

تنوع زیستی گونه‌های گیاهی اطراف منطقه حفاظت شده دریاچه بزنگان

علی غلامی*، حمید اجتهادی، فرشته قاسم زاده و جواد قرشی الحسینی

مشهد، دانشگاه فردوسی دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

تاریخ دریافت: ۸۴/۱۰/۰۳ تاریخ پذیرش: ۸۵/۰۴/۱۳

چکیده

این تحقیق شامل مطالعه فلور و بررسی تنوع زیستی گیاهی اطراف دریاچه بزنگان واقع در شمال شرقی شهرستان مشهد است. این منطقه با ارتفاع متوسط ۸۶۰ متر، وسعتی معادل ۱۰۲ هکتار، بین طول جغرافیایی ۲۹° و ۵۶° و عرض جغرافیایی ۳۶° و ۱۸' قرار گرفته است. با توجه به شرایط زیست محیطی و تنوع اکولوژیکی و ترکیب پوشش گیاهی، منطقه از نظر فلورستیک و اکولوژیک مورد مطالعه قرار گرفت. بررسی بعمل آمده نشان داد که در منطقه مورد مطالعه ۱۱۲ گونه گیاهی متعلق به ۹۶ سرده (جنس) و ۳۵ خانواده وجود دارد. از عمده‌ترین خانواده‌های گیاهی منطقه، کاسنی (Compositae)، غلات (Gramineae)، شب بو (Cruciferae) و چتریان (Umbelliferae) را می‌توان نام برد. از نظر شکل زیستی ۵۷ درصد گونه‌ها به تروفیتها و ۲۸ درصد به همی کریپتوفیتها تعلق دارد. مطالعات کورولوژی نشان می‌دهد که بیش از ۵۰ درصد گونه‌ها به منطقه رویشی ایران و توران و ۳۰ درصد به ایران و توران-اروپا سیبری تعلق دارد. در این بررسی شاخصهای مختلف عددی تنوع از جمله، غنای گونه‌ای، یکنواختی و تنوع گونه‌ای در بخشهای اطراف دریاچه محاسبه شد.

واژه های کلیدی: فلور، تنوع گونه‌ای، شکل زیستی، کورولوژی، دریاچه بزنگان

*نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۰۵۱۱-۸۷۶۲۲۲۷، پست الکترونی: AGholami@science1.um.ac.ir

مقدمه

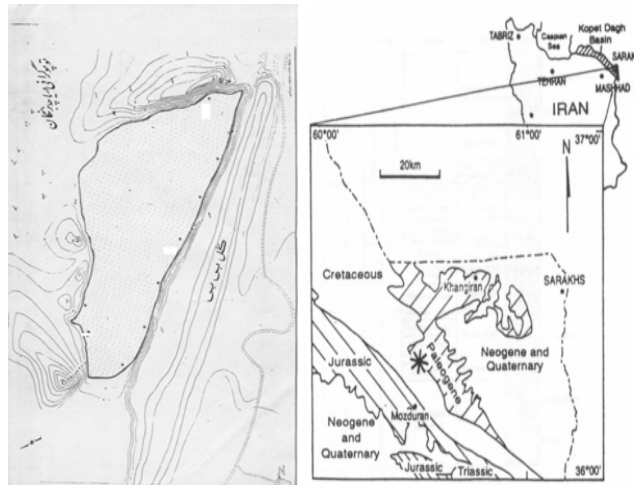
عامل مؤثری در سنجش و ارزیابی وضعیت کنونی و پیش بینی وضعیت آینده منطقه بشمار می‌رود که برای اعمال مدیریت صحیح نقش بسزایی دارد (۱۳، ۱۰، ۸). این تحقیق با هدف شناسایی فلور گیاهی اطراف منطقه حفاظت شده دریاچه بزنگان و بررسی تنوع گونه‌ای جوامع گیاهی حاشیه دریاچه انجام گرفت.

معرفی منطقه مورد مطالعه: دریاچه بزنگان (گل بی‌بی) بزرگترین دریاچه طبیعی استان خراسان با مختصات جغرافیایی ۲۹° و ۵۶° طول جغرافیایی، ۳۶° و ۱۸' عرض جغرافیایی در فاصله ۹ کیلومتری غرب جاده سرخس و حدود ۱۲۰ کیلومتری شمال شرق شهرستان مشهد قرار گرفته است (شکل ۱). این دریاچه از شمال و شمال شرق

