشترین فراوانی برخوردار بودند. اکوسیستم ماندابی کوهستانی نئور، رویشگاه گونه‌های گیاهی کمیابی مانند نی‌توپی (*Sparganium emersum*) و انبانی (*Utricularia minor*) است. حفاظت از چنین زیست‌بوم‌های با ارزش و کمیابی، گامی مهم و اساسی در نگهداری و حراست از ذخایر ژنتیکی کشور در درازمدت است.

واژه‌های کلیدی: دریاچه کوهستانی، تورب‌زار، نئور، شیب رطوبتی، گیاهان آبزی کمیاب.

* نویسنده مسئول: Email: e.ramezani@urmia.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

بررسی رستنی‌ها (فلور) با شناسایی و معرفی آرایه‌های گیاهی جدید، آگاهی از چگونگی انتشار گیاهان و همچنین تعیین توان رویشی یک منطقه، زیربنای پژوهش‌های بوم‌شناختی (اکولوژیک)، جغرافیای گیاهی، مدیریت آگاهانه و بهره‌برداری خردمندانه اکوسیستم‌ها هستند (Jafari *et al*., 2008; Ghahremaninejad *et al*., 2011).

مانداب‌ها یا تالاب‌ها (Wetlands) از اجزای باارزش چشم‌اندازهای طبیعی به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک هستند (Karami *et al*., 2001). این اکوسیستم‌ها از حساس‌ترین رویشگاه‌های دنیا هستند که تعادلی شکننده با محیط خود دارند، چنانکه با هر تغییری، هرچند کوچک، در هوا، تأمین آب و یا استفاده از زمین در مقیاس محلی تحت تأثیر قرار می‌گیرند (Moore, 2008). تغییر عوامل محیطی محلی تأثیر بسیار مهمی بر پوشش گیاهی و جایگزینی جوامع گیاهی این اکوسیستم‌ها دارد (Svitok *et al*., 2011). بسیاری از گیاهان و جانوران ماندابی، در هیچ زیستگاه دیگری دیده نمی‌شوند؛ بنابراین نابودی این اکوسیستم‌ها، انقراض تعداد زیادی از این موجودات زنده کاملاً سازگار و تخصص‌یافته را به همراه خواهد داشت. یک مثال معروف سازگاری، قابلیت به دام انداختن جانوران (به‌ویژه حشرات) و هضم و جذب مواد غذایی در گیاهان گوشت‌خوار در شرایط رویشگاهی نامناسب و اغلب فقیر از مواد غذایی تورب‌زارهاست که برای تأمین نیتروژن موردنیاز به چنین مکانیسم تخصصی در برگ‌های خود دست یافته‌اند. مانداب‌ها همانند اسفنج‌های غول‌آسایی هستند که آب‌های اضافی را جذب و آن را به آهستگی در رودها آزاد می‌کنند تا برای آبیاری در کشاورزی، صنعت و یا مصارف محلی استفاده شوند (Moore, 2008). با توجه به قرار گرفتن ایران در کمربند خشک دنیا، پژوهش‌های مربوط به رستنی‌ها (پژوهش‌های فلوریستیک) در اکوسیستم‌های آبی اهمیت فزاینده‌ای دارد (Jalili *et al*., 2014).

کشور ایران به‌دلیل وسعت زیاد و تنوع اقلیمی بالا، به همراه کشور ترکیه غنی‌ترین و متنوع‌ترین پوشش گیاهی را در جنوب‌غربی آسیا داراست (Davis *et al*., 1994; Frey *et al*., 1999). به عقیدهٔ Zohary (1973) ایران چهار منطقهٔ جغرافیای گیاهی عمده شامل ایران–تورانی، اروپا–سیبری، صحرا–عربی و سودانی را در برمی‌گیرد که بیشترین سطح، مربوط به ناحیه ایران–تورانی است. تاکنون پژوهش‌های زیادی در مورد رستنی‌های رویشگاه‌های آبی مختلف کشور انجام‌شده است. Klein و Lacoste اولین پژوهشگرانی بودند که پوشش گیاهی تعدادی از اکوسیستم‌های ماندابی شیب جنوبی البرز را بررسی و جوامع لکه‌ای *Carex orbicularis* subsp. *kotschyana* را عنصر اصلی گیاهی ویژه مانداب‌های آن منطقه معرفی کردند (Klein and Lacoste, 1995). در پژوهشی دیگر، Jalili و همکاران (2009) با بررسی تأثیر عمق آب و فعالیت‌های انسانی بر ساختار پوشش گیاهی تالاب انزلی نشان دادند که عمق آب در شکل‌دهی ساختار تیپ‌های رویشی گیاهان و نحوه استقرار آنها مؤثر است و پراکنش سه تیپ عملکردی گیاهی (برآمده از آب، شناور و غوطه‌ور) با شیب عمق آب همخوانی دارد. Naqinezhad و همکاران (2010a)، ٤٥ مانداب کوهستانی را در کوه‌های البرز مرکزی بررسی و ۳۲۳ گونهٔ گیاهی از ۱۵۹ جنس و ۵۱ خانواده را شناسایی کردند که در آن، شکل زیستی همی‌کریپتوفیت و پراکنش جغرافیایی چندناحیه‌ای از بیشترین فراوانی برخوردار بود. در بررسی رستنی‌های ۹۰ رویشگاه آبی کوهستانی در جنوب‌شرقی البرز، ۳٥٤ آرایه گیاهی

Archive of SID

www.SID.ir

شناسایی شد (Kamrani *et al.*, 2011). در این رویشگاه‌ها، شکل زیستی همی‌کریپتوفیت و پراکنش جغرافیایی چندناحیه‌ای، بیشترین فراوانی را داشتند. در پژوهشی که در منطقهٔ حفاظت‌شده لیسار در رشته‌کوه تالش (بخش شمال‌غربی البرز) انجام شد، ٥٤٢ گونه متعلق به ٦٤ خانواده و ٢٧٠ جنس در سه زون پوشش گیاهی شناسایی شد (Ghahremaninejad *et al.*, 2011). در این بررسی، دلیل تنوع زیاد پوشش گیاهی در منطقه، تأثیر آب‌وهوای مرطوب خزری در دامنهٔ شرقی و سرد کوهستانی ایرانی–تورانی در دامنهٔ غربی دانسته شد. Karimi و همکاران (2016) با بررسی رستنی‌ها، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی جنگل‌های منطقه درکش در استان خراسان شمالی، ٦٩ گونهٔ گیاهی شامل ٢٠ گونهٔ چوبی (درختی و درختچه‌ای) و ٤٩ گونهٔ علفی متعلق به ٣١ خانوادهٔ گیاهی و ٦٧ جنس را شناسایی کردند. خانواده‌های Asteraceae با ٧ گونه، Poaceae با ٨ گونه و Rosaceae و Lamiaceae هرکدام با ٦ گونه، بزرگ‌ترین خانواده‌های گیاهی مشاهده‌شده در منطقه بودند. همی‌کریپتوفیت‌ها با ٣١ گونه و بعد از آن فانروفیت‌ها با ٢٠ گونه فراوان‌ترین شکل زیستی منطقه را تشکیل دادند. حدود ٢٩ درصد از گونه‌ها متعلق به ناحیهٔ رویشی ایران–تورانی و حدود ٢٠ درصد متعلق به ناحیهٔ رویشی اروپا–سیبری (عناصر باقی‌مانده رستنی‌های هیرکانی) بودند. این پژوهشگران، با توجه به فراوانی سهم عناصر رویشی نتیجه گرفتند که منطقهٔ مورد بررسی به‌صورت جزیره‌ای از رستنی‌های باقی‌مانده جنگل‌های هیرکانی است که در مجاورت با ناحیه رویشی ایران–تورانی، به‌صورت یک منطقهٔ گذر نمایان شده است. در بررسی رستنی‌های دامنه‌های شمالی و شرقی سبلان، گیاهان با منشأ رویشی اروپا–سیبری و پس از آن ایرانی–تورانی و شکل زیستی همی‌کریپتوفیت از بیشترین فراوانی برخوردار بودند (Sharifi *et al.*, 2012). Sharifi و همکاران (2013) در پژوهشی دیگر، با رسته‌بندی گروه‌های اکولوژیک گیاهی در ماندابهای دامنه‌های شمالی و شرقی سبلان و بررسی ارتباط آنها با متغیرهای محیطی، پنج گروه اصلی گیاهی شامل گیاهان شور روی، گیاهان تورب‌زار، گیاهان چمن‌زارهای مرطوب، گیاهان نیمه‌مرطوب (گندمیان–نیامداران) و گیاهان آبزی و شناور را شناسایی کردند. عوامل اصلی در تفکیک این گروه‌های گیاهی، ویژگی‌های خاک، همچون pH، شکل زمین، رطوبت و ارتفاع از سطح دریا بیان شد.

