زیست‌شناسی گیاهی، سال چهارم، شماره سیزدهم، پاییز ۱۳۹۱، صفحه ۱-۱۲
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۰۳/۲۹
تاریخ بررسی مجدد: ۱۳۹۰/۰۸/۱۷
تاریخ بررسی مجدد: ۱۳۹۰/۱۰/۲۸
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۰/۱۲/۰۸

بررسی فلوریستیک منطقه شمال بادرود، استان اصفهان

مهسا عبدی و سعید افشارزاده *
گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

تحقیق حاضر معرفی فلور، شکل رویشی، تحلیل پراکنش جغرافیایی (کورولوژی) پوشش گیاهی منطقه شمال بادرود است که ساختار گونه‌ای و انواع شکل‌های رویشی و پراکنش جغرافیایی گیاهان این منطقه را بررسی می‌کند. این منطقه بیابانی در ۳۰ کیلومتری شمال شهرستان نطنز و در ارتفاع ۹۴۶ متر تا ۱۰۲۱ متر واقع، از دو بخش اصلی شامل تپه‌های شنی و دشت‌های سنگریزه‌ای تشکیل شده است. در مجموع، ۶۳ گونه متعلق به ۴۹ جنس و ۱۵ خانواده در منطقه ثبت شد که ۱۱ گونه به رده تک‌لپه‌ای‌ها و ۵۲ گونه به رده دولپه‌ای‌ها تعلق داشتند. اغلب گونه‌های شناسایی شده به خانواده‌های Asteraceae (۲۲/۲ درصد)، Chenopodiaceae (۱۹/۰ درصد)، Poaceae (۱۵/۹ درصد)، Brassicaceae (۱۴/۳ درصد) و Boraginaceae (۹/۵ درصد) تعلق داشتند. جنس‌های *Astragalus*، *Salsola*، *Seidlitzia* و *Stipagrostis* هر کدام با ۳ گونه بیشترین حضور را در منطقه نشان می‌دهند. تروفیت‌ها با ۶۶/۶۷ درصد شکل رویشی غالب منطقه را تشکیل می‌دهند و همی‌کریپتوفیت‌ها با ۱۵/۸۷ درصد، کامئوفیت‌ها با ۹/۵۲ درصد و فانروفیت‌ها با ۷/۹۳ درصد به ترتیب در رده‌های بعدی قرار دارند. تحلیل پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه نشان داد که گونه‌های ایرانی-تورانی با ۵۷/۱۴ درصد رویش غالب منطقه، گونه‌های ایرانی-تورانی/صحارا-سندی ۲۰/۶۳ درصد، ایرانی-تورانی/صحارا-سندی/مدیترانه‌ای ۶/۳۵ درصد، ایرانی-تورانی/مدیترانه‌ای ۳/۱۷ درصد، گونه‌های جهان‌وطن ۳/۱۷ درصد، گونه‌های ایرانی-تورانی/اروپا-سیبری/مدیترانه‌ای ۳/۱۷ درصد، صحارا-سندی/مدیترانه‌ای ۱/۵۹ درصد و ایرانی-تورانی/صحارا-سندی/صحارا-عربی ۱/۵۹ درصد از رویش‌های ناحیه را به خود اختصاص داده‌اند. در این منطقه گونه‌های *Pterochaenia stewartii*، *Reicharidia orientalis* و *Silene arenosa* شناسایی شد که برای نخستین بار از استان اصفهان گزارش می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: اصفهان، بادرود، پراکنش جغرافیایی (کورولوژی)، شکل زیستی، معرفی فلور

*نویسنده مسؤول: نشانی پست الکترونیک: s.afshar@biol.ui.ac.ir، شماره تماس: ۰۳۱۱۷۹۳۲۴۷۳