بحث تنوع زیستی از موضوعات بسیار مهم فعلی دنیا است. با تخریب منابع طبیعی و محیط زیست و کاهش مساحت آنها، شاهد انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری و در نتیجه کاهش تنوع زیستی در دنیا هستیم. هر یک از گونه‌ها در اکوسیستم نقش حیاتی و اساسی را در زنجیره-های غذایی بازی می‌کنند که نابودی یک گونه، تعادل حیات را در طبیعت برهم می‌زند. برنامه‌های زیست محیطی برای هر منطقه بدون شناخت وضعیت پوشش گیاهی آن منطقه و تنوع گونه‌ای آن ممکن نیست. شناسایی پوشش گیاهی و بررسی فرم زیستی و جغرافیای گیاهی منطقه، ضمن اینکه اساس بررسیها و تحقیقات بوم شناختی در منطقه بوده و راهکاری مناسب برای تعیین ظرفیت بوم شناختی منطقه از جنبه‌های مختلف است در عین حال،

زمستان ۱۲ متر و عمق متوسط آن در حدود ۸ متر تخمین زده شده است (۷،۳،۱). متوسط بارندگی سالانه منطقه ۳۲۴/۵ میلی‌متر و میانگین دمای حداکثر گرمترین ماه و حداقل سردترین ماه منطقه به ترتیب ۳۲/۹ و ۰/۸- درجه سانتی‌گراد، و میزان تبخیر سالانه منطقه ۲۵۴۰ میلی‌متر است (۵).

به رسوبات کم ارتفاع ماسه سنگی و شیلی قرمز رنگ سازند پسته لیق، و از جنوب و جنوب غربی به ارتفاعات آهکی و مارنی سازند کلات محدود می‌باشد. محیط این دریاچه در حدود ۳۳۰۰ متر و مساحت تقریبی منطقه در حدود ۱۰۲ هکتار است. ارتفاع متوسط دریاچه از سطح دریا تقریباً ۸۶۰ متر می‌باشد. حداکثر عمق دریاچه در فصل



شکل ۱: نقشه محل مورد مطالعه همراه با تصویر ساده‌ای از نقشه زمین شناسی شرق حوضه رسوبی کپه‌داغ

مواد و روشها

مختلف منطقه پس از جمع آوری به هرباریوم پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد منتقل و با استفاده از فلورهای مختلف از جمله فلورا ایرانیکا، فلور رنگی ایران و سایر منابع بر اساس اصول و روشهای رده بندی گیاهی مورد شناسایی و نامگذاری قرار گرفتند (۲،۶،۹،۱۸). شکل زیستی گیاهان بر اساس سیستم Raunkiaer (۱۰) و پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی منطقه با استفاده از نقشه پراکنش جغرافیایی گیاهان بر گرفته از کتاب *Conspectus Flora Orientalis* (۲۲)، تقسیم بندیهای موجود در کتابهای فلورا ایرانیکا (۱۸)، فلور رنگی ایران (۶) و *Floristic Regions of the World* (۲۰) مشخص گردید.

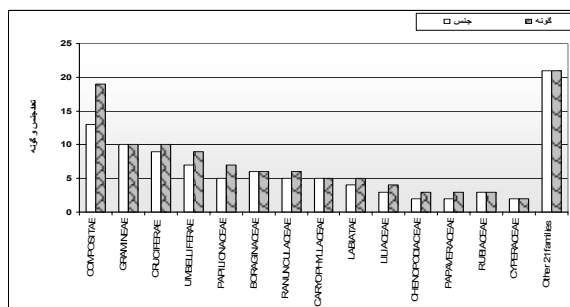
پردازش و آنالیز داده‌ها: داده‌های خام جمع آوری شده ابتدا در برنامه صفحه گسترده Excel بطور جداگانه ثبت

بمنظور تهیه فهرست فلوریستیکی از منطقه مورد مطالعه، بررسی اشکال زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان (کوروتیپ) به جمع آوری نمونه‌های گیاهی از منطقه اقدام شد. نمونه‌برداری بر اساس ماهیت پوشش گیاهی و تراکم آن بروش ترانسکت- کوادرات (کوادرات ۱ مترمربعی) و بصورت سیستماتیک- تصادفی از بخشهای مختلف اطراف دریاچه انجام گرفت (۴،۱۰). شدت نمونه برداری و استراتژی نمونه برداری (مجموعاً ۱۵۰ کوادرات) بگونه‌ای می‌باشد که اطمینان کامل از برداشت کل نمونه‌های گیاهی را می‌رساند. جهت بررسی تنوع زیستی نمونه‌های گیاهی سه ایستگاه در اطراف دریاچه در نظر گرفته شد: ایستگاه (۱) ضلع جنوبی دریاچه، ایستگاه (۲) حد فاصل بین ضلع جنوبی و شمالی (محل زیارتگاه گل بی‌بی و ایستگاه (۳) ضلع شمالی دریاچه. نمونه‌های برداشت شده از نقاط

یکنواختی با استفاده از فرمولهای مربوطه محاسبه می شود. دامنه مقادیر یکنواختی برای تمام شاخصها از صفر تا یک تغییر می کند. بمنظور محاسبه شاخصهای مختلف عددی و اجزاء تنوع مانند غنای گونه‌ای و یکنواختی و نیز شاخصهای پارامتریک از جمله پلات رتبه-فراوانی و نیمرخهای تنوع از نرم افزارهای NUCOSA (۲۱) و DIVER (۱۱) استفاده گردید.