دریاچه نئور و تورب‌زارهای بخش جنوبی و جنوب‌غربی آن، یک زیست‌بوم کوهستانی است که به‌دلیل برخورداری از چند ویژگی اکولوژیک مهم از مناطق متنوع زیستی در ایران به شمار می‌آید. نخست آن که این منطقه در مرز بین دو منطقه اقلیمی ناهمگون، یعنی آب‌وهوای معتدل مرطوب جنوب دریای خزر در شرق و آب‌وهوای قاره‌ای نیمه‌خشک فلات ایران–ارمنستان از شمال‌غرب و جنوب قرار گرفته است. دوم آنکه این منطقه در شرقی‌ترین حد گسترش استپ‌های کوهستانی ایران–ارمنستان و بسیار نزدیک به جنگل‌های هیرکانی در شرق قرار دارد (Ponel *et al.*, 2013). همچنین، وجود ته نهشته‌های ضخیم تورب (پیت) در این بخش از اکوسیستم نئور، امکان بررسی تغییرات درازمدت پوشش گیاهی و نقش آن را در شکل‌گیری ترکیب و ساختار کنونی منطقه فراهم می‌آورد. در این پژوهش، تغییرات رستنی‌های تورب‌زار و اکوسیستم آبی بخش جنوبی و جنوب‌غربی دریاچهٔ نئور در امتداد شیب رطوبتی بررسی شد. نتایج این پژوهش، اطلاعات مفیدی را دربارهٔ ترکیب رستنی‌های دریاچهٔ نئور و تورب‌زارهای حاشیه‌ای آن و نیز گونه‌های نادر و یا در معرض

Archive of SID

www.SID.ir

انقراض گیاهی برای مدیران محیط‌زیست و منابع طبیعی کشور فراهم می‌کند تا با اولویت‌بخشی به برنامه‌های حفاظتی کارآمدتر و جلوگیری از تخریب چنین اکوسیستم یکتایی، تنوع زیستی آن را برای آیندگان حفظ کنند. همچنین، این نتایج به تفسیر بهتر داده‌های گرده‌شناسی به‌دست‌آمده از بررسی دیرین‌بوم‌شناسی نئور با هدف بازسازی تغییرات پوشش گیاهی محلی و منطقه‌ای از میانه‌های هولوسن (حدود ٦٠٠٠ سال پیش) تاکنون، کمک چشمگیری خواهد کرد.

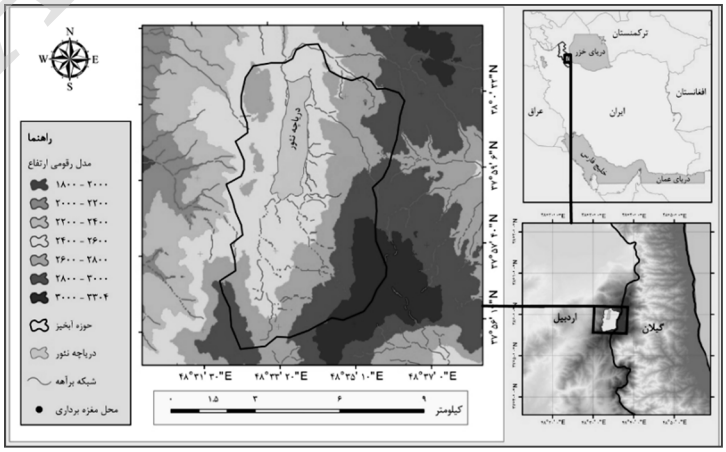
مواد و روش‌ها

منطقه مورد پژوهش

دریاچه نئور (′۵۵ °۳۷ تا ′۱ °۳۸ عرض شمالی و ′۳٤ °٤۸ تا ′۳٦ °٤۸ طول شرقی) در ٤۸ کیلومتری جنوب‌شرقی اردبیل در کوه‌های تالش واقع‌شده است (شکل ۱). این دریاچهٔ آب شیرین در ارتفاع ۲٤۸۰ متر از سطح دریا قرار دارد. طول و عرض تقریبی دریاچه در بیشترین حد گسترش آن، به‌ترتیب ٤۰۰۰ و ۱۰۰۰ متر و مساحت آن، بسته به فصول مختلف سال، بین ۲۱۰ تا ۲٤۰ هکتار در نوسان است (Ponel *et al.*, 2013). بخش‌های جنوبی و جنوب‌غربی دریاچه، از تورب‌زاری به مساحت ۱۱۰۰-۸۰۰ هکتار تشکیل شده است.

آب‌وهوای منطقهٔ مورد بررسی تحت تأثیر سامانه‌های پرفشار سیبری، کم‌فشار سودانی و مونسون تابستانی اقیانوس هند (Indian ocean summer monsoon) و بادهای غرب با منشأ اقیانوس اطلس شمالی است. بر اساس سیستم طبقه‌بندی بیوکلیماتیک پیشنهادی Djamali و همکاران (2011)، آب‌وهوای منطقهٔ نئور، مدیترانه‌ای بری است. بر اساس داده‌های ۲۳ ساله ایستگاه تبخیرسنجی نئور (شکل ۲)، میانگین دما و بارش سالانه در این منطقه به‌ترتیب ۳/۳ درجه سانتی‌گراد و ۳۵۲ میلی‌متر و تعداد روزهای یخبندان به‌طور متوسط ۱۲۸ روز در سال است.

از نظر زمین‌شناختی، دریاچهٔ نئور یک چالهٔ فروافتاده در اثر عوامل تکتونیکی است. گسل نئور و گسل غرب دریاچه که عامل اصلی در تشکیل و تکوین چالهٔ نئور بوده‌اند، بعد از دوره ائوسن فعال شده‌اند. فازهای کوه‌زایی و آتش‌فشانی، زیرساخت ژئومورفولوژی منطقه را به‌وجود آورده است (Madadi *et al.*, 2005).

