بررسی عوامل موثر بر پوشش گیاهی در رویشگاه‌های آبی و مرطوب پارک ملی بوجاق، کیاشهر، استان گیلان

محدثه مقصودی[۱]، شهریار سعیدی مهرورز[۲]*، علیرضا نقی‌نژاد[۳] و مکرم روانبخش[۱]

دریافت: ۱۳۹۴/۲/۱۰ / پذیرش: ۱۳۹۴/۸/۲۳

[۱]پژوهشکدهٔ محیط زیست جهاد دانشگاهی، رشت
[۲]گروه زیست‌شناسی، دانشکدهٔ علوم، دانشگاه گیلان، رشت
[۳]گروه زیست‌شناسی، دانشکدهٔ علوم، دانشگاه مازندران، ساری
*مسئول مکاتبات: saeidimz@guilan.ac.ir

چکیده. پارک ملی بوجاق با داشتن اکوسیستم آبی شامل مانداب‌های بوجاق و کیاشهر، مساحتی بالغ بر ۳۴۷۷/۳ هکتار دارد. به‌منظور بررسی عوامل موثر بر پوشش گیاهی در رویشگاه‌های آبی و مرطوب پارک ملی بوجاق ۴۴ قطعه نمونه در منطقه پیاده شد و برای آزمایش ویژگی‌های شیمیایی آب موجود از ۲۲ قطعه نمونهٔ آب برداشت شد. نتایج حاکی از تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص اصلاح‌شده نشان داد که چهار گروه گیاهی در منطقه حضور دارند. گیاهان گروه اول غوطه‌ور و شناور و گیاهان گروه سوم و چهارم بیشتر هلوفیتیک هستند. گیاهان گروه دوم در مناطقی با ماسه و لای حضور دارند. نتایج حاصل از تحلیل تطبیقی متعارف متغیرهای آب (اسیدیته، عمق، فسفر، ازت، کلر، کربنات، بی‌کربنات، هدایت الکتریکی، سدیم، پتاسیم) ارتباط معنی‌داری با گروه‌های گیاهی نشان داد. مهم‌ترین عامل موثر در پراکنش و تفکیک گروه‌های گیاهی نیز عمق آب بوده است. همچنین نقشهٔ پوشش گیاهی مانداب بوجاق و کیاشهر برپایهٔ گروه‌های گیاهی تهیه شد.

واژه‌های کلیدی. مانداب، عوامل محیطی، گروه‌های گیاهی، نقشه پوشش گیاهی، شمال ایران

The study of factors affecting the vegetation in aquatic and wet habitats of Boujagh National Park, Kiashahr, Guilan Province, Iran

Mohaddeseh Maghsoudi[1], Shahryar Saeidi Mehrvarz[2]*, Alireza Naqinezhad[3] and Mokarram Ravanbakhsh[1]
Received 01.07.2015 / Accepted 14.11.2015

[1]Academi Center for Eduction, Cultural Research (ACECR), Environmental Research Institute, Rasht, Iran
[2]Department of Biology, Faculty of Science, University of Guilan, Rasht, Iran
[3]Department of Biology, Faculty of Science, University of Mazandaran, Sari, Iran
*Correspondent author: saeidimz@guilan.ac.ir

Abstract. Boujagh National Park, with water ecosystems including Boujagh and Kiashahr wetlands, has an area of approximately 3477.3 hectares. In order to study factors affecting the vegetation in aquatic and wet habitats, 44 releves were implemented in the region. To test the chemical properties of the available water, samples were collected from 22 releves. The results of a two-way species indicator analysis of the modified TWINSPAN suggested that four groups of plants were present in the region. The first group being floating, immersed and submerged and the third and fourth groups being mostly helophytic. The second group of plants grows in areas with sand and mud. The results of comparative DCA analysis of water factors (PH, Depth, P, N, Cl, CO_3, Hco_3, EC, Na, K) showed a significant correlation between the factors and plant groups and the most important factors influencing the distribution and separation of plants was found to be water depth. In addition, Boujagh and Kiashahr wetlands vegetation map, based on the plant groups, was also prepared.

Keywords. wetland, environmental factors, plant groups, vegetation map, Iran

[Downloaded from nbr.khu.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.3.3.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.3.176]

[Downloaded from nbr.khu.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.3.3.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.3.176]

مقدمه

شناخت اکوسیستم‌ها و رویشگاه‌ها به‌همراه حفظ و نگهداری گونه‌های گیاهی آنها، اساس توسعه پایدار و بهره‌برداری اصولی از طبیعت است. شناسایی و بررسی پوشش گیاهی هر منطقه و ارتباط بین اجتماعات گیاهی و عوامل محیطی از بهترین راهنماها قضاوت در مورد وضعیت بوم‌شناختی آن منطقه و ارزیابی وضعیت کنونی و پیش‌بینی وضعیت آینده منطقه است، بنابراین بررسی مانداب‌ها به‌منزلهٔ یکی از مهم‌ترین اکوسیستم‌های آبی جهان ضروری است. مانداب‌ها، اراضی حدواسط بین اکوسیستم‌های خشکی و آبی هستند و خدمات اکولوژیکی ارزشمندی نظیر حفظ تنوع زیستی، حفظ کیفیت آب، جلوگیری از سیل و خشک‌سالی، فراهم‌کردن موقعیت‌های اقتصادی و توریستی، کاهش آلودگی و زیستگاه حیات‌وحش را فراهم می‌کنند (نقی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۲؛ Kim *et al.*, 2011).

شناخت گروه‌های گیاهی هر منطقه در شناخت اعمال اکوسیستم و تکامل بیولوژیکی آن منطقه نقش اساسی دارد (Edward, 2000). باتوجه به این موضوع حفظ اکوسیستم‌های طبیعی و باارزش مانند مانداب‌ها، مستلزم حفاظت از پوشش گیاهی و شناخت عوامل محیطی مؤثر بر آنها است (Sabeti, 1969).

همبستگی بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی یکی از مهم‌ترین مسائل تأثیرگذار در شکل‌گیری ساختار جوامع گیاهی و پراکنش آنها در هر ناحیه است (Burke, 2001). در اکوسیستم‌های آبی، عمق آب و عناصر غذایی در تغییرات پوشش گیاهی نقش کلیدی بازی می‌کنند.