نتایج

در منطقه مورد مطالعه مجموعاً ۱۱۲ گونه گیاهی متعلق به ۹۶ سرده و ۳۵ خانواده جمع آوری شد (جدول ۱). شکل ۲ تعداد سرده ها (جنسها) و گونه‌های گیاهی متعلق به هر خانواده را نشان می‌دهد.



شکل ۲: نمودار مربوط به فراوانی جنس و گونه‌های هر خانواده

مهمترین تیره‌های گیاهی منطقه بترتیب فراوانی گونه‌ای عبارتند از: کانی (کمپوزیته=آستراسه)، غلات (گرامینه)، شب بو (کروسیفره) و چتریان (امبلیفیره) بودند. طیف زیستی گونه‌های گیاهی منطقه نشان می‌دهد که تروفیتها با ۵۷ درصد و همی کریپتوفیتها با ۲۸ درصد فراوانترین اشکال زیستی منطقه محسوب می‌شوند (شکل ۳). بررسی پراکنش جغرافیای گیاهی گونه‌های منطقه نیز نشان داد که بیش از ۵۰ درصد فلور منطقه به ناحیه رویشی ایران و توران، ۳۰ درصد به منطقه رویشی ایران و توران-اروپا سیبری و ۲۰ درصد دیگر به سایر نواحی رویشی تعلق دارد (شکل ۴). پس از آنالیز داده‌ها توسط برنامه‌های DIVER و NUCOSA شاخصهای مختلف غنای گونه‌ای، تنوع و یکنواختی

شد. پس از انجام مدیریت لازم، داده‌های وارده شده با فرمت خاص ذخیره، و برای آنالیز در نرم افزارهای تخصصی مربوطه آماده گردید. شاخصهای غنای گونه‌ای مورد استفاده شاخص مارگالف (Margalef's Index) و شاخص منهینیک ((Menhinick's Index (D_{Mn})) است که فرمول آنها بصورت زیر می باشد:

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

S، تعداد گونه‌های شمارش شده و N، تعداد کل افراد از تمامی گونه‌ها است.

از جمله شاخصهای معروف تنوع و یکنواختی گونه‌ای می‌توان به شاخصهای شانن (Shannon)، سیمپسون (Simpson)، مک ایتاش (McIntosh) و ... اشاره کرد که شاخص شانن از جمله شاخصهای تئوری اطلاعات است که به گونه‌های نادر در اجتماع حساس بوده و از فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

P_i، نسبت افراد گزارش شده از i ام گونه و S، تعداد کل گونه‌ها است. شاخص سیمپسون از جمله شاخصهای تئوری احتمالات بوده و به گونه‌های غالب در نمونه وزن داده و به غنای گونه‌ای حساسیت کمتری دارد. فرمول آن برای یک جامعه معین عبارتند از:

$$D = \sum_{i=1}^S \frac{ni(ni-1)}{N(N-1)}$$

n_i، تعداد افراد گونه i ام؛ S، تعداد کل گونه‌ها و N، تعداد کل افراد است (۱۷، ۱۶، ۱۵).

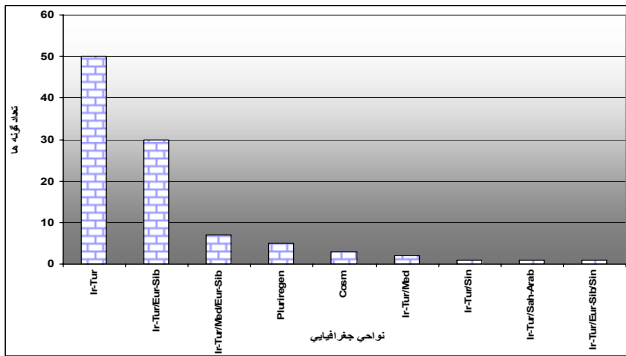
با توجه به اینکه هر چقدر D افزایش یابد مقدار تنوع کاهش خواهد یافت، بنابراین شاخص سیمپسون معمولاً بصورت 1-D یا 1/D بیان می‌شود. با توجه به تعریف یکنواختی که عبارت از نسبت مقدار هر شاخص به حداکثر مقدار آن می باشد برای هر شاخص مقدار