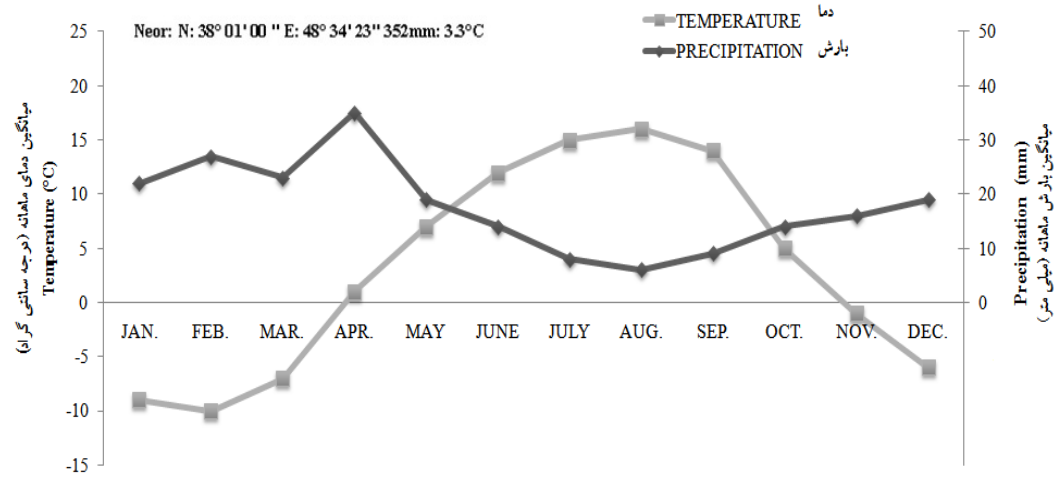


شکل ۱- موقعیت جغرافیایی دریاچهٔ نئور در شمال‌غرب ایران

Figure 1. Geographical location of Lake Neor in northwestern Iran

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک دریاچهٔ نئور بر اساس داده‌های ۲۳ ساله (۱۳۹۲-۱۳۶۹) ایستگاه تبخیرسنجی نئور

Figure 2. Climate diagram of Lake Neor. Data from a local meteorological station (1990-2013)

جمع‌آوری داده‌ها

پوشش گیاهی کناره‌های دریاچهٔ نئور و تورب‌زارهای حاشیهٔ جنوبی و جنوب‌غربی آن با هدف مشخص کردن پهنه‌های رویشی در امتداد شیب رطوبتی در تابستان سال ۹٤ بررسی شد. برای این کار، از گیاهان منطقه فهرست‌برداری و به‌منظور تهیهٔ نمونه‌های هرباریومی و بررسی‌های بیشتر نمونه‌برداری شد. این نمونه‌های گیاهی در هرباریوم دانشکدهٔ علوم پایهٔ دانشگاه مازندران (HUMZ: Herbarium of University of Mazandaran) نگهداری می‌شوند. برای شناسایی گیاهان از فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963-2015) و مجموعهٔ فلورهای فارسی ایران (Assadi *et al.*, 1987-2011) استفاده شد. نام‌های علمی گیاهان بر اساس سایت http://www.theplantlist.org به‌روزرسانی شد. برای تعیین شکل رویشی گیاهان، از طبقه‌بندی رانکایر (Raunkiaer, 1934) و پراکنش جغرافیایی (کوروتیپ) آرایه‌های گیاهی از روش پیشنهادی Zohary (1973) برای تقسیم‌بندی مناطق رستنی‌ها (Floristic regions) استفاده شد. پهنه‌بندی سیمای ظاهری (فیزیونومیک) پوشش گیاهی سایت مورد بررسی، بر اساس تراز سفره آب، از بخش‌های کم‌عمق کناری دریاچه، با گیاهان آبزی شناور یا غوطه‌ور، به سمت تورب‌زارها و علف‌زارهای مرطوب کناری با پیمایش زمینی انجام شد (Jalili *et al.*, 2009). گیاهان موجود در منطقه مورد بررسی با توجه به تغییر در سیمای ظاهری و شیب رطوبتی، به چهار پهنهٔ رویشی اصلی از سمت دریاچه به‌طرف بخش‌های کناری تفکیک شد (جدول ۱) که در ادامه به تشریح آن می‌پردازیم.

پهنهٔ رویشی اول: بخش‌هایی از کناره‌های دریاچه نئور را شامل می‌شود که در هنگام نمونه‌برداری، عمق آب در آن بیش از ۵۰ سانتی‌متر بوده است (شکل ۳ الف).

پهنهٔ رویشی دوم: این پهنه، گذار بین شرایط خاکی و آبی است که تراز آب در آن نزدیک به سطح زمین و یا کمی بالاتر از آن بوده است. در این پهنهٔ رویشی، به‌دلیل نوسان زیاد تراز آب و تناوبی از حالت خشکی و آبی در فصول مختلف سال، گیاهان تورب-زار نسبت به گیاهان آبزی، فراوانی و چیرگی بیشتری نشان دادند (شکل ۳ ب).

پهنهٔ رویشی سوم: در این پهنه با حرکت به سمت پهنهٔ خشکی پیرامون دریاچهٔ نئور، جوامع گیاهی با

Archive of SID

www.SID.ir

چیرگی *Carex orbicularis* و *Ranunculus amblyolobus* دیده شد (شکل ۳ ج).

پهنهٔ رویشی چهارم: پهنهٔ بزرگ رویش‌های چمن‌زارهای مرطوب (Wet meadows)، چهارمین پهنهٔ رویشی اطراف دریاچهٔ نئور را تشکیل می‌دهد. در این بخش، سطح آب زیرزمینی در مقایسه با پهنه‌های رویشی قبلی پایین‌تر و پوشش گیاهی آن شامل گیاهان نم‌پسند است. همچنین این پهنه کمترین تأثیرپذیری را از نوسانات آب دریاچه دارد (شکل ۳ د).

شکل ۳- پهنه‌های رویشی دریاچهٔ نئور و اکوسیستم‌های کناری آن

الف- پهنهٔ رویشی اول؛ ب- پهنهٔ رویشی دوم؛ ج- پهنهٔ رویشی سوم؛ د- پهنهٔ رویشی چهارم.

Figure 3. Vegetation zones (a-d) in Neor site

نتایج

پهنه‌های رویشی

پهنهٔ رویشی اول: از مهم‌ترین گونه‌های گیاهی در این پهنهٔ رویشی، می‌توان به گیاهان آبزی غوطه‌ور *Callitriche palustris* و *Lemna trisulca* و شناور بر سطح آب *Potamogeton nodosus* و *P. crispus* اشاره کرد. در برخی از این گیاهان، مانند *P. nodosus*، بخش‌های تولیدمثلی (گل‌آذین) در خارج از آب قرار می‌گیرد. گیاهان این پهنهٔ رویشی، ۱۵ درصد از کل آرایه‌های گیاهی همه پهنه‌های رویشی را تشکیل داده و ۲۸ درصد از گیاهان آن با پهنهٔ رویشی دوم مشترک هستند.