از میان مطالعات اکوسیستم‌های آبی کشور می‌توان به مطالعات اکولوژی و تهیهٔ نقشهٔ پوشش گیاهی در چهار مانداب مهم بابل (نقی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۲)، مانداب امیرکلایه (عصری و مرادی، ۱۳۸۵)، مانداب‌های رامسر (Naqinezhad & Khoshravan, 2010)، مانداب انزلی (جلیلی و همکاران، ۱۳۸۸) و مانداب انزلی (افتخاری و دیانت‌نژاد، ۱۳۷۶) اشاره کرد. همچنین بررسی فلور و تهیهٔ نقشهٔ فیزیونومی- فلورستیکی پارک ملی بوجاق به‌کوشش محققان قبلی انجام شده است (Naqinezhad *et al.*, 2006). این مانداب‌ها با نزدیکی به دریای خزر و محل زمستان‌گذرانی گونه‌های مختلف پرنده به‌شدت درمعرض خطر است (عاشوری و زلفی‌نژاد، ۱۳۸۵). از این‌رو مطالعات اکولوژی دربارهٔ پوشش گیاهی این مانداب‌ها در این تحقیق صورت گرفت، که مهم‌ترین هدف در این پژوهش تعیین گروه‌های گیاهی در منطقه و الگوهای ارتباطی بین گروه‌های گیاهی و عوامل محیطی شاخص در منطقه ازطریق روش‌های رسته‌بندی و طبقه‌بندی و تحلیل‌های آماری و تهیه نقشه پوشش گیاهی است.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ تحت مطالعه

پارک ملی بوجاق در استان گیلان، شهرستان آستانه اشرفیه و در شهر کیاشهر قرار گرفته است. مساحت آن طبق آمار ادارهٔ کل حفاظت محیط زیست گیلان، معاونت محیط طبیعی و تنوع زیستی سال ۱۳۹۳، ۳۴۷۷/۷ هکتار (به محیطی ۳۵/۲ کیلومتر) می‌باشد و ازنظر جغرافیایی بین ″۴۲،′۵۱، °۴۹ تا ″۰۳،′۰۰، °۵۰ طول شرقی و ″۵۸،′۲۴،°۳۷ تا ″۵۹،′۲۸،°۳۷ عرض شمالی قرار گرفته است.

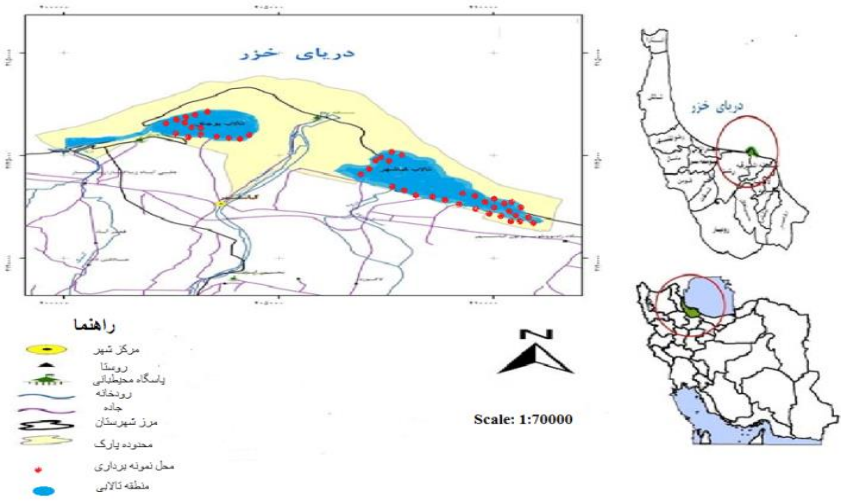
پارک ملی بوجاق اولین پارک ملی خشکی-دریایی در شمال ایران است که مجموعهٔ لاگون یا مرداب کیاشهر و دهانهٔ سفیدرود و لاگون بوجاق را به صورت یکی از سایت‌های بین‌المللی رامسر در خود جای داده است (شکل ۱). واضح است که وجود این بخش در پارک ملی اهمیت حفاظتی پارک را چند برابر می‌کند.

طبق سازمان زمین‌شناسی واکتشافات معدنی کشور سال ۱۳۹۳، ازنظر زمین‌شناسی، رسوبات منطقه جزئی از رسوبات عهد حاضر کواترنری است. با توجه به طبقه‌بندی اخیر بیوکلیماتیک از ایران، آب‌وهوای این منطقه اقیانوسی (زیرمجموعهٔ آب‌وهوای مدیترانه‌ای) است (Djamali *et al.*, 2011) و اطلاعات ایستگاه هواشناسی کیاشهر طی دورهٔ آماری ۵ ساله از ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰ نشان‌دهندهٔ فصول همیشه مرطوب در منطقه است. میانگین سالیانهٔ دما ۱۶/۷۱ سانتی‌گراد و میانگین بارندگی سالانه آن ۱۳۵۶/۳۸ میلی‌متر است. متوسط حداکثر دما در گرم‌ترین ماه سال (تیر و مرداد) ۳۳ درجهٔ سانتی‌گراد و متوسط حداقل دما در

سردترین (دی و بهمن) ماه سال ۰/۴ درجهٔ سانتی‌گراد بوده است (Naqinezhad *et al*., 2006).