جدول ۱: لیست گونه های گیاهی جمع آوری شده در منطقه بترتیب حروف الفبای خانواده

اسامی جنس و گونه ها	شکل زیستی	کورتیپ
1- AMARYLLIDACEAE		
<i>Ixiolirion tataricum</i> (Pall) Herb	G	Ir-Tur/Eur-Sib
2- BORAGINACEAE		
<i>Arnebia decumbens</i> (Vent.) Coss. & Kral	T	Plurireg
<i>Asperugo procumbens</i> L.	T	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Heliotropium lasiocarpum</i> Fisch. & Mey	T	Ir-Tur
<i>Heterocaryum</i> sp.	T	-
<i>Lappula microcarpa</i> (Ledeb.) Gurke	T	Plurireg
<i>Nonnea caspica</i> (Willd.) G .Don	T	Ir-Tur/Eur-Sib
3- CAPPARIDACEAE		
<i>Cleoma(Buhsea) coluteoides</i> Boiss.	T	Ir-Tur
4- CARYOPHYLLACEAE		
<i>Acanthophyllum squarrosum</i> Boiss.	C	Ir-Tur
<i>Gypsophila pilosa</i> Huds.	T	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Holosteum glutinosum</i> (M. B.) Fish.&C. A. Mey	T	Ir-Tur
<i>Spergularia</i> sp. (Guss.) Heldr.&Sart	T	-
<i>Vaccaria oxyodonta</i> Boiss.	T	Ir-Tur
5- CHENOPODIACEAE		
<i>Atriplex nitens</i> Schkuhr.	T	Ir-Tur/Eur-Sib/Sin
<i>Salsola tomentosa</i> (Moq.) Spach	T	Ir-Tur
<i>Salsola dendroides</i> Pall.	T	Ir-Tur
6- COMPOSITAE		
<i>Achillea biebersteinii</i> Afan.	H	Ir-Tur
<i>Achillea nobilis</i> L.	H	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Achillea wilhelmisii</i> C . Koch	H	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit	H	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Artemisia gypsacea</i>	H	Ir-Tur
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	H	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
<i>Carthamus lanatus</i> L.	T	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
<i>Carthamus oxyacantha</i> M.B.	T	Ir-Tur
<i>Centaurea depressa</i> M.B.	H	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Cichorium intybus</i> L.	H	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Cousinia</i> sp	T	-
<i>Cousinia lasiandra</i> Bunge.	T	Ir-Tur
<i>Echinops</i> sp.	H	-
<i>Filago hurdwarica</i> (DC.)	T	Ir-Tur
<i>Filago pyramidata</i>	T	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Garhadiolus</i> sp.	T	-
<i>Koelpinia tenuissima</i> Pavl. & Lipsch.	T	Ir-Tur
<i>Scariola orientalis</i> (Boiss.) Sojak.	T	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Scorzonera litwinowii</i> Krasch.& Lipsch	H	Ir-Tur
7- CONVULVACEAE		
<i>Convolvulus dorycnium</i> L.	H	Ir-Tur
8- CRUCIFERAE		
<i>Aethionema carneum</i> (Bank & Soland.) B.Fedtsch.	T	Ir-Tur
<i>Alyssum desertorum</i> Stapf.	T	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Brassica deflexa</i> Boiss.	T	Ir-Tur
<i>Cardaria draba</i> (L.)DesV.	T-H	Ir-Tur