پهنهٔ رویشی دوم: گونه‌هایی مانند *Carex orbicularis* در بخش‌هایی از این پهنه، گاهی به‌طور مستقل و یا همراه با یک یا دو گونهٔ دیگر، جوامع منحصربه‌فرد و تک غالب (Monodominant) را

Archive of SID

www.SID.ir

تشکیل دادند. از گونه‌های همراه در این پهنهٔ رویشی می‌توان به گونه‌های زیر اشاره کرد:
Carex orbicularis, *Sparganium emersum*, *Deschampsia caespitosa*, *Juncus inflexus*, *Eleocharis palustris*, *Primula auriculata*, *Carex songarica*, *Scutellaria galericulata*, *Butomus umbellatus*, *Dactylorhiza umbrosa*, *Triglochin maritima*.

گونهٔ *Sparganium emersum* به‌تازگی و برای اولین بار در ایران از این منطقه گزارش شده است (Naqinezhad and Bidarlord, 2015). در این پهنهٔ رویشی، ۲۵ درصد از کل آرایه‌های گیاهی شناسایی-شده انتشار داشتند که ٤١ درصد از آنها در پهنهٔ رویشی سوم و ۲۸ درصد در پهنهٔ رویشی اول نیز مشاهده شد.

پهنهٔ رویشی سوم: از گونه‌های مهم در این پهنهٔ رویشی می‌توان *Carex riparia*، *C. divisa*، *C. songarica*، *Triglochin maritima*، *Juncus inflexus*، *J. articulatus*، *Ranunculus sceleratus*، *Primula auriculata*، *Trifolium pratense* و *T. arvense* را نام برد. این پهنهٔ رویشی با ۳۹ درصد تعداد آرایه‌های گیاهی مورد بررسی، بیشترین تنوع و فراوانی را در بین همهٔ پهنه‌های رویشی به‌خود اختصاص داد. ۱۷ درصد از آرایه‌های گیاهی این بخش در پهنهٔ رویشی چهارم و ٤١ درصد در پهنهٔ رویشی دوم هم دیده شد.

پهنهٔ رویشی چهارم: مهم‌ترین گونه‌های گیاهی این پهنهٔ رویشی را *Prunella vulgaris*، *Poa pratensis*، *P. bulbosa*، *Juncus gerardii* و *Trisetum flavescens* تشکیل می‌دهد. ۲۱ درصد از کل آرایه‌های گیاهی اکوسیستم مورد بررسی نئور در این پهنه مشاهده شد.

جدول ۱- فهرست آرایه‌های گیاهی مشاهده‌شده دریاچهٔ نئور و اکوسیستم‌های کناری آن همراه با شکل زیستی (Hel: هلوفیت؛ Hem: همی‌کریپتوفیت؛ Hyd: هیدروفیت؛ Thr: تروفیت؛ Geo: ژئوفیت) و کوروتیپ یا پراکنش جغرافیایی (ES: اروپا-سیبری؛ IT: ایرانی-تورانی؛ M: مدیترانه‌ای؛PL: چند ناحیه‌ای) هر گیاه

Table 1. The checklist of the plant taxa in Lake Neor along with life forms (Hel: helophyte; Hem: hemicryptophyte; Hyd: hydrophyte; Thr: therophyte; Geo: geophyte) and chorotypes (ES: Euro-Sibirian; IT: Irano-Turanian; M: Mediterranean; PL: pluriregional)

تیره Family	آرایه‌های گیاهی Plant taxa	پراکنش جغرافیایی Chorotype	شکل زیستی Life form	پهنهٔ رویشی Vegetation zone
Alismataceae	*Alisma plantago-aquatica* L.	PL	Hel	1
Poaceae	*Alopecurus* cf. *aequalis* Sobol.		Hel	1 and 2
Plantaginaceae	*Callitriche palustris* L.	IT, ES	Hyd	1
Characeae	*Chara* sp.		Hyd	1 and 2
Poaceae	*Glyceria plicata* Fries.	IT, ES	Hel	1 and 2
Hippuridaceae	*Hippuris vulgaris* L.	PL	Hyd	1
Lemnaceae	*Lemna minor* L.	PL	Hyd	1
	L. trisulca L.	PL	Hyd	1
Haloragaceae	*Myriophyllum spicatum* L.	PL	Hyd	1
Poaceae	*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.	PL	Hel	1 and 2
Potamogetonaceae	*Potamogeton nodosus* L.	PL	Hyd	1
Cyperaceae	*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla.	PL	Hel	1
Lentibulariaceae	*Utricularia minor* L.	PL	Hyd	1
Poaceae	*Agrostis stolonifera* L.	IT, ES, M	Hem	2 and 3
Butomaceae	*Butomus umbellatus* L.	IT, ES, M	Hel	2

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۱.

Continued table 1.

تیره	آرایه‌های گیاهی	پراکنش جغرافیایی	شکل زیستی	پهنهٔ رویشی
Family	*Plant taxa*	Chorotype	Life form	Vegetation zone
Cyperaceae	*Carex melanostachya* M.B. ex Willd.	IT, ES	Hem	2 and 3
	C. orbicularis subsp. *kotschyana (*Boiss. & Hohen.) Kukkonen.	IT	Hem	2 and 3
Poaceae	*Deschampsia caespitosa* (L.) P.Beauv.	PL	Hem	2 and 3
Cyperaceae	*Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult.	PL	Hel	3
Orchidaceae	*Epipactis palustris* (L.) Crantz.	IT, ES, M	Hel	2 and 3
Juncaceae	*Juncus inflexus* L.	PL	Hel	2, 3 and 4
Boraginaceae	*Myosotis sylvatica Ehrh.* ex Hoffm.ssp. *rivularis* Vestergren.	IT	Hel	2 and 3
Plantaginaceae	*Plantago lanceolata* L.	IT, ES, M	Hem	2
Polygonaceae	*Polygonum amphibium* L.	PL	Hel	2
	Rumex sp.		Hem	2 and 3
Lamiaceae	*Scutellaria galericulata* L.	IT, ES	Hem	2 and 3
Sparganiaceae	*Sparganium erectum* L.	PL	Hel	2
	S. emersum Rehmann.	PL	Hel	2
Caryophyllaceae	*Stellaria persica* Boiss.	IT	Hem	2 and 3
Plantaginaceae	*Veronica anagallis-aquatica* L.	IT	Thr	2 and 3
Cyperaceae	*Blysmus compressus* (L.) Panz. ex Link.	IT, ES	Hem	3
	Carex riparia Curtis.	PL	Hel	3
Asteraceae	*Cirsium arvense* (L.) Scop. var. *arvense*.	PL	Hem	3
	C. hygrophilum Boiss.	IT	Hel	3
Orchidaceae	*Dactylorhiza umbrosa* (Kar. & Kir.) Nevski.	IT	Geo	3
Cyperaceae	*Carex divisa* Huds.	IT, ES, M	Hem	3
Onagraceae	*Epilobium hirsutum* L.	PL	Hel	3
Asteraceae	*Erigeron acer* L.	PL	Hem	3 and 4
Santalaceae	*Euphrasia hirtella* Jordan ex Reut.	IT, ES	Thr	3 and 4
Juncaceae	*Juncus articulatus* L.	PL	Hem	3
Santalaceae	*Pedicularis sibthorpii* Boiss.	IT	Hem	3
Rosaceae	*Potentilla anserina* L.	PL	Hem	3 and 4
Ranunculaceae	*Ranunculus amblyolobus* Boiss. & Hohen.	IT	Hem	3
	R. kotschyi Boiss.	IT	Hem	3
Asteraceae	*Taraxacum* sp.		Hem	3 and 4
Ranunculaceae	*Thalictrum minus* L.	PL	Hel	3
Fabaceae	*Trifolium pratense* L. var. *pratense*	IT, ES, M	Hem	3
	T. pratense L. *var. Sativum* Schreb.	PL	Hem	3
	T. arvense L.	IT, ES	Thr	3
	T. repens L.	IT, ES, M	Hem	3 and 4
Juncaginaceae	*Triglochin maritima* L.	PL	Hem	3
	T. palustre L.	PL	Hel	3
Poaceae	*Hordeum violaceum* Boiss. & Hohen.	IT	Hem	4
Juncaceae	*J. gerardii* Loisel.	IT	Hem	4
Poaceae	*Poa pratensis* L.	PL	Hem	4
	P. trivialis L.	PL	Hem	4
	P. bulbosa L.	IT, ES, M	Hem	4