جمع‌آوری اطلاعات

باتوجه به اطلاعات اداره کل حفاظت محیط زیست گیلان، معاونت محیط طبیعی و تنوع زیستی سال ۱۳۹۳، از ۳۴۷۷/۷ هکتار مساحت پارک ملی بوجاق، ۲۰۴۶ هکتار مربوط به مناطق آبی است. در این تحقیق طی بازدیدهای مکرر میدانی با قایق، دستگاه GPS و نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای حدود منطقه تعیین شد و محل قطعه نمونه‌ها به‌صورت سیستماتیک-تصادفی مشخص گردید. اندازهٔ پلات نمونه-برداری با روش سطح حداقل نمونه‌برداری و با توجه به ماهیت پوشش گیاهی در گروه‌های علفی حاشیهٔ مانداب ۲×۲ متر انتخاب شد. درمجموع برداشت ۴۴ قطعه نمونه در داخل و حاشیه مانداب‌های بوجاق و کیاشهر طی تابستان ۱۳۹۲ و بهار و تابستان ۱۳۹۳ صورت گرفت و درمجموع ۱۰۵ گونهٔ گیاهی در ۸۰ جنس و ۴۰ تیره شناسایی شد. همچنین به‌منظور بررسی اکولوژی و اندازه‌گیری فاکتورهای محیطی، آب نیز از عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متری از گروه‌های گیاهی در ۲۲ ایستگاه داخل مانداب جمع‌آوری شد. در برداشت نمونه‌های گیاهی به‌منظور به‌دست آوردن میزان پوشش نسبی هر گونه، ابتدا لیست کاملی از گیاهان موجود در هر قطعه نمونه تهیه شده و سپس داده‌ای وفور- غالبیت گونه‌ها در پلات‌ها براساس معیار براون- بلانکه (Braun-Blaunquet, 1964) برداشت شد. در گام بعدی گونه‌های شناسایی‌نشده در منطقه به طریق علمی خشک و به کمک منابع معتبر ازجمله فلور ایرانیکا (Rechinger, 1963-1998) و فلور ایران (اسدی و همکاران، ۱۳۸۱-۱۳۷۶) شناسایی گردید. درنهایت فرم رویش گونه‌ها براساس سیستم رانکیه (Raunkiaer, 1934) طبقه‌بندی گردید.



شکل ۱- موقعیت مانداب بوجاق و کیاشهر نسبت به رود خانهٔ سپیدرود؛ محل نمونه‌برداری که با نقطهٔ قرمز مشخص گردیده است.

Fig. 1. Boujagh and Kiashahr wetland position to the Sepidrud River; the sampled locations have been specified with red dots.

متغیرهای آبی شامل اسیدیته به‌وسیلهٔ دستگاه CP-411، هدایت-الکتریکی با دستگاه HACH C0150، ازت کل از روش میکروکجدال، فسفر کل ازطریق آشکارسازی یونی، کربنات و بی‌کربنات از روش تیتراسیون اسید سولفوریک و متیل اورانژ، کلراید از روش ولومتری، سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتر و اسپکترومتری، شوری (Salinity) یا کل مواد جامد محلول (TDS) توسط دستگاه HACH C0150 و اسیدیته از مطالعه Velthorst در سال ۱۹۹۶ استفاده شد.

[Downloaded from nbr.khu.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.3.3.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.3.176]

[Downloaded from nbr.khu.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.3.3.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.3.176]

تهیهٔ نقشهٔ پوشش گیاهی

در مطالعهٔ حاضر نقشهٔ پوشش گیاهی با نرم‌افزار ArcGIS9.3 و برپایهٔ نقاط GPS از مکان‌های گونه‌های گیاهی با مقیاس ۱:۴۲۰۰۰ تهیه شد. همچنین از برنامهٔ Arc map و رقومی‌کردن لایه‌ای (عوارض) استفاده شد، یعنی لایه‌های ایجاد شده از حوضهٔ آبخیز و سپس بستن مرز حوضهٔ آبخیز با روش روی‌هم ردکردن خطوط در محل تلاقی انجام شد. پس‌از ترسیم محدوده‌های گروه‌های گیاهی بر روی نقشه با GIS و روش رقومی‌کردن (برش لایه‌ها)، از چهار رنگ سبز، بنفش، قرمز و زرد به‌ترتیب برای مشخص نمودن چهار گروه گیاهی استفاده شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

به‌منظور طبقه‌بندی پوشش و تعیین گروه‌های گیاهی، تکنیک رده‌بندی و خوشه‌بندی Modified TWINSPAN (Hill, 1979; Roleček *et al*., 2009) درقالب نرم‌افزار JUICE استفاده شد. اساس کار در تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص اصلاح شده بر مقایسه قطعات نمونه براساس وجود یا فقدان وجود گونه‌ها است (Braak & Smilauer, 2002).

به‌منظور تعیین ارتباط گروه‌های گیاهی با عوامل محیطی از تحلیل DCA انجام شده، مطالعه در قالب نرم‌افزار CANOCO 4.5 استفاده شد (Lepš & Šmilauer, 2002). همچنین تحلیل One Way ANOVA، به‌همراه آزمون‌های تشخیص Post-hoc Tukey توسط نرم‌افزار SPSS.16 برای مقایسهٔ عوامل مختلف محیطی و اکولوژیکی استفاده شد.

نتایج

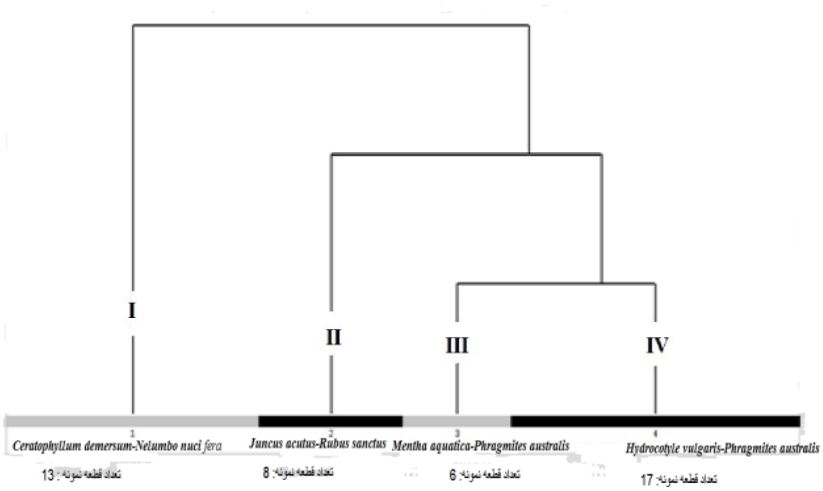
باتوجه به گروه‌بندی پوشش گیاهی بااستفاده از تکنیک رده بندی TWINSPAN، براساس ۴۴ قطعه نمونه و ۱۰۵ گونه گیاهی، چهار گروه اصلی پوشش گیاهی در منطقه تشخیص داده شد که این چهار گروه در شیب رطوبتی قرار دارند. دندروگرام حاصل از تحلیل در شکل ۲ نشان‌داده شده است در نتایج به‌دست آمده محل رویش گروه اول (*Ceratophyllum demersum* L. و *Nelumbo nucifera* Gaertn.) در مناطق مرکزی مانداب بوجاق است و آب در این قسمت‌ها کم‌عمق و دارای جریان کند است که به‌طورکامل شامل گیاهان هیدروفیت است. در مانداب کیاشهر گونهٔ *Nelumbo nucifera* وجود ندارد. از گونه‌های اصلی و ثابت گروه دوم غوطه‌ور که بیشتر در مناطق مرکزی و با عمق زیاد حضور دارند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