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

کشور ایران با مساحتی حدود ۱۶۴۸۰۰۰ کیلومتر مربع در جنوب غربی آسیا و در خاورمیانه واقع شده است. موقعیت قرار گرفتن ایران در ناحیه خشک باعث شده است که ۶۵ درصد قلمرو آن خشک تا بی‌نهایت خشک و تقریباً ۸۵ درصد دارای محیطی خشک، نیمه‌خشک یا بی‌نهایت خشک باشد (Heshmati, 2007). منطقه شمال بادرود که در کویر مرکزی ایران و در بخش شمالی استان اصفهان واقع شده است، از مناطق گرم و خشک و کویری است که با میانگین بارندگی سالیانه ۱۰۹/۲ میلی‌متر و مقادیر کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر در برخی از سال‌ها جزو اکوسیستم‌های خشک و بیابانی محسوب می‌شود (شکل ۱). این اکوسیستم با داشتن دو بخش اصلی شامل تپه‌های شنی و دشت‌های سنگریزه‌ای شاخصی از اکوسیستم‌های بیابانی است. این منطقه از نظر فلوریستیک با داشتن پوشش‌های خاص شورپسند و شن‌دوست که به علت قرار گرفتن در معرض خشکی شدید، فرسایش بادی و چرای بی رویه در زیستگاه خود در خطر نابودی‌اند، اهمیت دارد. مطالعات فلوریستیک، سندی از حضور و وقوع همه تاکسون‌های گیاهی در یک ناحیه معین بوده، از ارزش زیادی برخوردار است. نتایج چنین مطالعاتی در اکولوژی، جغرافیای زیستی، تاکسونومی و تحقیقات تکاملی مهم است. پوشش گیاهی بیابانی ایران از جنبه فلوریستیک توسط محققان دیگر مطالعه شده است که می‌توان از تحقیقات Rechinger و Wendelbo (۱۹۷۶) در منطقه حفاظت شده کویر و Leonard (۱۹۹۳) در دشت کویر نام برد. زارعی و همکاران (۱۳۸۷) فلور کویر ابرکوه در استان یزد را مطالعه و شکل زیستی، زیستگاه و پراکنش جغرافیایی گیاهان آن را معرفی کردند. عصری و همکاران (۱۳۷۹) بخشی از ذخیره‌گاه بیوسفر توران در استان سمنان را مطالعه و ۵۱ جامعه گیاهی در ۸ زیستگاه که شامل تپه‌های ماسه‌ای و دشت‌های شور و تپه ماهورها نیز بود را مشخص کردند که جامعه‌های اسکنبیل، تاغ‌سیاه و درمنه از مهم‌ترین جوامع کویری آن بودند و تروفیت‌ها با ۴۴/۴ درصد شکل رویشی غالب منطقه گزارش شد. ایرانبخش و همکاران (۱۳۸۵) نیز منطقه گرمسار در استان سمنان را مطالعه و ۳۳۶ گونه در این منطقه معرفی کردند که ۵۰/۲۹ درصد گونه‌ها را عناصر تروفیت و ۵۵/۹ درصد گیاهان را با پراکنش جغرافیایی ایرانی-تورانی گزارش نمودند. Akhani (۲۰۰۶) تنوع اکوسیستم‌های هالوفیت و سبخا را در ایران بررسی و ۳۶۵ گونه از گیاهان ایران را هالوفیت واقعی یا موفق به رشد در خاک‌های شور معرفی کرد که خانواده Chenopodiaceae با ۱۳۹ گونه و جنس *Salsola* با ۲۸ گونه بیشترین تعداد هالوفیت را به خود اختصاص دادند. همچنین، ۲۸ گونه در خطر انقراض و فهرستی از کاربردهای اقتصادی این گیاهان را ارایه کرد.

هدف این تحقیق، مطالعه پوشش گیاهی این منطقه از نظر تعیین ساختار گونه‌ای، تنوع شکل‌های رویشی، همچنین، شناخت رویش‌های هالوفیت و شن‌دوست کمیاب و گاه در حال انقراض منطقه و فهم پتانسیل تنوع گونه‌ای این منطقه به منظور بازیابی مجدد پوشش گیاهی در این منطقه است. تحقیق حاضر، نخستین تحقیق جامع در مورد گیاه‌شناسی این منطقه است که ساختار گونه‌ای، تنوع شکل‌های رویشی و تحلیلی از پوشش گیاهی این منطقه را بررسی می‌کند. همچنین، تاکسون‌هایی که نیاز به حفاظت دارند و تاکسون‌هایی که برای نخستین بار در منطقه دیده شده‌اند را معرفی می‌کند.

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه و موقعیت آن نسبت به شهرستان بادرود و روستاهای اطراف

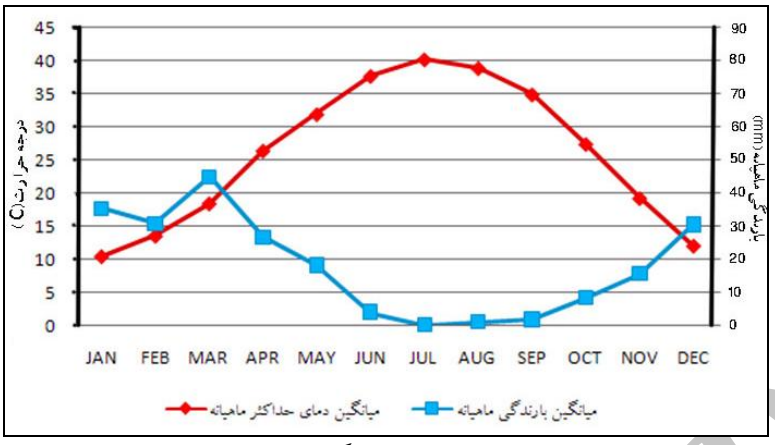
مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه شمال بادرود با نام محلی مراتع کنده لطفعلی، بخشی از مراتع واقع در شمال شهرستان بادرود است که در بخش شمالی استان اصفهان و در ۳۰ کیلومتری شمال شهرستان نطنز، بین طول‌های جغرافیایی ´۵۲ °۵۱ تا ´۵۶ °۵۱ و عرض‌های جغرافیایی ´۴۴ °۳۳ تا ´۴۸ °۳۳ واقع شده است. مساحت منطقه ۱۱۹۴ هکتار و ارتفاع منطقه از ۹۴۶ تا ۱۰۲۱ متر در تپه‌های شنی متغیر است. از نظر زمین‌شناسی از مجموعه‌های آبرفتی و پهنه‌های ماسه‌ای-رسی با سن کواترنری (پلیستوسن-هولوسن) تا عهد حاضر تشکیل شده است. این مجموعه‌های جوان به ترتیب از قدیم به جدید شامل تراس‌های قدیمی و مخروط افکنه‌های مرتفع، تپه‌های ماسه‌ای مرتفع، تپه‌های ماسه‌ای کم ارتفاع، تراس‌های جوان و مخروط افکنه‌های کم ارتفاع، پهنه‌های رسی و پهنه‌های ماسه‌ای بادی است (خلعت‌بری جعفری و علایی مهابادی، ۱۳۷۶). بافت خاک این منطقه از نوع شنی (sand)، شنی لومی (sandy loam) و یا لومی شنی (loamy sand) در لایه‌های مختلف پروفیل و نقاط مختلف مرتع متغیر است. اسیدیته خاک از ۷/۳-۷/۷ و میزان آهک از ۱۰/۵-۱۸/۵ متغیر است. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک از ۲/۶۶ ml/cm تا ۵/۱۷ در افق A تا ml/cm ۱۸/۷۵ در افق C متغیر است که نشان می‌دهد خاک‌ها در سطح زمین اندکی شور و در عمق بیشتر کاملاً شور هستند (اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان، ۱۳۷۸). دمای کمینه مطلق سالیانه بادرود ۱۸- و دمای بیشینه مطلق سالیانه ۴۸/۵ درجه سانتیگراد است (شکل ۲). میانگین بارندگی فصلی در فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۳۲/۵، ۳/۳، ۱۶/۱ و ۵۴/۲ میلی‌متر است (اداره کل محیط زیست استان اصفهان، ۱۳۸۶). همچنین، بر اساس خوشه‌بندی رژیم‌های بارندگی ایران (Soltani and Modarres, 2006) این منطقه در نواحی مرکزی و حاشیه مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران است که رژیم بارش آن از نوع زمستان-بهار است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی بادرود