Archive of SID

www.SID.ir

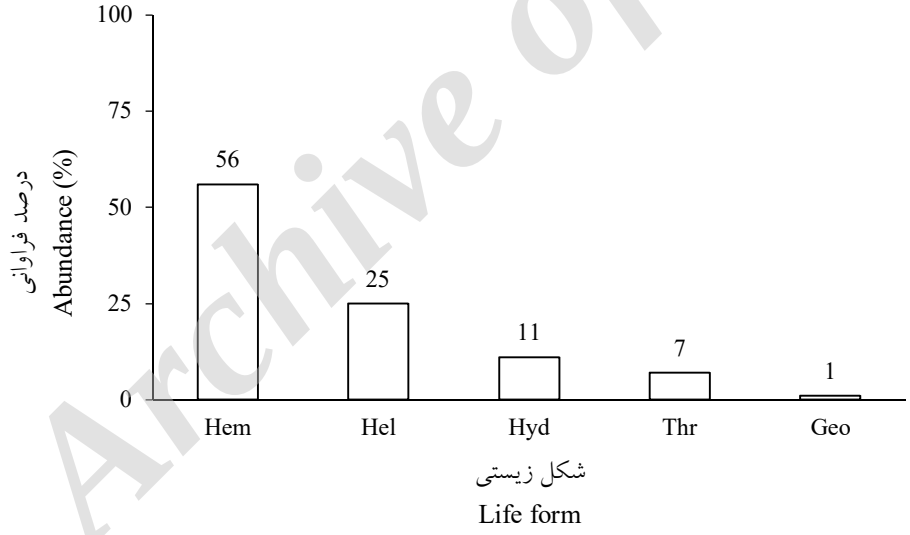
ادامه جدول ۱.

Continued table 1.

تیره Family	آرایه‌های گیاهی Plant taxa	پراکنش جغرافیایی Chorotype	شکل زیستی Life form	پهنهٔ رویشی Vegetation zone
Polygonaceae	*Polygonum* sp.		Hem	4
Lamiaceae	*Prunella vulgaris* L.	PL	Hem	4
Caryophyllaceae	*Silene latifolia* Poir.	IT, ES, M	Hem	4
Fabaceae	*Trifolium pratense* L. var. *pratense*	PL	Hem	4
	T. campestre Schreb.	IT, ES, M	Thr	4
Poaceae	*Trisetum flavescens* (L.) P.Beauv.	PL	Hem	4

شکل‌های زیستی

نتایج بررسی شکل زیستی به روش رانکایر نشان داد که در پهنهٔ رویشی اول، هیدروفیت‌ها با ٦١ درصد، در پهنهٔ رویشی دوم، هلوفیت‌ها (پای در آب) با ٤٧ درصد و در پهنه‌های رویشی سوم و چهارم، همی-کریپتوفیت‌ها به‌ترتیب با ۷۰ و ۸۸ درصد، بیشترین فراوانی را داشتند. در کل چهار پهنهٔ رویشی، همی-کریپتوفیت‌ها با ٥٦ درصد و هلوفیت‌ها با ۲۵ درصد، مهم‌ترین طیف‌های زیستی منطقه مورد بررسی را تشکیل دادند (شکل ٤).

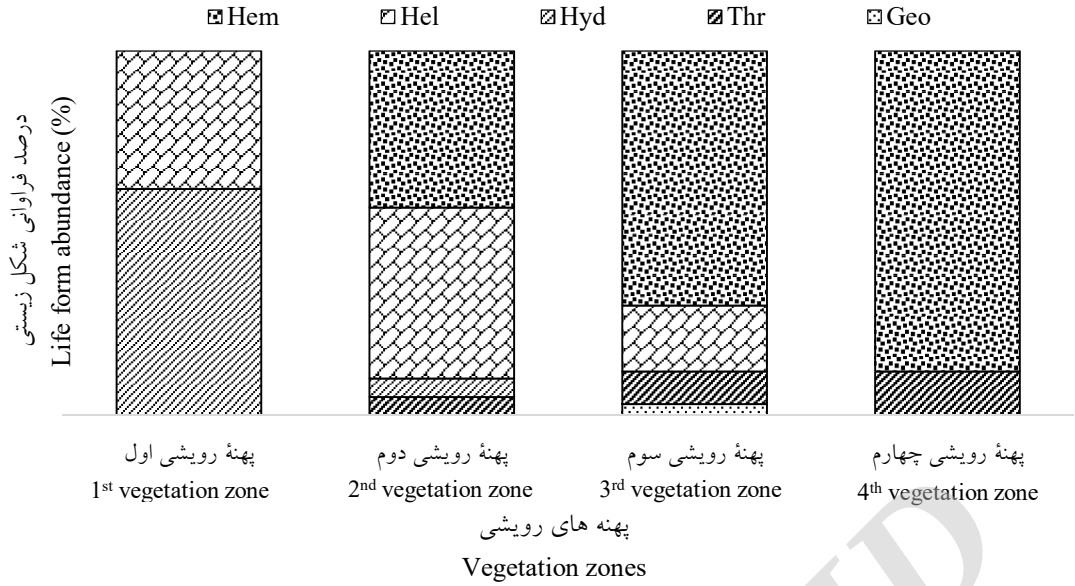


شکل ٤- درصد فراوانی آرایه‌های گیاهی بر اساس شکل زیستی در منطقهٔ مورد بررسی (Hem: همی‌کریپتوفیت؛ Hel: هلوفیت؛ Hyd: هیدروفیت؛ Thr: تروفیت؛ Geo: ژئوفیت)

Figure 4. Percentage abundance of life forms in Lake Neor site (Hem: hemicryptophyte; Hel: helophyte; Hyd: hydrophyte; Thr: therophyte; Geo: geophyte)