Ceratophyllum demersum, *Myriophyllum spicatum* L., *Nelumbo nucifera*, *Potamogeton crispus* L., *Potamogeton pectinatus* L., *Potamogeton pusillus* L., *Zannichellia palustris* L.

در گروه دوم (*Juncus acutus* L. و *Rubus sanctus* schreb.) محل رویش گیاهان در نواحی مرطوب حاشیهٔ ماندابی است و شامل اشکال فانروفیت و ژئوفیت است که گیاهان این گروه به‌صورت نواری باریک در حاشیهٔ مانداب کیاشهر (قسمت‌های شرقی و غربی) و مانداب بوجاق (قسمت‌های شمالی و جنوبی) وجود دارد. *Juncus acutus* گونهٔ معرف گروه دوم و با گونهٔ *Rubus sanctus* اغلب در کنار هم رویش دارند. *Equisetum ramosimum* Desf. و *Geranium molle* L. از دیگر گونه‌های این گروه هستند. گروه گیاهی سوم (*Mentha acuatica* L. و *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud. که حاشیهٔ مرطوب مانداب‌ها را در برمی‌گیرد. در این گروه گونه *Phragmites australis* (Cav.) Trin. از گونه‌های مهم که به صورت نوار باریک دورتادور مانداب بوجاق و کیاشهر را اشغال نموده است. *Mentha aquatica* گونهٔ معرف گروه سوم که در اکثر مکان‌های مرطوب ماندابی خصوصاً در بخش‌های شرقی مانداب کیاشهر و جنوبی مانداب بوجاق حضور دارد.

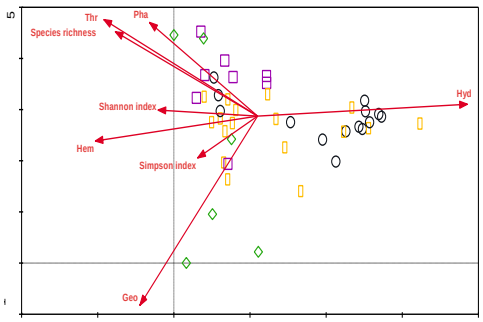
گروه گیاهی چهارم (*Hydrocotyle vulgaris* و *Phragmites australis* (Cav.) Trin.) در حاشیهٔ مانداب دیده می‌شود. از گونهٔ معرف گروه چهارم که در بین مناطق مرزی آبی باز مانداب و حاشیه حضور دارد می‌توان به *Hydrocotyle vulgaris* اشاره کرد که صرفاً در مانداب کیاشهر و در قسمت‌های شمال شرقی و شرقی آن (تحت‌عنوان منطقه پل چوبی) مشاهده شد و از دیگر گونه‌های اصلی گروه گروه گیاهی چهارم می‌توان *Phragmites australis*، *Poa annua* L. و *Sambucus ebulus* L. را نام برد. هم‌زمان با تعیین گروه‌های گیاهی با استفاده از طبقه‌بندی TWINSPAN،

به‌منظور نشان‌دادن گروه‌های گیاهی که این تحلیل تعیین کرده است، از تحلیل DCA استفاده شد تا مهم‌ترین عوامل مؤثر بر گروه‌های گیاهی مشخص گردد. باتوجه به نمودار DCA مربوط به متغیرهای محیطی بیشترین تغییرات مربوط به عمق و کمترین تغییرات مربوط به فاکتور ازت است (شکل ۳). ارزش محوری برای دو محور اول تحلیل DCA به‌ترتیب ۰/۸۱ و ۰/۵۵ است. اولین محور با دارابودن بالاترین مقدار ارزش ویژه (۰/۸۱)، معنی‌دارترین محور است؛ این محور ۸۱ درصد از تغییرات را توجیه می‌کند و بلندترین طول شیب در این تحلیل ۶/۴ است. همان‌طورکه در شکل مشخص است محور اول بالاترین تغییرات موجود در داده‌ها را منعکس می‌کند و نشان می‌دهند که عمق آب در جداکردن پوشش‌های مختلف گیاهی محیط‌های آبی بسیار موثر است (شکل ۳). محور اول با شکل زیستی هیدروفیت همبستگی دارد و محور دوم با شکل زیستی تروفیت، فانروفیت و شاخص غنای گونه‌ای همبستگی نشان می‌دهد. این وضعیت مشاهده‌شده در تحلیل رسته‌بندی DCA با انجام آزمون‌های آماری ارزیابی شد تا بتوان معنی‌داربودن و یا نبودن آنها را تحت بررسی قرار داد. به‌طوری‌که بسیاری از متغیرهایی که با ۲ محور DCA همبستگی دارند، در سطح ۹۹٪ ($p<0.01$) و ۹۵٪ ($p<0.05$) با یکدیگر همبستگی معنی‌داری نشان دادند (جدول ۱).



شکل ۲- دندوگرام حاصل از رده‌بندی دوطرفهٔ گونه‌های شاخص اصلاح شده با مشخص‌کردن چهار گروه پوشش گیاهی.

Fig. 2. Dendrogram of the modified TWINSPAN classification accompanied with specification of the four vegetation groups.



شکل ۳- تحلیل رسته‌بندی تطبیقی متعارف فاکتورهای آب مانداب بوجاق و کیاشهر. گروه اول O، گروه دوم ◇، گروه سوم ▭ گروه چهارم ▯.

Fig. 3. DCA analysis of water factors in Boujagh and Kiashahr wetlands: first group O, second group ◇, third group ▭, fourth group ▯.