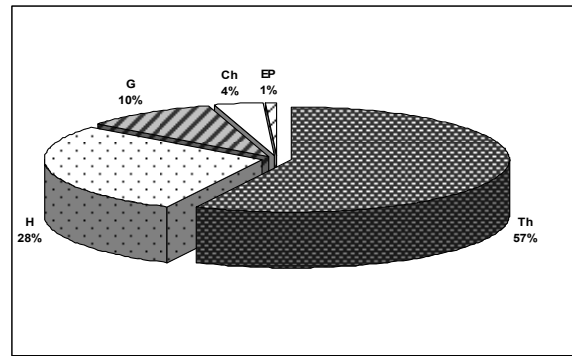
<i>Cryptospora falcata</i> Kar.& Kir	T	Ir-Tur
<i>Euclidium syriacum</i> (L.)R.Br.	T	Ir-Tur
<i>Malcolmia africana</i> (L.)R.Br.	T	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
<i>Malcolmia grandiflora</i> Bunge.	T	Ir-Tur
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	T	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	T-H	Ir-Tur/Eur-Sib
9- CYPERACEAE		
<i>Cyperus longus</i> L.	H	Ir-Tur
<i>Scirpus littoralis</i> (SCHRAD.)	G	Ir-Tur/Eur-Sib
10- DIPSACACEAE		
<i>Scabiosa olivieri</i> Coult.	T	Ir-Tur/ Sah-Arab
11- EUPHOBIAACEAE		
<i>Euphobia szovitsii</i> Fisch&C.A.Mey.	T	Ir-Tur
12- FUMARIACEAE		
<i>Fumaria aselpala</i> Boiss.	T	Ir-Tur
13- GERANIACEAE		
<i>Geranium</i> sp	T	Ir-Tur
14- GRAMINEAE		
<i>Aegilops crassa</i> Boiss.	T	Ir-Tur
<i>Alopecurus arundinaceus</i> Poir.		Ir-Tur/Sin
<i>Avena fatua</i> L.	T	Plurireg
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G(H)	Plurireg
<i>Heteranthelium piliferum</i> (Banks&Soland) Hochet.	T	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Hordeum glaucum</i> Steud.	T	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Phalaris</i> sp.	T	-
<i>Phragmites australis</i> (Car.)Trin.ex Steud	G	Cosm
<i>Poa bulbosa</i> L.	H	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
<i>Stipa barbata</i> Desf.	H	Ir-Tur/Eur-Sib
15- HALORAGACEAE		
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	G	Plurireg
16- JUNCACEAE		
<i>Juncus gerardi</i> Loisel.	T	Ir-Tur
17- LABIATAE		
<i>Eremostachys hyoscyamoides</i> Boiss& Buhse	H	Ir-Tur
<i>Eremostachys labiosa</i> Bunge.	H	Ir-Tur
<i>Salvia macrosiphon</i> Boiss.	T	Ir-Tur
<i>Stachys trinervis</i> Aitch.&Hemsl.	H	Ir-Tur
<i>Ziziphora tenuir</i> L.	T	Ir-Tur/Eur-Sib
18- LILIACEAE		
<i>Allium monophyllum</i> Vved.	G	Ir-Tur
<i>Allium rubellum</i> M. B.	G	Ir-Tur
<i>Scilla khorassanica</i> Meikle.	G	Ir-Tur
19- OROBANCHACEAE		
<i>Orobanche coelstis</i> (Reut) G. Beck	EP	Ir-Tur/Med
20- PAPAVERACEAE		
<i>Hypocoum pendulum</i> L.	T	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC.	T	Ir-Tur
<i>Roemeria refracta</i> DC.	T	Ir-Tur
21- PAPILIONACEAE		
<i>Alhagi persarum</i> Boiss.& Buhse	H	Ir-Tur
<i>Astragalus compylotrichus</i>	H	Ir-Tur
<i>Astragalus compyorhynchus</i>	H	Ir-Tur

<i>Astragalus sp</i>	T	Ir-Tur
<i>Medicago radiata</i> L.	T	Ir-Tur/Med
<i>Sophora pachycarpa</i> C.A.Mey.	H	Ir-Tur
<i>Trigonella monanta</i> C.A.Mey.	T	Ir-Tur
22- PODOPHYLACEAE		
<i>Bongardia chrysogonum</i> (L.) Boiss	G	Ir-Tur/Eur-Sib
23- POLYGONACEAE		
<i>Polygonum alpestre</i> C.A.Mey.	T	Ir-Tur/Eur-Sib
24- POTAMOGETONACEAE		
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	G	Cosm
25- PRIMULACEAE		
<i>Androsace maxima</i> L.	T	Ir-Tur/Eur-Sib
26- RANUNCULACEAE		
<i>Consolida rugulosa</i> Schrod.(Boiss.)	T	Ir-Tur
<i>Delphinium semibarbatum</i> Bienert. exBoiss	T	Ir-Tur
<i>Nigella integrifolia</i> Regel.	T	Ir-Tur
<i>Ranunculus cicutarius</i> Schlechtend.	H	Ir-Tur
<i>Ranunculus oxyspermus</i> Willd.	H	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Thalictrum isopyroides</i> C.A.Mey.	H	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
27- RESEDACEAE		
<i>Reseda lutea</i> L.	H	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
28- ROSACEAE		
<i>Rosa persica</i> Michx.ex Juss.	C	Ir-Tur
29- RUBIACEAE		
<i>Asperula sp.</i>	T	-
<i>Callipeltis cucullaria</i> (L.)Stev.	T	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Gallium spurinum</i>	T	Ir-Tur/Eur-Sib
30- RUPPIACEAE		
<i>Ruppia maritima</i>	G	Cosm
31- SCROPHYLLACEAE		
<i>Veronica kurdica</i> Subsp.	T	Ir-Tur
32- TAMARICACEAE		
<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	C	Ir-Tur
33- UMBELLIFERAE		
<i>Aphanoplera leptoclada</i> L.		Ir-Tur
<i>Bunium cylindricum</i> (Boiss.& Hohen)	T	Ir-Tur
<i>Bunium persicum</i> Boiss.	T	Ir-Tur
<i>Eryngium bungei</i> Boiss.	T	Ir-Tur
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	H	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Ferula gumosa</i> Boiss.	H	Ir-Tur
<i>Ferula szowitsiana</i> Dc.	H	Ir-Tur/Eur-Sib
<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	T	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
<i>Zosimia absinthifolia</i> Hoffm.	H	Ir-Tur
34- VALERIANACEAE		
<i>Valerianella oxyrrhyncha</i> Fisch & C.A.Mey.	T	Ir-Tur
35- ZYGOPHYLLACEAE		
<i>Zygophyllum euryptorum</i> Boiss.& Buhse.	C	Ir-Tur/Eur-Sib