Archive of SID

www.SID.ir

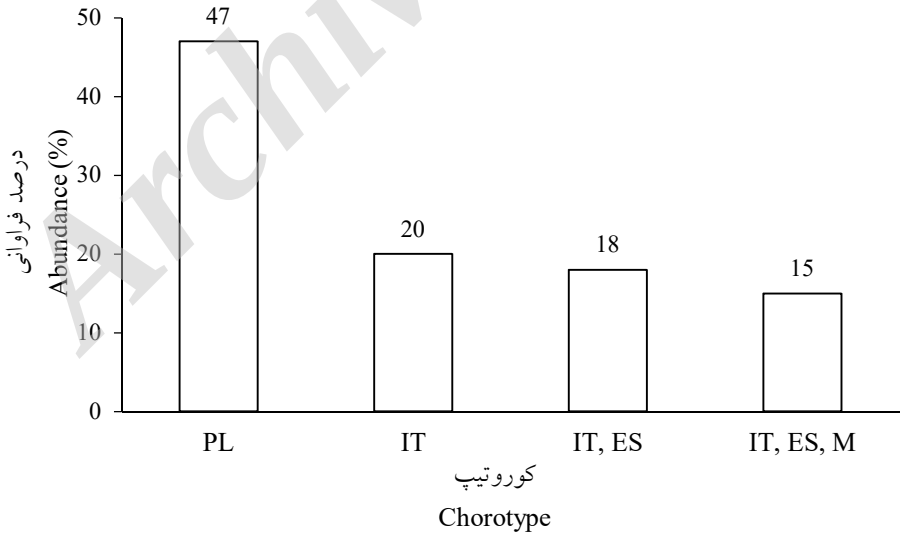


شکل ۵- درصد فراوانی گیاهان براساس شکل زیستی در هر پهنهٔ رویشی سایت نئور

Figure 5. Percentage abundance of life form in vegetation zones a-d in Neor site

پراکنش جغرافیایی (کوروتیپ)

در کل پهنه‌های رویشی مورد بررسی، گیاهان با پراکنش جغرافیایی چندناحیه‌ای بیشترین سهم (٤٧ درصد) را به‌خود اختصاص دادند. درصد فراوانی گیاهان براساس پراکنش جغرافیایی در هر چهار پهنهٔ رویشی در شکل ۵ و به تفکیک هر پهنهٔ رویشی در شکل ٦ نشان داده‌شده است.

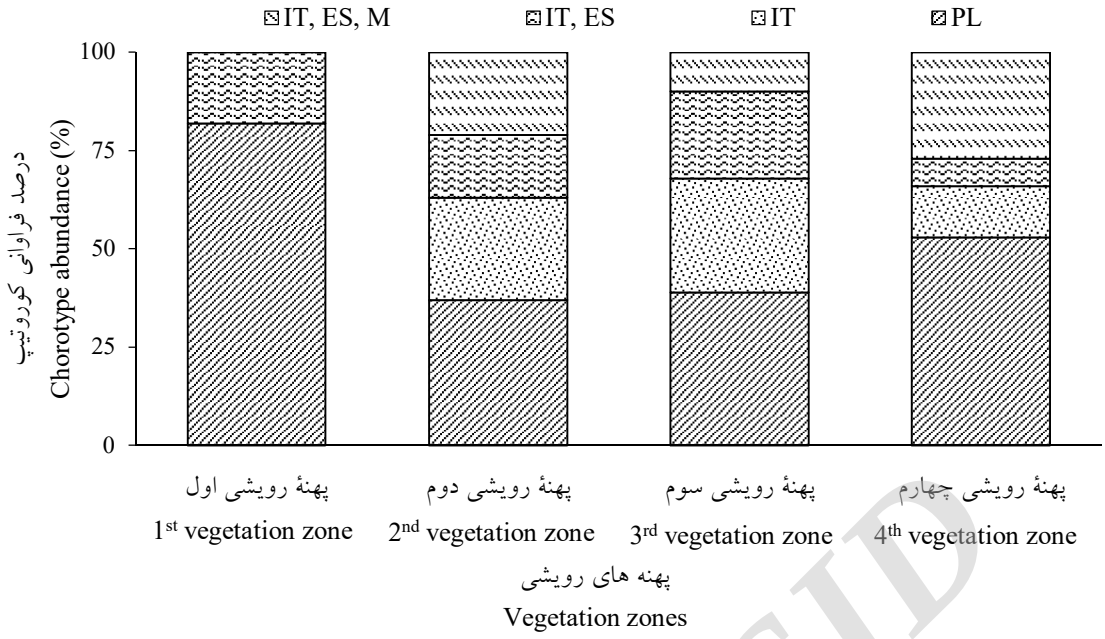


شکل ٦- درصد فراوانی کوروتیپ‌های گیاهی در منطقهٔ مورد بررسی (PL: چندناحیه‌ای، IT: ایرانی-تورانی، ES: اروپا سیبری، M: مدیترانه‌ای)

Figure 6. Percentage abundance of chorotypes in Lake Neor site (PL: pluriregional; IT: Irano-Turanian; ES: Euro- Sibirian; M: Mediterranean)

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۷- درصد فراوانی گیاهان بر اساس پراکنش جغرافیایی (کوروتیپ) در هر پهنهٔ رویشی سایت نئور.

Figure 7. Percentage abundance of chorotypes in vegetation zones a-d in Neor site.

بحث

در اکوسیستم آبی‌خشکی نئور، تغییرات هیدرولوژیک محلی در فاصله‌ای کم، پهنه‌های رویشی با ترکیب فلوریستیک مشخص و متنوعی را در امتداد شیب رطوبتی به وجود آورده است. تغییر در سطح آب‌های زیرزمینی نقش کلیدی در ترکیب پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه‌خشک دارد (Ping *et al*., 2011). گونه‌های گیاهی مربوط به هر پهنهٔ رویشی با شیب رطوبتی آن پهنه به سازگاری رسیده و سبب شکل-گیری فرم‌های رویشی مختلف شده‌اند. در پژوهش پیش‌رو، در پهنهٔ رویشی اول هیدروفیت‌ها و در پهنهٔ دوم هلوفیت‌ها (گیاهان پای‌درآب)، شکل‌های زیستی اصلی را تشکیل می‌دهند. از سازگاری‌های ساختاری و فیزیولوژیک مهم در گیاهان این دو پهنهٔ رویشی می-توان به ایجاد ریشه‌های کوتاه و پر مانند (در *Hippuris vulgaris*)، برای جذب بهتر اکسیژن، برگ-های پهن (در *Polygonum amphibium* یا *Potamogeton nodosus*)، برای شناور ماندن در سطح آب و به‌دام‌انداختن و تغذیه از لارو حشرات (*Utricularia minor*) اشاره کرد (Cook, 1996).