[Downloaded from nbr.khu.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.3.3.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.3.176]

در محیط آبی، هرچه عمق بیشتر شود شکل زیستی هیدروفیت نیز بیشتر می‌گردد و همچنین اشکال زیستی غالب در منطقه هم گسترده‌تر می‌گردند. باتوجه به این مطلب عمق آب از تأثیر-گذارترین عوامل محیطی بر پوشش گیاهی و شکل زیستی است (Keddy, 2000). بین عمق آب و اسیدیته، بی‌کربنات، کربنات، کلر، سدیم، پتاسیم و شکل‌زیستی همبستگی مثبت (رابطهٔ مستقیم) وجود دارد. بین عمق آب و هدایت الکتریکی، شوری، کل مواد جامد محلول، شاخص‌های تنوع و غنای گونه-ای همبستگی منفی (رابطهٔ معکوس) وجود دارد.

در این پژوهش نقشهٔ پوشش گیاهی از منطقهٔ ماندابی بوجاق و کیاشهر برای ارزیابی پتانسیل زیست‌محیطی منطقه و تصمیم-گیری بیشتر در حفاظت و مدیریت آن تهیه شد. در این نقشه گروه‌های گیاهی در دو مانداب بوجاق و کیاشهر با رنگ‌های مختلف مشخص شدند (شکل ۵). همچنین لازم به‌ذکر است که در محیط ماندابی با توجه به شرایط محیطی یکنواخت پوشش گیاهی، نقشه ترسیم شد.

بحث

تجزیه و تحلیل‌های حاصل از طبقه‌بندی دوطرفه گونه-های شاخص اصلاح‌شده، مبین حضور چهار گروه گیاهی در منطقه است. نتایج رسته‌بندی و TWINSPAN مشخص کرد چهار گروه گیاهی تعیین‌شده براساس ویژگی‌های محیطی از هم تفکیک شده‌اند. سپس با آزمون Tukey تفاوت‌های هر گروه با گروه‌های دیگر مشخص شد.

بررسی تأثیر عوامل فیزیکی و شیمیایی آب بر گروه‌های گیاهی با توجه به تحلیل‌های آماری DCA و آزمون مقایسه‌ای Post-hoc Tukey نشان داد که عوامل اسیدیته، بی‌کربنات، کربنات، فسفر، ازت و عمق عدد p کوچکتر از ۰/۰۵ و معنی‌دار بوده‌اند، یعنی بر هر چهار گروه پوششی تأثیر دارند. بدین‌صورت که در بین چهار گروه، اختلاف معنی‌داری بین عوامل کل مواد جامد محلول (TDS)، شاخص غنای گونه‌ای، شاخص‌های تنوع (سیمپسون ، شانون) و شکل‌زیستی فانروفیت وجود ندارد. در عامل کربنات، فسفر، ازت، عمق آب و شکل‌زیستی همی-کریپتوفیت گروه ۱ با ۲، ۳ و ۴، در عامل اسیدیته و شکل‌زیستی هیدروفیت گروه ۱ با ۲، ۳ و ۴ و گروه ۲ با ۴، در عامل بی-کربنات و شکل زیستی تروفیت، گروه ۱ با ۲ و ۳ و گروه ۲ با ۴، در عامل پتاسیم، هدایت‌الکتریکی، شوری، کلر و سدیم گروه ۱ با ۲ و در شکل‌زیستی ژئوفیت گروه ۱ با ۳ دارای اختلاف معنی-داری هستند (جدول ۱). عوامل هدایت‌الکتریکی، شوری، کلراید و سدیم بر گروه‌های پوششی یک و دو موثرند. همچنین در تحلیل‌های آماری عدد p برای غنای گونه‌ای و شاخص‌های تنوع شانون و سیمپسون و شکل زیستی فانروفیت بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بوده است (جدول ۱)، که نشان‌دهندهٔ کم‌بودن و رو به کاهش‌بودن غنای گونه‌ای و تنوع زیستی در منطقه به‌خصوص گروه های ۲ و ۳ است. به‌طوری‌که در گروه ۲، گونه‌های *Rubus scantus* و *Juncus* acutus که *Juncus acutus* گونهٔ معرف گروه دوم در مناطقی که خاک دارای ماسه و لای است، حضور دارد (Naqinezhad *et al*., 2006). در گروه ۳، گونهٔ *Phragmites australis* (Cav.) Trin. در منطقه غالب شده است که به‌صورت نوار باریک دور تا دور مانداب بوجاق و کیاشهر را اشغال نموده و باتوجه به این‌که گیاهی هلوفیتیک و مهاجم است، عرصه را برای گیاهان هیدروفیت تنگ کرده و باعث کم‌شدن فراوانی این گیاهان در مناطق آبی باز مانداب می‌شود و تقریباً در همهٔ قسمت‌های مانداب‌ها حضور گسترده دارد (عصری و افتخاری، ۱۳۸۱؛ عصری و مرادی، ۱۳۸۵؛ Naqinezhad *et al*., 2006). محیط آبی با داشتن هیدورفیت‌ها نسبت به حاشیهٔ مانداب‌ها از غنای کمتری برخوردار است و تنوع زیستی نیز در آن کاهش می‌یابد. در حاشیه مانداب‌ها نیز شکل زیستی تروفیت بیشرین حضور را دارد (Naqinezhad *et al*., 2006؛ قهرمان و همکاران، ۱۳۸۳). دیگر اشکال زیستی هم در محیط‌های حاشیه‌ای غالب‌ترند به-طوری‌که شکل زیستی گیاهان در گروه چهارم بیشتر تروفیت است و در مناطق حاشیه‌ای تالاب که خاک دارای آب و رطوبت بالا است دیده می‌شوند (Naqinezhad *et al*., 2006). در اکوسیستم آبی به‌دلیل شرایط محیطی یکنواخت، تنوع گونه‌ای بسیار کم است (عصری و مرادی، ۱۳۸۵) و معمولاً گروه‌های گیاهی از یک گونه غالب همراه با تعداد معدودی از

[Downloaded from nbr.khu.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.3.3.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.3.176]

گونه‌های گیاهی تشکیل شده است، مانند گروه گیاهی دوم *Juncus acutus* و *Rubus sanctus* و سوم *Mentha aquatica- Phragmites australis* (Cav.) Trin.، تحت این شرایط یک گونه به‌دلیل سازش‌پذیری زیاد عرصهٔ درخور توجهی را اشغال می‌کنند.