روش تحقیق

مشاهده منطقه مورد مطالعه و جمع‌آوری گیاهان آن در تمام فصل‌های رویشی و در ۵ مرحله طی تابستان و پاییز ۱۳۸۸ و بهار و تابستان ۱۳۸۹ انجام شد، به شکلی که تنوع کامل گونه‌های گیاهی و زمان گل‌دهی گیاهان مختلف را در بر گیرد. به علت خشکی و گرمای بیش از حد که دوره گل‌دهی و بذردهی را کوتاه می‌کند و نیز مصادف شدن با زمان چرای دام‌ها، نمونه‌برداری در فصل بهار به اوایل فصل یعنی اواخر فروردین ماه محدود شد. جستجو در مسیر و خارج از مسیر ترانسکت‌ها به منظور جمع‌آوری و ثبت همه گونه‌های احتمالی و ساختار فلوریستیک کل منطقه انجام شد و همه گونه‌های میوه‌دار یا در مرحله گل‌دهی و نیز گونه‌های بدون گل و میوه که احتمال می‌رفت در مرحله رویشی قابل شناسایی باشند، جمع‌آوری و نمونه‌های هرباریومی مطابق روش معمول تهیه شد. برای شناسایی نمونه‌ها، از فلورهای معتبر مانند فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963-2005)، فلور رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۷۶-۱۳۸۷)، فلور ایران (اسدی و همکاران، ۱۳۶۷-۱۳۸۸)، رُستنی‌های ایران (مبین، ۱۳۵۴-۱۳۷۵)، رده‌بندی گیاهی (مظفریان، ۱۳۸۴) و فلور ترکیه (Davis, 1965-1988) استفاده شد. همچنین، برخی نمونه‌ها با نمونه‌های شناسایی شده در هرباریوم‌های دانشگاه اصفهان و هرباریوم مرکز تحقیقات علوم گیاهی استان اصفهان به منظور تأیید صحت شناسایی مقایسه گردید. مجموعه کاملی از نمونه‌های جمع‌آوری شده از شماره ۱۷۹۲۲ تا شماره ۱۷۹۸۳ در هرباریوم دانشگاه اصفهان نگهداری می‌شود.

برای تعیین شکل رویشی گیاهان جمع‌آوری شده از منطقه از روش Raunkiaer (۱۹۳۷) استفاده شد.

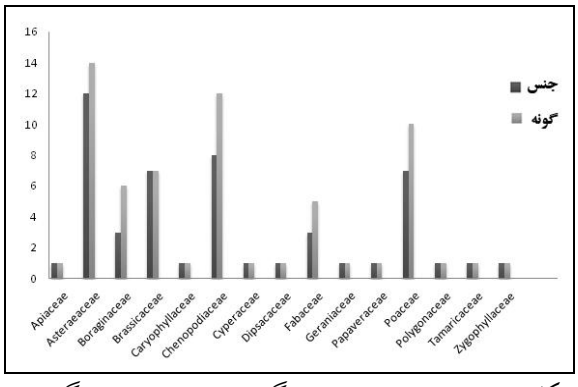
تحلیل پراکنش جغرافیایی گیاهان ثبت شده در منطقه به منظور تعیین پراکنش جغرافیایی این گیاهان بر اساس تقسیم‌بندی رویش‌های ایران (Zohary, 1973) و کتاب‌های فلور مانند فلور ایران (اسدی و همکاران، ۱۳۶۷-۱۳۸۸) صورت گرفت. برای تعیین گونه‌های انحصاری و وضعیت حفاظتی گونه‌ها بر اساس گروه‌بندی IUCN (۱۹۹۴) از کتاب Red data book of Iran (Jalili and Jamzad, 1999) و گزارش سازمان حفاظت از محیط‌زیست اصفهان استفاده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج

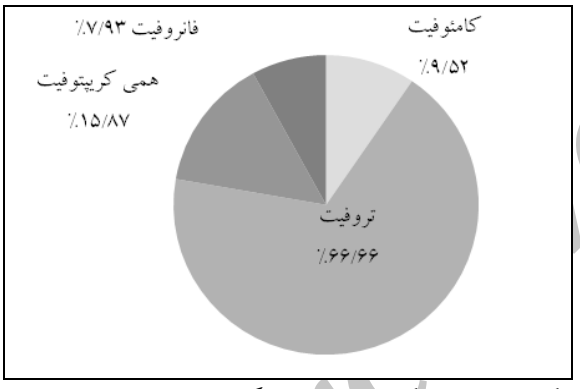
در نهایت، ۶۳ گونه گیاهی متعلق به ۱۵ خانواده و ۴۹ جنس در منطقه مورد مطالعه شناسایی شد. (۳ نمونه به علت نداشتن گل و میوه تنها در حد جنس شناسایی شد). همه گیاهان شناسایی شده جزو شاخه گیاهان گل‌دار یا نهانداگان بودند که از این میان ۱۱ گونه به رده تک‌لپه‌ای‌ها و ۵۲ گونه به رده دولپه‌ای‌ها تعلق داشتند. خانواده‌های Asteraceae با ۱۴، Chenopodiacae با ۱۲ و Poaceae با ۱۰ گونه بزرگ‌ترین خانواده‌ها و به ترتیب ۲۳/۸، ۱۹ و ۱۵/۹ درصد از کل فلور منطقه را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین، ۹ خانواده شامل Apiaceae، Caryophyllaceae، Cyperaceae، Dipsacaceae، Geraniaceae، Papaveraceae، Polygonaceae، Tamaricaceae و Zygophyllaceae تنها با یک گونه در منطقه حضور دارند. جنس‌های *Astragalus*، *Salsola*، *Seidlitzia* و *Stipagrostis* هر کدام با ۳ گونه بیشترین حضور را در منطقه نشان داده، دارای بیشترین تعداد گونه در منطقه هستند (شکل ۳). جدول ۱ فهرست فلورستیک منطقه است که شکل رویش، پراکنش جغرافیایی و وضعیت حفاظتی گیاهان شناسایی شده در منطقه را نشان می‌دهد.



شکل ۳- مقایسه تعداد جنس‌ها و گونه‌ها در خانواده‌های گیاهی منطقه شمال بادرود

از نظر غالبیت شکل‌های رویشی، تروفیت‌ها با ۶۶/۶۶ درصد شکل رویشی غالب منطقه را تشکیل می‌دهد و همی کریپتوفیت‌ها با ۱۵/۸۷ درصد، کامئوفیت‌ها با ۹/۵۲ درصد و فانروفیت‌ها با ۷/۹۳ درصد به ترتیب در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند (شکل ۴).

تحلیل پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه (جدول ۲) نشان داد که گونه‌های تک منطقه‌ای ایرانی-تورانی با ۵۷/۱۴ درصد رویش غالب منطقه، گونه‌های دو منطقه‌ای در مجموع ۲۵/۵ درصد، گونه‌های سه منطقه‌ای ۱۱/۱۱ درصد و گونه‌های جهان‌وطن ۳/۱۷ درصد از رویش‌های ناحیه را به خود اختصاص داده‌اند.



شکل ۴- طیف شکل‌های رویشی گیاهان منطقه با استفاده از روش Raunkiaer

از مجموع ۶۳ گونه گیاهی شناسایی شده در منطقه دو گونه *Launaea acanthodes* و *Strigmostemum rhodanthum* انحصاری ایران هستند. از نظر وضعیت حفاظتی، گونه *Astragalus squarrosus* بر اساس گروه‌بندی سازمان بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN) در سال ۱۹۹۴، جزو گونه‌های با خطر کمتر (LR) طبقه‌بندی می‌شود (Jalili and Jamzad, 1999).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- فهرست فلوریستیک گیاهان منطقه. علایم مندرج در جدول عبارتند از: Th= تروفیت، Ch= کامئوفیت، He= همی‌کریپتوفیت، Ph= فانروفیت، IT= ایرانی-تورانی، SS= صحارا-سندی، ES= اروپا-سیبری، M= مدیترانه‌ای، SA= صحارا-عربی، Cosm= جهان‌وطن، *= LR

شماره	نام علمی گونه‌ها	شکل رویشی	پراکنش جغرافیایی
Apiaceae			
1	*Schumannia karelinii* (Bunge) Korovin.	CH	IT
Asteraceae			
2	*Acantholepis orientalis* Less.	Th	IT
3	*Artemisia sieberi* Besser.	Th	IT
4	*Gymnarrhena micrantha* Desf.	Th	SA
5	*Heteroderis pusilla* Boiss.	Th	IT
6	*Koelpinia linearis* Pall.	Th	IT-M
7	*Koelpinia tenuissima* Pavlov & Lipsch.	Th	IT
8	*Lactuca glauciifolia* Boiss.	Th	IT
9	*Launaea acanthodes* (Boiss.) O. Kuntze.	Th	IT
10	*Launaea spinosa* (Forssk.) Schultz-Bip.	Ch	IT
11	*Micropus supinus* L.	Th	IT
12	*Oligochaeta divaricata* K. Koch.	Th	IT
13	*Pterachaenia stewartii* (Hook. f.) R. R. Stewart.	Th	IT
14	*Reicharidia orientalis* Hochr.	Th	IT-SS
15	*Senecio vernalis* Waldst. & Kit.	Th	IT-ES-M
Boraginaceae			
16	*Arnebia hispidissima* (Lehm.) DC.	Th	SS
17	*Arnebia linearifolia* DC.	Th	IT
18	*Heliotropium aucheri* DC.	Ch	IT
19	*Heliotropium transoxanum* Bunge.	Ch	IT
20	*Lappula spinocarpos* (Forssk.) Ascherson & O. Kuntze.	Th	IT-SS
21	*Lappula semiglabra* (Ledeb). Gürke.	Th	IT
Brassicaceae			
22	*Alyssum heterotrichum* Boiss.	Th	IT
23	*Cymatocarpus pilosissimus* O. E. Schulz.	Th	IT
24	*Erysimum repandum* L.	Th	IT-M-ES
25	*Hryshfieldia incana* (L.) Lag.	Th	IT
26	*Isatis minima* Bunge.	Th	IT
27	*Malcolmia Africana* (L.) W. T. Aiton.	Th	IT-SS
28	*Sterigmostemum rhodanthum* Rech. f. Allen & Esfand.	Th	IT
29	*Silene arenosa* K. Koch.	Th	IT
Chenopodiaceae			
30	*Anabasis setifera* Moq.	He	IT-SS
31	*Cornulaca aucheri* Moq.	Th	IT-SS
32	*Halocharis* sp.	Th	IT-SS
33	*Haloxylon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge ex E. Fenzl.	Ph	IT