در اکوسیستم نئور، با پایین رفتن تراز آب و به‌عبارت‌دیگر کاهش رطوبت در دسترس گیاه، شرایط اکولوژیک جدیدی در هر پهنهٔ رویشی ایجاد و جوامع گیاهی متفاوتی مستقر شده‌اند. همی‌کریپتوفیت‌ها، هم در پهنه‌های رویشی سوم و چهارم و هم در مجموع چهار پهنهٔ رویشی، مهم‌ترین شکل زیستی گیاهی را در منطقهٔ مورد بررسی به‌خود اختصاص دادند. چیرگی این شکل زیستی در بخش‌های مرکزی (Naqinezhad *et al*., 2010a)، جنوب‌شرقی (Kamrani *et al*., 2011) و شمال‌غربی (Ghahremaninejad *et al*., 2011) رشته‌کوه البرز و شمال‌غرب ایران (Sharifi *et al*., 2012) هم گزارش‌شده است. چیرگی همی-کریپتوفیت‌ها، مانند Caryophyllaceae، Juncaceae، Asteraceae و Fabaceae، در اقلیم سرد کوهستانی (Archibold, 1995) مانند نئور، سازگاری این گیاهان را در برابر سرمای زیاد نشان می‌دهد. باوجود چرای

Archive of SID

www.SID.ir

شدید دام، همی‌کریپتوفیت‌ها در منطقه غالب هستند که این به‌دلیل قرار داشتن جوانه‌های انتهایی این گیاهان در سطح خاک و یا نزدیک به آن (Naqinezhad *et al*., 2011) و همچنین سازگاری این گیاهان با محیط رویشی‌شان از راه‌های مختلفی، مانند ذخیرهٔ آب و کاهش تبخیر (با از دست دادن برگ‌ها و کاهش رشد) است (Ghahremaninejad *et al*., 2011).

از نظر پراکنش جغرافیایی در کل چهار پهنهٔ رویشی، عناصر گیاهی با پراکنش جغرافیایی چندناحیه‌ای با ٤٨ درصد فراوانی و پس از آن ایرانی–تورانی و ایرانی–تورانی–اروپاسیبری بیشترین فراوانی را به‌خود اختصاص دادند (شکل ٥). این داده‌ها نشانگر تأثیرپذیری چشمگیر اکوسیستم نئور از مناطق یا نواحی رویشی هم‌جوار است. همچنین، تفاوت قابل‌توجه در مقدار آب در دسترس گیاه در امتداد شیب رطوبتی، تخریب ناشی از فعالیت‌های انسانی و چرای دام، از دلایل مهم دیگر در شکل‌گیری، تنوع و پراکنش پوشش گیاهی خاص این اکوسیستم خشکی-آبی کوهستانی است (Ghahreman *et al*., 2006). فراوانی گونه‌های گیاهی با این الگوی پراکنش جغرافیایی در منطقهٔ دریاچهٔ نئور را می‌توان به تأثیرپذیری پوشش گیاهی منطقه از سمت شرق و شمال‌شرق با جنگل‌های تالش (ناحیه اروپا–سیبری) و از جنوب و غرب با استپ‌های ایرانی–تورانی نسبت داد. تشابه طیف زیستی و پراکنش جغرافیای گیاهی اکوسیستم ماندابی نئور با دیگر اکوسیستم‌های ماندابی کوهستانی در بخش‌های مرکزی، شمال‌غربی، جنوبی و جنوب‌شرقی رشته‌کوه البرز (Naqinezhad *et al*., 2010a، Kamrani *et al*., 2011، Ghahremaninejad *et al*., 2011، Sharifi *et al*., 2012) می‌تواند نزدیکی در ساختار پوشش گیاهی این مناطق را نشان دهد.

مانداب‌ها به دلایل مختلف، مانند تأمین آب و غذا برای انسان و یگانه زیستگاه بسیاری از گیاهان و جانوران، از ارزش فراوانی در دنیا برخوردارند. با این وجود، اکوسیستم‌هایی به‌شدت در معرض خطر هستند. زهکشی، تبدیل به زمین‌های کشاورزی و آلودگی از دلایل انسانی و تغییرات جهانی اقلیم (گرمایش زمین) از عوامل مهم طبیعی در کاهش سطح و یا خشک شدن بسیاری از اکوسیستم‌های ماندابی در جهان و به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک و یا کمتر توسعه‌یافته هستند (Joosten and Clarke, 2002; Moore, 2008). دریاچهٔ نئور و تورب‌زارهای کناری آن، با وجود قرار گرفتن در منطقهٔ نیمه‌خشک و چرای درازمدت دام، هنوز شرایط اکولوژیک خوب و قابل قبولی دارند. برخورداری از ویژگی‌هایی همچون تنوع پوشش گیاهی و رویشگاه گونه‌های گیاهی ماندابی کمیابی مانند *Sparganium emersum*، *S. natans* (Naqinezhad and Bidarlord, 2015) و *Ranunculus peltatus* (Naqinezhad *et al*., 2016) که اخیراً از این منطقه یا از تورب‌زارهای مجاور آن گزارش شده‌اند و همچنین گیاه حشره‌خوار ماندابی انابی (*Utricularia minor*)، جایگاه زیست‌محیطی یگانه‌ای را به این اکوسیستم بخشیده است. برای مدیریت پایدار و حفاظت از تنوع گونه‌ای گیاهی و جانوری این زیست‌بوم آبی‌خشکی کوهستانی کشور، باید به نقش اساسی آب از نظر کمی (عمق و سطح ایستابی) و کیفی (آلودگی) توجه کامل داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

References

- Anonymous, 2013. Available from http://www.theplantlist.org/ September 2013.
- Archibold, O. W., 1995. Ecology of World Vegetation, Chapman and Hall, London, 510 p.
- Assadi, M., A. A. Maassoumi, M. Khatamsaz & V. Mozaffarian, (Eds.). 1987–2011. Flora of Iran. Vols 1-66. Research Institute of Forests and Rangelands of Iran, Tehran (In Persian).

Cook, C. D. K., 1996. Aquatic plant book, SPB academic Publishing Amsterdam, The Netherlands, 228 p.

