

## آشنایی با تنوع و پراکنش پوشش گیاهی شورزارهای ایران

احسان زندی اصفهان<sup>۱\*</sup> و یونس عصری<sup>۲</sup>

۱. دانشیار موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

۲. دانشیار موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: احسان زندی، پست الکترونیک: zandiesfahan@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۳۰

### چکیده

شورزارها از مهم‌ترین زیست‌بوم‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران به‌شمار می‌آیند و پوشش گیاهی آن‌ها نقش چشمگیری در پایداری خاک، جلوگیری از فرسایش و استفاده بهینه از منابع آب و خاک شور دارد. در این مطالعه، به‌منظور شناخت بهتر ظرفیت‌های طبیعی کشور در زمینه شورورزی، گیاهان بومی رویشگاه‌های شور ایران شناسایی و معرفی شدند. نتایج بررسی‌ها که بر پایه جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی از مناطق مختلف کشور و استفاده از منابع فلورستیکی معتبر (مانند Flora Iranica و فلور ایران) به‌دست آمد، نشان داد که پوشش گیاهی شورزارهای ایران شامل ۱۸۵ گونه شورزیست (هالوفیت) متعلق به ۶۳ جنس و ۲۴ تیره گیاهی است. بیشترین تعداد گونه‌ها به تیره‌های اسفناجیان (Chenopodiaceae) با ۹۴ گونه، گز (Tamaricaceae) با ۲۴ گونه و کلاه‌میرحسن (Plumbaginaceae) با ۱۵ گونه تعلق داشت. در میان جنس‌های گیاهی، *Salsola* با ۲۱ گونه، *Tamarix* با ۲۰ گونه و *Suaeda* و *Limonium* هرکدام با ۱۲ گونه بیشترین تنوع را نشان دادند. همچنین گیاهان یک‌ساله و چندساله علفی، با سهمی به‌ترتیب ۳۰/۸ و ۲۶/۵ درصد، شکل‌های رویشی غالب در این رویشگاه‌ها هستند. شناخت و بهره‌گیری اصولی از این گونه‌های شورزیست می‌تواند راهگشای توسعه سامانه‌های شورورزی پایدار در کشور باشد؛ زیرا بسیاری از این گیاهان توانایی تولید علوفه، مواد دارویی و حتی سوخت زیستی را دارند. از این‌رو، معرفی و کشت آن‌ها در اراضی شور و کم‌بازده می‌تواند ضمن افزایش بهره‌وری منابع طبیعی، به تقویت امنیت غذایی و اقتصادی مناطق خشک کمک کند.

واژه‌های کلیدی: رویشگاه‌های شور، زیست‌بوم، شورورزی، گونه‌های مقاوم به شوری، گیاهان شورزیست

## بیان مسئله

شورزارها یکی از چالش‌برانگیزترین و در عین حال ارزشمندترین زیست‌بوم‌های طبیعی ایران هستند. در این مناطق، خاک به دلیل وجود نمک‌های محلول فراوان، محیطی سخت و نامناسب برای بیشتر گیاهان ایجاد می‌کند. اما در دل همین خاک‌های به ظاهر بی‌حاصل، گروهی از گیاهان ویژه به نام هالوفیت‌ها (گیاهان شورزیست) رشد می‌کنند که توانایی شگفت‌انگیزی در تحمل و سازگاری با شرایط شور دارند. این گیاهان در طی فرایند تکامل، سازوکارهای گوناگونی برای مقابله با شوری به دست آورده‌اند؛ از تغییر در بافت‌های گیاهی و تنظیم اسمزی تا توانایی دفع نمک یا انباشت آن در اندام‌های خاص (۱۷). به همین دلیل، هالوفیت‌ها می‌توانند در محیط‌هایی که برای بیشتر گیاهان کشاورزی غیرقابل تحمل است، به‌خوبی رشد کرده و نقش مهمی در احیای اراضی شور و توسعه سامانه‌های شورورزی پایدار ایفا کنند (۱۹ و ۱۳).