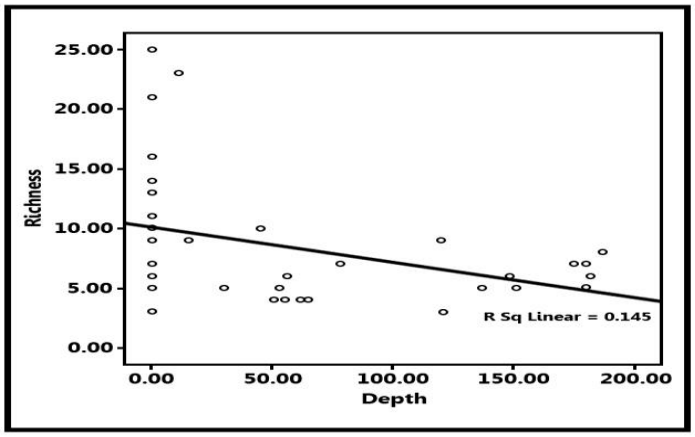
عمق آب در جداکردن پوشش‌های مختلف گیاهی محیط‌های آبی بسیار موثر است (Tsuyuzaki *et al*., 1990) و اولین عامل تأثیرگذار بر پوشش گیاهی است. بین عمق آب و غنای گونه‌ای همبستگی منفی (رابطهٔ معکوسی) وجود دارد (شکل ۴). به‌طوری‌که، محیط ماندابی با داشتن هیدورفیت‌ها از غنای کمتری در مقایسه با محیط مرطوب برخوردار است و تنوع زیستی نیز در آن کاهش می‌یابد (Richardson & Vymazal, 2001). در مناطق حاشیه‌ای که عمق کمتر است، گونه‌های گیاهی برآمده از آب زیر حضور دارند:

Phragmites australis, *Schoenoplectus litoralis* *Typha* (Schrad.) Palla, *Typha domingensis* Pers., *L. latifolia* و *Sparganium neglectum* Beeby.

در مناطقی از ماندابی که عمق زیاد می‌شود گونه‌های گیاهی غوطه‌ور و شناور مشاهده می شوند. نظیر:

Nelumbo nucifera, *Ceratophyllum demersum*, *Chara* spp., *Azolla filiculoides* Lam., *Hydrilla verticillata* (L. F.) Royle, *Utricularia neglecta* Lehm., *Lemna minor* L., *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton crispus*, *Potamogeton pusillus*, و *Zannichellia palustris*, *Potamogeton pectinatus* *Myriophyllum spicatum*.

گونه‌های گیاهی گروه اول اساساً در آب‌هایی با عمق متوسط، مشاهده می‌شوند (عصری و مرادی، ۱۳۸۵؛ Naqinezhad *et al*., 2006). همچنین عمق آب فاکتوری برجسته در استقرار پوشش گیاهی آب‌زی سیستم‌های آب شیرین در سراسر جهان بوده است ؛ مطالعات Spence و Murphy و همکارانش با نتایج این پژوهش همخوانی دارد (Murphy *et al*., 2003; Spence, 1967). شیب تغییرات فلورستیک مشاهده‌شده با تغییرات عمق آب که گسترهٔ آن بین صفر تا ۲۰۰ سانتی‌متر و اسیدیته که تغییرات آن بین ۷/۱ تا ۹/۶ بوده (قلیایی) که با ویژگی‌های مرداب‌های علف‌زاری ارتباط دارد. از مهم‌ترین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب می‌توان فسفر کل، ازت کل، کلراید، هدایت‌الکتریکی و اسیدیته نام برد. به‌طورکل اسیدیته در تحلیل رسته‌بندی DCA و اندازه‌گیری با دستگاه pH متر مدل CP-411 از هر نمونه آب منطقه در محدودهٔ ۸/۳-۷/۱ است که با گروه اول و گروه دوم رابطهٔ معنی‌داری دارد؛ یعنی در نقاطی از ماندابی با pH قلیایی پوشش گیاهی مناسب در گروه اول و دوم دیده می‌شود. میزان کلراید از دیگر عواملی است که در منطقه تحت مطالعه میزان آن بین ۰/۸-۰/۱ میلی اکی والان در لیتر بوده که بر پراکنش گونه‌های گیاهی مؤثر است و میزان بیش‌از حد آن سمی خواهد بود (Prior & Berthouex, 1967).

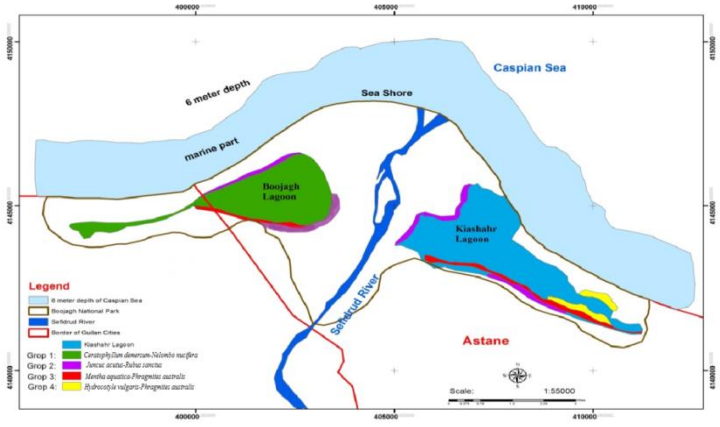


شکل ۴- نمودار ارتباط بین عمق و غنای گونه‌ای.

Fig. 4. Diagram of the relationship between species richness and depth.

[Downloaded from nbr.khu.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.3.3.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.3.176]

[Downloaded from nbr.khu.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.3.3.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.3.176]



شکل ۵- نقشهٔ پوشش گیاهی مانداب بوجاق و کیاشهر.
Fig. 5. Vegetation map of Boujagh and Kiashahr wetlands.