- Davis S. D., V. H. Heywood & A. C. Hamilton, (Eds.), 1994. Centers of Plant Diversity: A guide and strategy for their Conservation, Vol. 1. Europe, Africa, South West Asia and the Middle East. Cambridge, IUCN Publications Unit.
- Djamali, M., H. Akhani, R. Khoshravesh, V. Andrieu-Ponel, P. Ponel & S. Brewer, 2011. Application of the global bioclimatic classification to Iran: implications for understanding the modern vegetation and biogeography, *Ecologia Mediterranea*, 37(1): 91-114.
- Frey, W., H. Kürschner & W. Probst, 1999. Flora and vegetation, including plant species and larger vegetation complexes in Persia. In: Yarshater, E., (Eds.), Encyclopedia Iranica, 10. New York, Bibliotheca Persia Press, pp. 46-63.
- Ghahermaninejad, F. & H. Nafisi, 2011. Floristic study of Munjughlu sanctuary zone in Marakan protected area (East Azarbaijan province, NW Iran), *Rostaniha*, 12(1): 73-82 (In Persian).
- Ghahermaninejad, F., A. Naqinezhad, S. H. Bahari & R. Esmaeili, 2011. An introduction to flora, life form, and distribution of plants in two protected lowland forests, Semeskandeh and Dasht-e Naz, Mazandaran N. Iran, *Journal of taxonomy and Biosystematics*, 3(7): 53-70 (In Persian).
- Ghahreman, A., A. R. Naqinezhad, F. Attar, B. Hamzeh'ee & M. Assadi, 2006. The flora of threatened black alder forests in the Caspian lowlands, northern Iran, *Rostaniha*, 7(1): 5-30 (In Persian).
- Jafari, S. M. & H. Akhani, 2008. Plants of Jaha Nama protected area, Golestan province, N. Iran, *Pakistan Journal of Botany*, 40(4): 1533-1554.
- Jalili, A., A. Naqinezhad & A. Kamrani, 2014. Wetland ecology, with an especial approach on wetland habitats of southern Alborz. University of Mazandaran Publication, 268 p.
- Jalili, A., B. Hamzeh'ee, U. Asri, A. Shirvani, M. Khoshnevis, M. Pakparvar, M. Akbarzadeh, R. Safavi, Z. Farzaneh, F. Shahmir, F. Kazemi Saeid & Z. Bahernik, 2009. investigation on ecological pattern governing Anzali Lagoon vegetation and their roles in ecosystem management, *Journal of Sciences (University of Tehran)*, 35(1): 51-57 (In Persian).
- Joosten, H. & D. Clarke, 2002. Wise use of mires and peatlands. International Mire Conservation Group and International Peat Society, 304 p.
- Kamrani, A., A. Naqinezhad, F. Attar, A. Jalili & D. Charlet, 2011. Wetland flora and diversity of the Western Alborz Mountains, North Iran, *Phytologia Balcanica*, 17(1): 53-66.
- Karami, M., M. E. Kasmani & A. A. Alamesh, 2001. Plants of Hashilan wetland, Kermanshah, Iran, *Journal of Science Islamic Republic of Iran*, 12(3): 201-208.
- Karimi, L., M. R. Marvie Mohadjer, Kh. Sagheb-Talebi & M. Namiranian, 2016. Flora, life form and chorological studies of Darkesh forest region in North Khorasan province, *Forest Research and Development*, 2(2): 131-143 (In Persian).
- Klein, J. C. & A. Lacoste, 1995. Les pozzines`a *Carex orbicularis* Boott subsp. *kotschyana* del'Alborz central (Iran): groupement`a la charnière des regions euro-siberienne et iranotouranienne, *Ecologia Mediterranea*, 21(3-4): 75-86.
- Madadi, A., M. H. R. Moghaddam & A. H. Rajaei, 2005. Study of the geomorphological evolution of the Neor Lake in Ardabil region, NW Iran, *Geography* Researches, 618: 1-20 (In Persian).
- Moore, P. D., 2008. Wetlands (revised edition). Facts on File, Inc. 270 p.
- Naqinezhad, A. & M. Bidarlord, 2015. The genus Sparganium (Typhaceae) in Iran, two new additions for the Flora Iranica area, *Iranian Journal of Botany*, 21 (1): 30-34.
- Naqinezhad, A., F. Attar, A. Jalili & K. Mehdigholi, 2010a. Plant Biodiversity of Wetland Habitats in Dry Steppes of Central Alborz Mts., N. Iran, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(2): 321-333.

Archive of SID

www.SID.ir

- Naqinezhad, A., J. Noroozi, M. Bidarlord & P. Englmaier, 2016. First evidence of a heterophyllous water crowfoot (*Ranunculus peltatus*, Ranunculaceae) in Iran, its phytogeographical implications and a new determination key for Iranian Batrachium, *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 118: 135-145.
- Naqinezhad, A., S. Hosseini, M. A. Rajamand & SH. Saeidi, 2011. A floristic study on Mazibon and Sibon protected forests, Ramsar, across the altitudinal gradient (300-2300 m), *Journal of taxonomy and Biosystematics*, 2(5): 93-114 (In Persian).
- Ping. W., Y. Zhang, J. Yu, G. Fu & F. Ao, 2011. Vegetation dynamics induced by groundwater fluctuations in the lower Heihe River Basin, northwestern China, *Jornal of Plant Ecology*, 4(1-2): 77-90.
- Ponel, P., V. Andrieu-Ponel, M. Djamali, H. Lahijani, M. Leydet & M. Mashkour, 2013. Fossil beetles as possible evidence for transhumance during the middle and late Holocene in the high mountains of Talysch (Talesh) in NW Iran, *Environmental Archaeology*, 18(3): 201-210.
- Rechinger, K. H., (ed.) (1963-2015) Flora Iranica. Akademische Druck-und Verlasanstalt, Graz: (vols: 1-174), Naturhistorisches Museum, Wien: (vols: 175–179).
- Raunkiaer, C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography, Clarendon Press, Oxford.
- Sharifi, J., A. Jalili, SH. Gassimov, A. Naqinezhad & F. Azimi Motem, 2012. Study on floristic, life form and plant chorology of wetlands in northern and eastern slopes of Sabalan mountains, *Journal of Taxonomy and Biosystematics*, 4(10): 41-53 (In Persian).
- Sharifi, J., A. Jalili, SH. Ghasemof, A. Naghinejad & A. A. Imani, 2013. Ordination of Ecological Species Given Environmental Variables in Northern and Eastern Slopes of Sabalan Mountain, *Journal of Natural Environment (Iranian journal of natural resources)*, 66(1): 37-48 (In Persian).
- Svitok, M., R. Hrivnák, H. Oťaheľová, D. Dúbravková, P. Paľove-Balang & V. Slobodník, 2011. The importance of local and regional factors on the vegetation of created wetlands in Central Europe, *Wetlands*, 31(4): 663-674.
- Zohary, M., 1973. Geobotanical Foundation of the Middle-East. Department of Botany, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1-2: 739 p.

Archive of SID

www.SID.ir

A preliminary floristic study of Neor high altitude wetland, Ardebil province, NW Iran

Kh. Alinejad[1], E. Ramezani[*2], A. Naqinezhad[3], M. Djamali[4]

1- M.Sc. of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I.R. Iran.

2- Associate Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I.R. Iran.

3- Associate Professor, Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, I.R. Iran.

4- IM BE, Aix-Marseille Université, CNRS, IRD, Avignon Université, Europôle Méditerranéen de l'Arbois, BP 80, F-135 45 Aix-en-Provence cedex 04, France.

Received: 12.05.2017 Accepted: 11.08.2017

Abstract

The high-altitude Lake Neor along with its southern and southwestern marginal peatlands in northwestern Iran (Ardebil province) are unique in terms of floral and vegetation diversity. This floristic study presents the floral composition of different vegetational belts of the southern part of the lake and its marginal peatlands along a humidity gradient. Four vegetation zones were defined based on vegetation composition and water availability. A total number of 84 plant taxa belonging to 45 genera and 27 families were identified. The most abundant families included Poaceae (10 species), Cyperaceae (9 species), Asteraceae and Fabaceae (6 species each) as well as Polygonaceae and Santalaceae (4 species each). The life form analysis revealed that hydrophytes (8 species, 61%) and helophytes (10 species, 47%) predominated in the first (shallow margins of the lake) and second (lake-peatland transition) zones. Whereas hemicryptophyte was the main life form in the third (peatland) and fourth (wet meadows) vegetation belts, with 23 (70%) and 15 species (80%), respectively. From a chorological viewpoint, the vast majority of the flora under consideration belonged to pluriregional and/or Irano-Turanian origins. The Neor montane wetland is one of the few ecosystems in Iran, which inhabit a number of rare plant species such as *Sparganium emersum* and *Utricularia minor*. Strict conservation of such unique vulnerable ecosystems may guarantee the long-term preservation of the genetic diversity of the country.

Keywords: Moisture gradient, Montane lake, Neor, Peatland, Rare aquatics.

Archive of SID

[*] Corresponding author: Email: e.ramezani@urmia.ac.ir

www.SID.ir