Archive of SID

www.SID.ir

شماره	نام علمی گونه‌ها	شکل رویشی	پراکنش جغرافیایی
34	*Kochia stellaris* Moq.	Th	IT
35	*Londesia eriantha* Fisch. & C. A. Mey.	Th	IT
36	*Salsola incanescens* C. A. Mey.	Th	IT
37	*Salsola nitraria* Pall.	Th	IT-SS
38	*Salsola tomentosa* (Moq.) Spach.	He	IT
39	*Seidlitzia cinerea* (Moq.) Bunge ex Botsch.	Th	IT-SS
40	*Seidlitzia florida* (M. Bieb.) Bunge ex Boiss.	Th	IT
41	*Seidlitzia rosmarinus* (Ehrenb.) Bunge ex Boiss.	He	IT-SS
Cyperaceae			
42	*Cyperus conglomeratus* Vahl.	He	SS-M
Dipsacaceae			
43	*Scabiosa olivieri* Coult.	Th	IT
Fabaceae			
44	*Alhagi persarum* Boiss. & Buhse.	He	IT
45	*Astragalus ophiocarpus* Benth. ex Boiss.	Ch	IT
46	*Astragalus tribuloides* Kotschy ex Bunge.	Th	IT-SS
47*	*Astragalus squarrosus* Bunge.	Ph	SS-IT
48	*Onobrychis* sp.	Ch	IT
Geraniaceae			
49	*Erodium ciccutarium* (L.) L´ Her. ex Aiton.	Th	(Cosm)
Papaveraceae			
50	*Hypecum pendulum* L.	Th	IT-M-SS
Poaceae			
51	*Asthenatherum forsskalii* (Vahl) Nevski.	He	IT
52	*Boissiera squarrosa* (Banks & Sol.) Eiq.	Th	IT-M
53	*Bromus tectorum* L.	Th	Cosm
54	*Cutandia memphitica* Benth.	Th	IT
55	*Eremopyrum bonaepartis* (Spreng.) Nevski.	Th	IT
56	*Eremopyrum distans* (K. Koch) Nevski.	Th	IT
57	*Schismus arabicus* Nees.	Th	IT-M-SS
58	*Stipagrostis barbata* H. Scholz.	He	IT-SS
59	*Stipagrostis pennata* (Trin.) De Winter.	He	IT
60	*Stipagrostis plumosa* Munro ex T. Anderson.	He	IT-SS
Polygonaceae			
61	*Calligonum comosum* L´Her.	Ph	IT-SS-SA
Tamaricaceae			
62	*Tamarix* sp.	Ph	IT
Zygophyllaceae			
63	*Peganum harmala* L.	He	IT-M-SS

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تحلیل پراکنش جغرافیایی گونه‌های جمع‌آوری شده در منطقه مورد مطالعه بر اساس تعداد و درصد گونه‌های ثبت شده. علایم مندرج در جدول عبارتند از: IT= ایرانی-تورانی، SS= صحارا-سندی، M= مدیترانه‌ای، ES= اروپا-سیبری، SA= صحارا-عربی، COSM= جهان‌وطن

پراکنش جغرافیایی	تعداد گونه	درصد فراوانی
یک منطقه‌ای		
IT	۳۶	۵۷/۱۴
SS	۱	۱/۵۹
SA	۱	۱/۵۹
دو منطقه‌ای		
IT+M	۲	۳/۱۷
IT+SS	۱۳	۲۰/۶۳
SS+M	۱	۱/۵۹
چند منطقه‌ای		
IT+ES+M	۲	۳/۱۷
IT+SS+M	۴	۶/۳۵
IT+SS+SA	۱	۱/۵۹
Cosm	۲	۳/۱۷

در منطقه مورد مطالعه، گونه‌های *Pterochaenia stewartii*، *Reicharidia orientalis* و *Silene arenosa* شناسایی شد که برای نخستین بار از استان اصفهان گزارش می‌شوند.