جدول ۱- تحلیل واریانس یک‌طرفه برای کلیه متغیرهای محیطی در بین گروه‌های پوششی (*=p<0.05).
Table 1. One-way ANOVA analysis for all environmental variables among vegetation groups (*=p<0.05).

متغیرهای محیطی و اشکال زیستی	F مقدار	P مقدار	Post–hoc Tukey
اسیدیته	۱۱/۷۱۰	۰/۰۰۰	1-2, 1-3, 1-4, 2-4
ازت	۶/۴۴۶	۰/۰۰۱	1-2, 1-3, 1-4
فسفر	۶/۴۸۰	۰/۰۰۱	1-2, 1-3, 1-4
عمق	۱۰/۸۱۶	۰/۰۰۰	1-2, 1-3, 1-4
شوری	۲/۵۳۲	۰/۰۴۰	1-2
همی‌کریپتوفیت	۷/۰۶۷	۰/۰۰۱	1-2, 1-3, 1-4
ژئوفیت	۳/۷۵۳	۰/۰۱	1-3
فانروفیت	۰/۸۰۷	۰/۴۹۷	بدون اختلاف معنی‌دار
تروفیت	۸/۸۹۶	۰/۰۰۰	1-2 1-3, 2-4
هدایت الکتریکی	۲/۸۶۹	۰/۰۴۸	1-2
کلراید	۴/۰۶۳	۰/۰۱۳	1-2
هیدروفیت	۱۵/۸۳۵	۰/۰۰۰	1-2, 1-3, 1-4, 4-2
بی‌کربنات	۸/۳۹۹	۰/۰۰۰	1-2, 1-3
کربنات	۸/۴۹۹	۰/۰۰۰	1-2, 1-3, 1-4
شاخص شانون	۰/۸۶۴	۰/۴۶۷	بدون اختلاف معنی‌دار
پتاسیم	۴/۶۸۲	۰/۰۰۷	1-2
غنای گونه‌ای	۲/۳۳۲	۰/۰۸۸	بدون اختلاف معنی‌دار
سدیم	۲/۸۶۳	۰/۰۴۸	1-2
شاخص سیمپسون	۰/۲۱۴	۰/۸۸۶	بدون اختلاف معنی‌دار

ارتباط قوی میان توزیع گونه‌های گیاهی آبزی و میزان بی-کربنات که مربوط به تأثیر مستقیم بی‌کربنات در فتوسنتز و رشد این گیاهان است مشاهده شد. غلظت این فاکتورها در نواحی مختلف متفاوت است. این تغییرات تحت تأثیر میزان بارندگی، مقادیر پساب کشاورزی و میزان آب ورودی قرار می‌گیرد (عصری و مرادی، ۱۳۸۵). وجود تغییرات در سطوح آبی مانداب بوجاق و کیاشهر تأثیر اصلی را روی فرایندهای اکولوژیکی داشته و همچنین الگوهای ساختار رویشی را تعیین می‌کند، درحالی‌که عوامل دیگر تعیین‌کنندهٔ الگوهای رویشی در مقیاس کوچک هستند (Gerritsen & Greening, 1989). توزیع سه‌تیپ عملکردی گیاهی (برآمده ازآب، شناور و غوطه‌ور) در محیط مانداب که می‌تواند با شیب آب درارتباط باشد شامل: باتلاق، جگن- گراس و نی‌زارهایی است که مکان-های با آب کم‌عمق‌تر را اشغال می‌کنند (Rejmankova *et*

(*al*., 1995، درحالی‌که گیاهان غوطه‌ور به‌طور عمده در بخش‌های عمیق مانداب و گونه‌های شناور مانند *Nelumbo nucifera* در عمق‌های متوسط پراکنش دارند (Murkin *et al*., 1997). بنابراین، اگر مدیریت حفاظت به دنبال حفظ تنوع گونه‌های گیاهی است باید تغییرات عمق آب در مانداب را همواره درنظر بگیرد. مانداب بوجاق و کیاشهر متأثر از فعالیت‌های انسانی مانند ماهی‌گیری، شکار، تخریب و تجاوز به حریم مانداب‌ها است، همچنین بخش‌هایی از منطقه به فعالیت‌های کشاورزی نیز مبتلا هستند. باتوجه به مشکلات ذکرشده باید اقدامات جدی و پیگیری‌های لازم تا قبل از نابودی این مانداب‌های باارزش صورت گیرد؛ چراکه گونه‌های گیاهی در آینده درمعرض تغییرات و نابودی قرار خواهند گرفت.

قدردانی

از پژوهشکدهٔ محیط زیست جهاد دانشگاهی، ادارهٔ محیط زیست رشت و آستانه‌اشرفیه در راستای اجرای این پژوهش سپاسگزاریم.

منابع / References

اسدی، م.، معصومی.، ا. ع.، خاتم ساز، م. و مظفریان، و. (۱۳۸۱-۱۳۶۷). – فلور ایران. شماره های ۳۸-۱.

افتخاری، ط. و دیانت نژاد، ح. ۱۳۷۶. جامعه‌شناسی گیاهی و تهیهٔ نقشه رویشی جنوب‌غربی مانداب انزلی. – مجلهٔ زیست شناسی ایران ۵: شمارهٔ ۳ و ۴.

جلیلی، ع.، حمزه، ب.، عصری، ی.، شیروانی، ا.، خوشنویس، م.، پاک پرور، م.، اکبر زاده، م.، صفوی، ر.، فرزانه، ز.، شاهمیر، ف.، کاظمی سعید، ف. و باهر نیک، ز. ۱۳۸۸. شناسایی الگوهای حاکم بر پوشش گیاهی مانداب انزلی و نقش آنها در مدیریت اکوسیستم. – مجلهٔ علوم دانشگاه تهران ۳۵: شمارهٔ ۵۷-۵۱.

عاشوری، ع. و زلفی نژاد، ک. ۱۳۸۵. بررسی سه سالهٔ وضعیت پرندگان پارک ملی بوجاق. – علوم محیطی ۱۱: ۲۲-۱۱.

عصری، ی. و افتخاری، ط. ۱۳۸۱. معرفی فلور و پوشش گیاهی مانداب سیاه کشیم. – مجلهٔ محیط شناسی ۲۸:۱۹-۱.