در کشور ما، وجود اقلیم خشک و نیمه‌خشک موجب شده است که بخش قابل توجهی از سرزمین ایران با مسئله شوری خاک و آب روبه‌رو باشد. برآوردها نشان می‌دهد که حدود ۱۶/۴ درصد از مساحت کشور را اراضی شور و سدیمی تشکیل داده است (۱۶). این اراضی عمدتاً در پیرامون دریاچه‌ها، کویرهای مرکزی و همچنین حاشیه‌ی خلیج فارس و دریای عمان پراکنده‌اند. علاوه بر شوری طبیعی خاک، فعالیت‌های انسانی مانند آبیاری غیراصولی، زهکشی نامناسب و برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی نیز باعث گسترش بیشتر این پدیده در سال‌های اخیر شده است.

خاک‌های شور علاوه بر غلظت بالای کلرید سدیم، گاهی حاوی ترکیبات دیگری مانند سولفات‌ها، کربنات‌ها و بی‌کربنات‌ها هستند که با افزایش pH و کاهش تهویه، باعث تخریب ساختمان خاک می‌شوند. چنین شرایطی نه‌تنها رشد و جوانه‌زنی گیاهان را مختل می‌کند بلکه بر

تعادل اکوسیستم‌های طبیعی نیز تأثیرگذار است. در عین حال، مطالعه این مناطق نشان می‌دهد که طبیعت با انتخاب و سازگاری برخی گیاهان خاص، نوعی تعادل زیستی جدید در این رویشگاه‌ها برقرار کرده است (۲۳).

تیره‌های گیاهی متعددی دارای گونه‌های شورزیست هستند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به اسفناجیان (Chenopodiaceae)، گز (Tamaricaceae)، کلاه‌میرحسن (Plumbaginaceae)، فرانکنیا (Frankeniaceae)، قیچیان (Zygophyllaceae)، پاختریان (Acanthaceae) و چندلیان (Rhizophoraceae) اشاره کرد. بسیاری از این گونه‌ها به دلیل ویژگی‌های خاص فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی خود، نه‌تنها در پایداری زیست‌بوم‌های شور مؤثرند، بلکه کاربردهای اقتصادی دیگر از جمله در تولید علوفه، دارو، اسانس‌های گیاهی، زراعت چوب و حتی استفاده در پروژه‌های تثبیت خاک و کنترل گرد و غبار دارند (۸).

پژوهش‌های متعددی طی دهه‌های اخیر به شناسایی و معرفی فلور گیاهی مناطق شور ایران اختصاص یافته‌اند. از جمله این مطالعات می‌توان به آثار رچینگر و وندلبو (۲۱)، رچینگر (۲۰ و ۲۲)، اسدی (۱۱)، آخانی و قربانلی (۹)، آخانی (۷)، عصری (۲، ۳ و ۴)، عصری و همکاران (۵)، علایی (۶)، علائی و قهرمان (۱۰)، عطار و همکاران (۱۲) و آخانی (۸) اشاره کرد که شناخت ارزشمندی از گونه‌های شورزیست و ویژگی‌های اکولوژیکی شورزارهای کشور فراهم کرده‌اند. نتایج این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که ایران از تنوع بالایی از گیاهان شورپسند برخوردار است و ظرفیت بالایی برای بهره‌گیری از این منابع طبیعی در برنامه‌های ملی شورورزی دارد.

از این‌رو، شناسایی و معرفی دقیق پوشش گیاهی شورزارهای ایران، گامی اساسی برای توسعه پایدار کشاورزی در مناطق خشک و شور کشور محسوب می‌شود. هدف از این مطالعه، آشنایی مقدماتی با تنوع گونه‌های شورزیست ایران و معرفی تیره‌ها و جنس‌های

۵. جنوب شرقی (بلوچستان و جنوب کرمان)

۶. جنوب مرکزی (هرمزگان و جنوب فارس)

۷. جنوب غربی (خوزستان و بوشهر).

این تقسیم‌بندی امکان تحلیل بهتر رابطه میان تنوع گیاهی، شرایط خاک و اقلیم را فراهم ساخته و به درک الگوهای پراکنش گیاهان شورپسند در پهنه‌های مختلف کشور کمک خواهد کرد. نتایج حاصل از این مطالعه، مبنایی ارزشمند برای شناسایی گونه‌های مقاوم به شوری و برنامه‌ریزی جهت احیای زیستگاه‌های شور و توسعه کشاورزی شورورزی فراهم می‌سازد.