بحث و جمع‌بندی

منطقه شمال بادرود که در کویر مرکزی ایران و در بخش شمالی استان اصفهان واقع شده است از مناطق گرم و خشک و کویری است و رشد گیاهی در آن اندک است. اکوسیستم مطالعه شده در این تحقیق زیستگاهی است که گونه‌های گیاهی را وادار می‌کند تا برای بقا و تولیدمثل نهایت فشارهای محیطی حاصل از گرما و خشکی را تحمل کنند. نمود این تنش‌ها و پاسخ گونه‌های گیاهی این زیستگاه را می‌توان به صورت کمّی در کاهش اندازه گیاه یا فیتوماس بالای زمین و به صورت کیفی به صورت تغییر در فنولوژی یا زمان گل‌دهی و تأثیر بر ساختار گونه‌ای با حضور گونه‌ها و جوامع گیاهی گزروفیت مشاهده کرد. تأثیر خشکی به علت بیشتر بودن تبخیر و تعرق پتانسیل در اکثر ماه‌های سال از میزان بارندگی به شکل کاهش شدید رطوبت خاک و تأثیر کاهش رطوبت بر اندازه گیاه و فیتوماس بالای سطح زمین، به ویژه در مورد گیاهان علفی یک‌ساله در این منطقه قابل توجه است. نتایج به دست آمده از محاسبه میزان رطوبت خاک منطقه میانگین (۱/۱۵ درصد) و مقایسه پیکر این گیاهان با همتایان خود در مناطق دیگر نشان می‌دهد که گیاهان این منطقه تنش آبی شدیدی را تجربه می‌کنند. تأثیر بارزتر خشکی و کم آبی در مورد گیاهان یک‌ساله علفی به علت سیستم ریشه‌ای ضعیف‌تر این گیاهان و ظرفیت نگهداری آب پایین خاک این منطقه است. علیرغم خشکی شدید، سیستم ریشه‌ای به خوبی توسعه یافته در عمق گیاهانی همچون *Haloxylon ammodendron* و به میزان کمتر گیاهان بوته‌ای دیگر باعث جبران سریع آب و عدم تغییر در اندازه این گیاهان می‌شود. نتایج مشابهی از تأثیر خشکی بر فیتوماس بالای سطح زمین و اندازه گیاه در مناطق خشک مغولستان گزارش شده است (Shinoda *et al.*, 2010).

سایر آثار خشکی به صورت تغییر در زمان گل‌دهی مشاهده شد، به گونه‌ای که گیاهان بذرده بهاره منطقه در اواسط فروردین ماه وگیاهان بذرده پاییزه در اواسط مهر ماه دارای میوه بودند و بسیاری از این گیاهان در اواخر نیمه دوم فروردین ماه و مهر ماه کاملاً مرحله گل‌دهی را گذرانده بودند.

Archive of SID

www.SID.ir

تأثیر خشکی همچنین بر ساختار گونه‌ای جوامع گیاهی منطقه با حضور گونه‌های گزروفیت مانند *Artemisia sieberi*، *Calligonum comosum* و گونه‌های گزروهالوفیت مانند *Anabasis setifera*، *Salsola tomentosa*، *Heliotropium aucheri* و گونه‌های هالوفیت خاک‌های خشک شور مانند *Seidlitizia rosmarinus*، *S. florida* و *S. cinerea* و نیز گونه‌های *Haloxylon ammodendron* و *Alhagi persarum* مشهود است که با یافته‌ها و گزارش‌های محققان دیگر از سایر بیابان‌های سنگریزه‌ای و دشت‌ها و تپه‌های شنی و مناطق شور ایران مطابقت دارد (عصری و همکاران، ۱۳۷۹؛ Akhani and Ghorbanli, 1993; Heshmati, 2007).

بسیاری از جنس‌های شاخص زیستگاه‌های فوق که توسط این محققان گزارش شده است مانند *Zygophyllum* و *Halothamnus* و نیز گونه‌های دیگر جنس‌های *Salsola* و *Anabasis* مانند *S. dendroides*، *S. orientalis*، *A. calcaria* و ... در منطقه غایب هستند. عدم مشاهده جنس *Zygophyllum* در منطقه می‌تواند به علت کمبود بسیار شدید رطوبت منطقه، کمبود مواد آلی خاک، کمبود شدید محتوای رس خاک و قلیایی بودن خاک باشد (Halwagy *et al*., 1982; El-Sheikh and Abbadi, 2004). تحلیل ساختار فلورستیک گیاهان منطقه نشان می‌دهد که خانواده بزرگ Asteraceae با ۱۴ گونه بیشترین حضور را در منطقه شمال بادرود دارد و خانواده‌های Chenopoliaceae با ۱۲ گونه، Poaceae با ۱۰ گونه، Brassicaceae با ۹ گونه، Boraginaceae با ۶ گونه و Fabaceae با ۵ گونه در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

غالبیت اعضای خانواده‌های Asteraceae، Chenopodiaceae، Poaceae، Brassicaceae و Fabaceae با گزارش‌های عصری و همکاران (۱۳۷۹) در کویر توران، Rechinger و Wendelbo (۱۹۷۶) در منطقه حفاظت شده کویر، Leonard (۱۹۹۳) در دشت کویر و زارعی و همکاران (۱۳۸۷) در کویر ابر کوه یزد مطابقت دارد.

نتایج مطالعه طیف شکل‌های رویشی گیاهان منطقه نشان دهنده غالبیت عناصر تروفیت (۶۶/۶۷ درصد) است که شاخص مناطق بیابانی هستند. این موضوع با یافته‌های محققان دیگر در سایر مناطق بیابانی و شنی ایران (عصری و همکاران، ۱۳۷۹؛ زارعی و همکاران، ۱۳۸۷) و بسیاری از بیابان‌های خشک و تپه‌های شنی جهان از جمله عربستان، مصر و کویت (El-Ghani and Amer, 2003؛ El-Sheikh and Abbadi, 2004؛ El-Ghanim *et al*., 2010) مطابقت دارد. با این همه، در برخی مناطق خشک بیابانی دنیا مانند Alxa platau در غرب مغولستان که دمای هوا در فصل کوتاه رشد بالا و در سایر فصول پایین است، غالبیت شکل رویشی فانروفیت (۳۷ درصد) گزارش شده است که می‌تواند به علت شرایط اقلیمی این منطقه باشد (He *et al*., 2007). همان طور که نتایج تحلیل شکل‌های رویشی گیاهان نشان داد، پس از عناصر تروفیت، همی‌کریپتوفیت‌ها (۱۵/۸۷ درصد) بیشترین فراوانی را نشان می‌دهند. این وضعیت می‌تواند پاسخی به آب و هوای بسیار گرم و خشک باشد که به علت خشکی و نامساعد بودن محیط، بخش‌های بالایی گیاه از بین می‌روند و در شرایط مساعد دوباره از سطح خاک ظاهر می‌شوند.