عصری، ی. و مرادی، ا. ۱۳۸۵. جوامع گیاهی و نقشهٔ جامعه‌شناسی گیاهی منطقه حفاظت شده امیر کلایه. – فصلنامهٔ پژوهش و سازندگی ۱۹: ۶۴-۵۴.

قهرمان، ا.، نقی نژاد، ع. و عطار، ف. ۱۳۸۳. رویشگاه‌ها و فلور منطقه ساحلی چمخاله- جیرباغ ومانداب ساحلی امیرکلایه. – مجلهٔ محیط شناسی ۳۳: ۶۷-۴۶.

نقی نژاد، ع.، قلی پور کاسمانی، ا و قهرمانی نژاد، ف. ۱۳۹۲. بررسی زیست توده (بیوماس) گونه‌های چیره آبزی و تاثیرپذیری آن از اجتماعات گیاهی در چهار مانداب مهم بابل، استان مازندران. – مجلهٔ زیست شناسی کاربردی. شماره‌های بهار و تابستان.

Braun-Blaunquet, J. 1964. Pflanzensoziologie: Grundzuge der Vegetationskunde. – Springer Verlag, Wien-New York.

Burke A. 2001. Classification and ordination of plant communities of the Nauklaft Mountain, Namibia. – Journal of Vegetation Science 12:53-60.

Djamali M, Akhani H, Khoshravesh R, Andrieu-Ponel V, Ponel P. and Brewer S. 2011. Application of the global bioclimatic classification to Iran: implications for understanding the modern vegetation and biogeography. – Ecol. Medit. 37: 91-114.

Edward, J. 2000. A Critique for Phytosociology. – Journal of Vegetation Science 14: 291-296.

Gerritsen J. and Greening H.S. 1989. Marsh seed banks of the Okefenokee swamp; effects of hydrologic regime and nutrients. – Ecology 70: 750-763.

Hill, M.O. 1979. TWINSPAN: a Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell ecology programs series. – Cornell University, Ithaca, New York.

Keddy P.A. 2000. Wetland Ecology. Principles and Conservation. – Cambridge University Press, Cambridge.

Kim, K. G., Lee, H. D. and Lee H. 2011. Wetland Restoration to Enhance Biodiversity in Urban Areas-A

[Downloaded from nbr.khu.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.3.3.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.3.176]

Comparative Analysis, Landscape. – Ecol. Eng. 7: 27-32.

Lepš J. and Šmilauer P. 1999. Multivariate analysis of ecological data using CANOCO. – Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Murkin H.R., Murkin E.J. and Ball J.P.1997: Avian habitat selection and prairie wetland dynamics: A 10-year experiment. – Ecological Applications 7: 1144-1159.

Murphy, K.J., Dickinson, G., Thomaz, S.M., Bini, L.M., Dick, K., Greaves, K., Kennedy, M.P, Livingstone, S., McFerran, H., Milne, J.M., Oldroyd, J. and Wingfield, R.A. 2003. Aquatic plant communities and predictors of diversity in a sub-tropical river floodplain: the upper Rio Parana, Brazil. – Aquatic Botany 77: 257-276.

Naqinezhad, A. and Khoshravan, H. 2010. Plant biodiversity of international Ramsar wetlands along the coastline of southern Caspian sea towards a diverse and sustainable situation. – The International Conference on "Biodiversity of the Aquatic Environment "Towards a diverse and sustainable world". Lattakia, Syria.

Naqinezhad, A.R., Saeidi Mehrvarz, S., Noroozi, M. and Faridi, M. 2006. Contribution to the vascular and bryophyte flora as well as habitat diversity of the Boujagh National Park, N. – Rostaniha 7: 83-105.

Prior, G.A. and Berthouex, P.M. 1967. A study of salt pollution of soil by highway deicing. In Highway Research Record 193, HRB. – National Research Council, Washington, DC, 8-21 pp.

Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford. – Charendon Press.

Rechinger K.H. 1963-1998. Flora Iranica, Vol. 1-173.

Rejmankova E., Pope K.O., Pohl M.D. and Reybenayas J.M. 1995. Fresch-water wetland plant-communities of Northern Belizeimplication for paleoecological studies of Maya Wetland agriculture. – Biotropica 27: 28-36.

Richardson, C.J. and Vymazal, J. 2001. Sampling macrophytes in wetlands. pp: 297-337. In R.B. Radar, D.P. Batzer, and S.A. Wissinger (eds.) Bioassessment and Management of North American Freshwater Wetlands. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA.

Roleček, J., Tichý, L., Zelený, D. and Chytrý, M. 2009. Modified TWINSPAN classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. – J. Veg. Sci. 20: 596-602.

Sabeti, H. 1969. Les etudes boiclimatique de lran. Publication de Universitede Teheran, No. 1231, 266 pp.

Spence, D.H.N. 1967. Factors controlling the distribution of freshwater macrophytes, with particular reference to the lochs of Scotland. – J. Ecol. 55: 147-170.

Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. J. Veg. Sci. 13: 451-453.

Tsuyuzaki S., Urano S. and Tujii T. (1990) Vegetation of alpine marshland and its neighboring areas, northern part of Sichuan Province, China. – Vegetation 88: 79-86.

*****

Maghsoudi, M., Saeidi Mehrvarz, S., Naqinezhad, A.R. and Ravanbakhsh, M. 2015. The study of factors affecting the vegetation in aquatic and wet habitats of Boujagh National Park, Kiashahr, Guilan Province, Iran. – Nova Biologica Reperta 2: 176-185.

مقصودی، م.، سعیدی‌مهرورز، ش.، نقی‌نژاد، ع.ر. و روانبخش، م. ۱۳۹۴. بررسی عوامل موثر بر پوشش گیاهی در رویشگاه‌های آبی و مرطوب پارک ملی بوجاق، کیاشهر، استان گیلان. – یافته‌های نوین در علوم زیستی ۲: ۱۸۵-۱۷۶.

[Downloaded from nbr.khu.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.3.3.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.3.176]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.3.176] [DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.3.3.4] [Downloaded from nbr.khu.ac.ir on 2024-04-23]