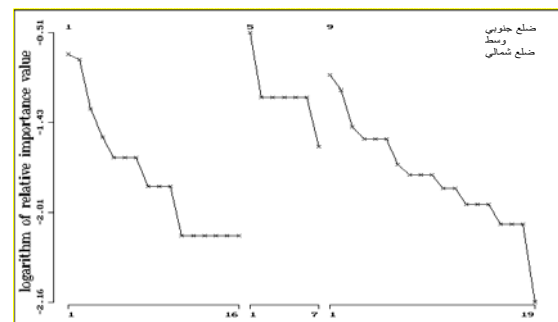
شکل ۴: پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه نواحی رویشی: Tur. = ایران-تورانی، Eur-Sib = اروپا-سیبری، Med = مدیترانه‌ای، Cosm = جهان وطن، Plurireg = چند ناحیه‌ای، Sah.-Arab = صحرا-عربستان، Sin = صحرا سندی

ویژگیهای یک اقلیم نیمه خشک با زمستانهای سخت و برفی و تابستانهای خشک و کمبود میزان بارندگی است. همچنین با توجه به اشکال شماره ۲ و ۴ مربوط به نتایج حاصل از گونه-های مربوط به هر خانواده مشخص شد که در منطقه مذکور با توجه به نوع اقلیم و نوع ترکیب رستنیها، غلبه و میزان حضور خانواده‌های اصلی در منطقه که دارای اقلیم حیاتی ایران و توران است طبیعی می باشد. بررسی شاخصهای مختلف تنوع، یکنواختی و غنای گونه‌ای، نشان داد که ایستگاه سوم از بیشترین تنوع گونه‌ای برخوردار است. با ملاحظه جدول ۴ مشخص می‌شود که شاخص غنای گونه‌ای مارگالف و منهنیک هم جهت با افزایش تعداد گونه‌ها، در ایستگاه سوم بیشتر از دو ایستگاه دیگر می‌باشد. بررسی منحنیهای درجه‌بندی تنوع نیز متنوع‌تر بودن ایستگاه سوم را نشان می دهد. این موضوع بدرستی از جدولهای مربوط به محاسبه شاخصها نیز قابل تشخیص است. در ایستگاههای مختلف در هیچ موردی تقاطع نیمرخهای تنوع دیده نمی شود و این مسئله نشان می‌دهد که جوامع در تمام موارد قابل مقایسه هستند و طبق تمام شاخصها ایستگاه سوم متنوع‌تر از دو ایستگاه دیگر است. بطور کلی توزیع، فراوانی و تنوع گیاهان در سواحل دریاچه محدود به ضلع شمالی دریاچه می‌شود.



شکل ۳: طیف زیستی گونه های گیاهی دیده شده در منطقه (Th) = تروفیت، H = همی کریپتوفیت، G = ژئوفیت، C = کریپتوفیت، Ep = اپی فیت).

محاسبه و بطور مجزا برای نواحی سه‌گانه مورد بررسی قرار گرفت. همچنین منحنیهای درجه‌بندی تنوع ترسیم و مورد مقایسه قرار گرفت. با توجه به داده‌های حاصل از فراوانی افراد هر گونه در ایستگاههای نمونه برداری، مشخص شد که بیشترین تنوع گونه‌ای به ایستگاه سوم نمونه برداری (ضلع شمالی) تعلق دارد. جدولهای ۲، ۳ و ۴ شاخص عددی تنوع و اشکال (۵، ۶، ۷) شاخصهای پارامتریک تنوع را برای ایستگاههای سه گانه نشان می‌دهد.