Archive of SID

www.SID.ir

تحلیل پراکنش جغرافیایی داده‌های فلوریستیک منطقه شمال بادرود نشان داد که پراکنش جغرافیایی تک منطقه‌ای ایرانی-تورانی اصلی‌ترین و غالب‌ترین جزء در ساختار فلورستیک منطقه است (۵۷/۱۴ درصد) که با یافته‌های سایر محققان از جمله Leonard (۱۹۹۳) در حاشیه دشت کویر، عصری و همکاران (۱۳۷۹) در کویر توران و ایرانبخش و همکاران (۱۳۸۵) در منطقه گرمسار استان سمنان که فراوانی گونه‌های انحصاری ایرانی-تورانی را به ترتیب ۶۲/۵، ۶۸/۳، ۵۵/۹ درصد گزارش کرده‌اند، مطابقت دارد. همچنین، درصد بالای کوروتیپ ایرانی-تورانی نسبت به کوروتیپ‌های دو منطقه‌ای و چند منطقه‌ای با نظر Zohary (۱۹۷۳) مطابقت دارد. بیشتر گونه‌های گیاهی منطقه شمال بادرود که بر اساس تقسیم‌بندی Zohary در منطقه ایرانی-تورانی، زیر منطقه ایرانی-تورانی غربی، ناحیه ایران-آناتولی و در بخش ایران مرکزی قرار دارد، عناصر به جا مانده یا نفوذی‌های ناحیه توران هستند که بیشتر شامل جنس‌های *Kochia*، *Calligonum*، *Salsola*، *Haloxylon*، *Anabasis*، *Seidlitzia*، *Cornulaca* هستند که گونه‌هایی از آنها در منطقه ثبت شد. زیستگاهی که این عناصر تورانی منطقه شمال بادرود در آن جای گرفته‌اند، مطابق با زیستگاه سایر عناصر تورانی ایران یعنی بیابان‌های شور، نمک‌زارها و تپه‌های ماسه‌ای است (Zohary, 1973). تنها گونه متعلق به ناحیه صحارا-عربی گونه *Gymnarrhena micrantha* بود (Zohary, 1973) که مطابق نظر برخی از محققان دارای منشأ ایرانی-تورانی (ایرانبخش و همکاران، ۱۳۸۵) و برخی محققان دیگر دارای منشأ دو منطقه‌ای ایرانی-تورانی/صحرا-سندی است (زارعی و همکاران، ۱۳۸۷). همچنین، تنها گونه انحصاری منطقه صحرا-سندی در این منطقه گونه *Arnebia hispidissima* است که خاستگاه آن شمال آفریقاست (Thomas *et al*., 2008). با توجه به این که عناصر صحرا-سندی در ایران به حاشیه خلیج فارس و دریای عمان محدود می‌شوند، حضور این گونه در این منطقه در مرکز ایران ممکن است به علت افزایش خشکی و تغییرات آب و هوایی این منطقه باشد.

ثبت ۶۳ گونه گیاهی برای منطقه شمال بادرود بیش از ۴ برابر تعداد ثبت شده قبلی (اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان، ۱۳۷۸) نشان داد که پوشش گیاهی این منطقه بسیار غنی‌تر از آنچه پیش از این تصور شده بود، است و با توجه به کمی بارش‌های اخیر و خشکسالی، پتانسیل تنوع گونه‌ای آن ممکن است از آنچه در این تحقیق آشکار شد نیز بیشتر باشد. حضور گونه‌هایی که برای نخستین بار در منطقه و استان اصفهان گزارش شدند تا حدودی مؤید این مطلب است.

منابع

اداره کل محیط زیست استان اصفهان (۱۳۸۶) توسعه پایگاه داده برای مناطق عباس‌آباد، تنگل‌ها و کرکس. جلد ۱: (هوا و اقلیم، فیزیوگرافی و GIS). سازمان حفاظت محیط زیست، اصفهان.

اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان (۱۳۷۸) طرح مرتع‌داری مرتع کنده لطفعلی (شهرستان نطنز). جلدهای ۱ و ۲. سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.

Archive of SID

www.SID.ir

اسدی، م.، (ویراستار) و همکاران، (۱۳۶۷–۱۳۸۸) فلور ایران. شماره‌های ۱–۶۴. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.

ایرانبخش، ع.، حمدی، م. م. و اسدی، م. (۱۳۸۵) معرفی فلور، شکل‌های زیستی و کوروتیپ‌های گیاهان منطقه گرمسار در استان سمنان. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی ۷۹: ۱۷۹–۱۹۹.

زارعی، غ.، اسدی، م. و معصومی، ع. ا. (۱۳۸۷) معرفی فلور، شکل زیستی، زیستگاه و پراکنش جغرافیایی گیاهان کویر ابرکوه در استان یزد. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی ۸۱: ۲۸–۳۸.