شکل ۵: پلات Rank - abundance برای سه ایستگاه مختلف

بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج حاصل از طیف زیستی عناصر گیاهی منطقه (شکل ۳) مشخص شد در منطقه مذکور اشکال حیاتی تروفیتها و همی کریپتوفیتها غلبه بیشتری دارند، که نمایانگر

جدول ۲: مقادیر محاسبه شده بر اساس شاخصهای مختلف تنوع با استفاده از داده‌های فراوانی.

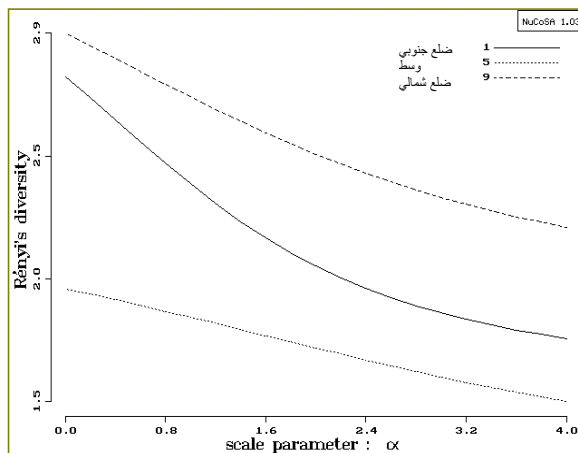
ایستگاه	Shannon	Brillouin	Simpson	McIntosh
ایستگاه ۱ (ضلع جنوبی)	۲/۳۵۵۶	۲/۰۱۰۷	۰/۸۸۵۱	۰/۷۶۶۹
ایستگاه ۲ (وسط)	۱/۸۳۶۴	۱/۴۰۱۲	۰/۸۷۵۰	۰/۷۳۸۱
ایستگاه ۳ (ضلع شمالی)	۲/۶۹۳۶	۲/۴۷۶۹	۰/۹۲۱۹	۰/۷۷۳۸

جدول ۳: شاخصهای مختلف یکنواختی با استفاده از داده‌های فراوانی.

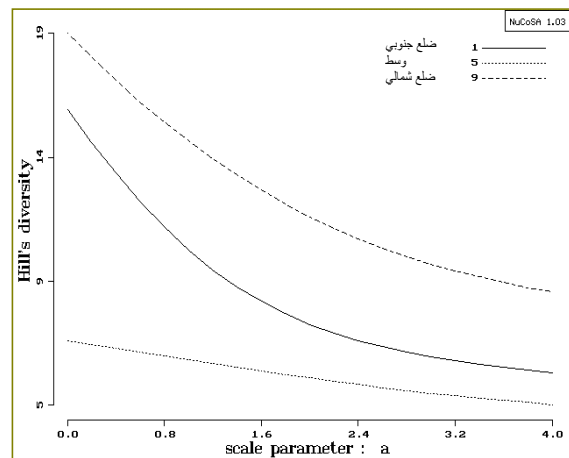
ایستگاه	Shannon	Brillouin	Simpson	McIntosh
ایستگاه ۱ (ضلع جنوبی)	۰/۹۱۹۶	۰/۹۱۹۲	۰/۹۲۷۲	۰/۹۱۱۲
ایستگاه ۲ (وسط)	۰/۸۵۳۷	۰/۸۴۹۰	۰/۹۱۷۰	۰/۸۲۶۱
ایستگاه ۳ (ضلع شمالی)	۰/۹۴۴۸	۰/۹۴۴۱	۰/۹۶۶۴	۰/۹۲۰۵

جدول ۴: شاخصهای غنای گونه‌ای با استفاده از داده‌های فراوانی.

ایستگاه	تعداد گونه‌ها	Margalef	Menhinick
ایستگاه ۱ (ضلع جنوبی)	۱۶	۳/۶۲۶۴	۲/۱۳۸۱
ایستگاه ۲ (وسط)	۷	۳/۱۶۴۰	۱/۳۵۰۰
ایستگاه ۳ (ضلع شمالی)	۱۹	۳/۷۲۱۹	۲/۱۸۳۳



شکل ۷: درجه بندی تنوع برای سه ایستگاه بر اساس شاخص Renyi



شکل ۸: درجه بندی تنوع برای سه ایستگاه بر اساس شاخص Hill

در این میان حضور گسترده گیاهان حاشیه‌ای چون *Phragmites australis* و *Scirpus litoralis* در حاشیه‌های شمالی، غربی و جنوبی دریاچه و گیاهان غوطه‌وری چون *Ruppia maritima* و *Potamogeton pectinatus* را می‌توان به مقاومت بالای این گیاهان در برابر تغییرات شوری دانست. در مجموع وفور و تنوع بیشتر گیاهان و از جمله گیاهان آبی در ضلع شمالی دریاچه در مقایسه با سایر نقاط را می‌توان بعواملی چون شیب اندک، عمق کم، بستری نرم، دسترسی بالا به آب (محل ورودی آب شیرین چشمه‌ها) و مواد غذایی، شوری و قابلیت هدایت الکتریکی و میزان املاح محلول کمتر نسبت بسایر مناطق دریاچه، نسبت داد (۵،۷،۱۲،۱۴،۱۹).

منابع

- ۱- آدابی، م و ح، محمد زاده ۱۳۷۶. مکانیسم تشکیل و وضعیت هیدرولوژیکی دریاچه بزنگان واقع در شرق حوضه کپه داغ. فصلنامه تحقیقات جغرافیائی، شماره (۴۰)، ۷، صفحه ۴۴-۳۱.
- ۲- حسن عباسی، نوروز علی ۱۳۷۷. گیاهان آبی. موسسه فرهنگی و انتشاراتی علوم طبیعی پدیده گرگان، ۲۲۸ صفحه.
- ۳- خوشبخت، فاطمه ۱۳۷۶. مطالعه اکولوژیکی و فلور جلبکی دریاچه بزنگان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۴- عصری، یونس ۱۳۷۴. جامعه شناسی گیاهی. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع، ۲۸۵ صفحه.
- ۵- غلامی، علی ۱۳۸۲. بررسی و شناسائی اکولوژیکی فلور آبی و حاشیه-ای دریاچه بزنگان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد.
- 11- Ganis, P., 1992. Diver: A program for diversity measures in ecology. University of Trieste. Distributed by Scientia Publishing, Budapest, Hungary.
- 12- Hart, E. A. and Lovvorn, J. R., 2000. Vegetation dynamics and primary production in saline, lacustrine wetlands of a Rocky Mountain basin. Aquatic Botany, 66: 21-39.
- 13- Hoffmann, J., (1998). Assessing the effects of environmental changes in a landscape by means of ecological characteristics of plant species. Landscape and Urban Planning, 4: 239-248.
- 14- Khedr, A. A., and El-Demerdash, M. A. 1997. Distribution of aquatic plants in relation to environmental factors in the Nile Delta. Aquatic Botany, 56: 75-86
- 15- Krebs. C. J., 1999. Ecological methodology. Benjamin/Cummings 620pp.
- 16- Ludwig, J. A., Reynolds, J. F., 1988. Statistical Ecology. John Wiley & Sons, New York. 337pp.
- 17- Maguran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Croom Helm Ltd. London.
- 18- Rechinger, K. H. 1967- 1998. Flora Iranica, Vols 1-175, GRAZ.
- 19- Roem, W. J., and Berendse, F., 2000. Soil acidity and nutrient supply ratio as possible factors determining changes in plants species diversity in grassland and heathland communities. Biological Conservation, 92 : 151-161.
- 20- Takhtajan, A., 1986. Floristic regions of the world. University of California Press, Ltd. 522pp.
- 21- Tothmerez, B., 1993. NUCOSA 1.0: Number cruncher for community studies and other ecological applications. Abstracta Botanica, 17 (1-2): 283-287.
- 22- Zohary M., Heyn C. C. and Heller D., 1980. Conspectus Florae Orientalis: an annotated catalogue of the flora of the Middle East. 1-3

Study of Plant Biodiversity Around Protected Area of the Bazangan Lake

Gholami A., Ejtehadi H., Ghassemzadeh F. and Ghorashi-al-Hosseini J.

Biology Dept., Faculty of Science, Ferdowsi University, Mashhad, I.R. of Iran

Abstract

The purpose of this study was to investigate flora and plant species diversity around protected area of the Bazangan Lake. It is located in North-East of Mashhad with the altitude of 860 m.a.s.l. and between the longitude of 29° 56' and latitude of 36° 18'. The total area is 102 ha. The results of field investigation were collection and identification of 112 plant species belonging to 96 genera and 35 families. Compositae, Gramineae, Cruciferae and Umbelliferae were the most abundant plant families of the area. Raunkiaer's Life form spectrum showed that 57% and 28% of the species were therophytes and hemi-cryptophytes, respectively. Chorological characteristics of the plant species showed that more than 50% and 30% were of Irano-Turanian and Irano-Turanian/Euro-Siberian chorotype, respectively. The collected data were subjected to analyses by specific diversity packages to characterize and obtain numerical indices of species diversity and its components.

Keywords: Flora, Species Diversity, Life Form, Chorology, Bazangan lake