خلعت‌بری جعفری، م. و علایی مهابادی، س. (۱۳۷۶) نقشه ۱۰۰۰۰۰ : ۱ چهار گوش نطنز، تهران، سازمان زمین‌شناسی کشور، تهران.

عصری، ی.، جلیلی، ع.، اسدی، م. و دیانت‌نژاد، ح. (۱۳۷۹) نگرشی بر فلور ذخیره‌گاه بیوسفر توران. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی ۴۷: ۴–۱۹.

قهرمان، ا. (۱۳۷۶–۱۳۸۷) فلور رنگی ایران. شماره‌های ۱–۲۶، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.

مبین، ص. (۱۳۵۴–۱۳۷۵) رُستنی‌های ایران: فلور گیاهان آوندی. جلدهای ۱–۴، مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

مظفریان، و. (۱۳۸۴) رده‌بندی گیاهی. جلدهای ۱ و ۲، مؤسسه انتشارات امیرکبیر، تهران.

Akhani, H. (2006) Biodiversity of halophytic and Sabkha ecosystems in Iran. Tasks for Vegetation Science 42: 71-88.

Akhani, H. and Ghorbanli, M. (1993) A contribution to the halophytic vegetation and flora of Iran. In: Towards the rational use of high salinity tolerant plants. (eds. Lieth, H. and Al Masoom, A.) 35-44. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Davis, P. H. (ed.) (1965-1988) Flora of Turkey. vols. 1-10, Edinburgh University Press, Edinburg.

El-Ghani, M. M. A. and Amer, W. M. (2003) Soil-vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of Arid Environments 55: 607-628.

El-Ghanim, W. M., Hassan, L. M., Galal, M. G. and Badr, A. (2010) Floristic composition and vegetation analysis in Hail region north of central Saudi Arabia. Saudi Journal of Biological Science 17: 119-128.

El-Sheikh, M. A. and Abbadi, G. A. (2004) Biodiversity of plant communities in the Jal Az-Zor National Park, Kuwait. Kuwait Journal of science and Engineering 31: 77-105.

Halwagy, R., Moustafa, A. F. and Kamel, S. M. (1982) On the ecology of the desert vegetation in Kuwait. Journal of Arid Environments 5: 95-107.

He, M. Z., Zheng, J. G., Li, X. R. and Qian, Y. L. (2007) Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. Journal of Arid Environments 69: 473-489.

Heshmati, G. A. (2007) Vegetation characteristics of four ecological zones of Iran. International Journal of Plant Production 1(2): 215-224.

Jalili, A. and Jamzad, Z. (1999) Red data book of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands. Tehran.

Leonard, J. (1993) Comparisons between the phytochorological spectra of the three Iranian deserts and those of various surrounding regions. Bulletin of the National Plantentuin de belgique 62: 389-396.

Raunkiaer, C. (1937) Plant life forms. Oxford University Press, Clarendon.

Archive of SID

www.SID.ir

Rechinger, K. H. (ed.). (1963-2005) Flora Iranica. nos. 1-174. Akademische Druck-U Verlagsanstalt, Graz.

Rechinger, K. H. and Wendelbo, P. (1976) Plants of the Kavir Protected Area, Iran. The Journal of Botany 1: 23-56.

Shinoda, M., Nachinshonhor, G. U. and Nemoto, M. (2010) Impact of drought on vegetation dynamics of the Mongolian steppe: a field experiment. Journal of Arid Environments 74: 63-69.

Soltani, S. and Modarres, R. (2006) Classification of spatio-temportal pattern of rainfall in Iran using a hierarchal and divisive cluster analysis. Journal of Spatial Hydrology 6: 1-12.

Thomas, J., Alfarham, A. H., Ali, A., Miller, A. G. and Othman, L. (2008) An account on the eastern limits of Afro-Arabian plants in South Asia. Basic and Applied Dryland Research 2: 12-22.

Zohary, M. (1973) Geobotanical foundations of the Middle East. vols. 1-2, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Archive of SID

www.SID.ir

Floristic study of the Badrud north region, Isfahan province

Mahsa Abdi and Saeed Afsharzadeh *

Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Archive of SID

Abstract

The present study is a floristic inventory of the north of Badrud region which investigated species composition, plant life spectra as well as chrological analysis of the region. This desert is located 30 km north of Natanz, with the elevation ranging from 946 m to 1021 m. It has two major land forms including a sand and gravel plain which is partly covered with sand dunes. A total of 63 species representing 49 genera and 15 families were recorded among which 11 belonged to monocotyledons and 52 to dicotyledones. They mostly belonged to the Asteraceae (22.2%), Chenopodiaceae (19.0%), Poaceae (15.9%), Brassicaceae (14.3%) and Boraginaceae (9.5%) families. The largest genera were *Astragalus*, *Salsola*, *Seidlitzia* and *Stipagrostis*, each one representing 3 species. Therophytes (63%) were the dominant life-form followed by hemicryptophytes (14%). Chamaephytes (9.52%) and phanerophytes (7.93%). Chrological analysis showed 60.32% uniregional elements (57.14% of which were Irano-Turanian), 25.5% bi-regional, 11.11% tri-regional and 3.17% cosmopolitan elements. Three species including *Pterochaenia stewartii, Reicharidia orientalis* and *Silene arenosa* were identified in this region which were recorded for the first time in Isfahan province.

Key words: Isfahan, Badrud, Chrotype, Life form, Floristic inventory

* Corresponding Author: s.afshar@biol.ui.ac.ir

www.SID.ir