مطالعه حاضر نشان داد که پوشش گیاهی مناطق شور ایران از ۱۸۵ گونه شورزی (هالوفیت) تشکیل شده است که به ۶۳ جنس و ۲۴ تیره گیاهی تعلق دارند. از میان این گونه‌ها، ۱۶۵ گونه دولپه‌ای و ۲۰ گونه تک‌لپه‌ای هستند. این ترکیب نشان می‌دهد که گیاهان دولپه‌ای نقش غالبی در رویشگاه‌های شور کشور دارند و توانسته‌اند سازگاری‌های متنوع‌تری با شوری از خود نشان دهند (جدول ۱).

در بین تیره‌های گیاهی، اسفناجیان (*Chenopodiaceae*) با ۹۴ گونه (۵۰/۸ درصد) بیشترین تنوع را دارد و از مهم‌ترین گروه‌های شورزی ایران به شمار می‌رود. این تیره، شامل گیاهانی مانند *Salsola*، *Suaeda* و *Atriplex* است که به‌خوبی با شوری، خشکی و دمای بالا سازگارند و در تثبیت خاک‌های شور و کنترل فرسایش بادی نقش مؤثری دارند. پس از آن، تیره گز (*Tamaricaceae*) با ۲۴ گونه (۱۰/۸ درصد) و تیره کلاه‌میرحسن (*Plumbaginaceae*) با ۱۵ گونه (۸/۱ درصد) سهم قابل توجهی از فلور شور کشور را تشکیل می‌دهند.

از نظر تنوع در سطح جنس، بیشترین تعداد گونه‌ها به *Salsola* (با ۲۱ گونه)، *Tamarix* (با ۲۰ گونه)، *Suaeda* و *Limonium* (هر کدام با ۱۲ گونه) و همچنین *Halothamnus* و *Anabasis* (هر کدام با ۱۰ گونه) تعلق دارد. این جنس‌ها نه‌تنها از نظر سازگاری با شوری اهمیت

شاخص این گیاهان است تا از طریق شناخت بهتر پتانسیل‌های طبیعی، زمینه بهره‌برداری علمی و اصولی از آن‌ها در سامانه‌های شورورزی فراهم شود.

## معرفی دستاورد

به‌منظور بررسی فلور گیاهی رویشگاه‌های شور ایران، نمونه‌های گیاهی از بخش‌های مختلف کشور که دارای خاک‌های شور و سدیمی بودند، جمع‌آوری گردید. نمونه‌برداری از زیستگاه‌های عمده شامل حاشیه‌ی دریاچه‌ها و آبگیرهای شور، دشت‌های نمکی، کویرها و مناطق ساحلی انجام شد تا تنوع زیستی گیاهان شورزی در گستره‌ی وسیعی از شرایط اکولوژیکی مورد مطالعه قرار گیرد.

شناسایی گونه‌ها با بهره‌گیری از منابع معتبر فلور ایرانیکا (۲۲) و فلور ایران (۱) انجام شد. نمونه‌های جمع‌آوری‌شده پس از آماده‌سازی و شناسایی دقیق، در هرباریوم مرکزی ایران (TARI) وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور نگهداری شدند تا در دسترس پژوهشگران آینده قرار گیرند.

برای تعیین شکل‌های رویشی گیاهان، از طبقه‌بندی پیشنهادی کوخلر و زونی‌ولد (۱۵) استفاده شد که گیاهان را بر اساس ویژگی‌های مورفولوژیکی و طول عمر به گروه‌هایی چون یک‌ساله، چندساله علفی، بوته‌ای و درختچه‌ای تقسیم می‌کند.

همچنین به‌منظور بررسی الگوهای پراکنش جغرافیایی و فلوربستیکی گونه‌ها، کشور بر اساس شباهت‌های اقلیمی، زمین‌شناسی و ویژگی‌های گیاهی به هفت منطقه‌ی عمده تقسیم شد:

۱. شمال (گلستان و مازندران)

۲. شرق (خراسان، سیستان و شمال کرمان)

۳. غرب (آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، زنجان و

همدان)

۴. مرکز (تهران، سمنان، قزوین، قم، مرکزی، اصفهان،

یزد و شمال فارس)

نتایج نشان می‌دهد که فلور شور ایران از تنوع بالایی برخوردار است و می‌تواند به عنوان منبعی غنی از ژن‌های مقاوم به شوری برای تحقیقات اصلاح نباتات و توسعه کشاورزی شورورزی مورد استفاده قرار گیرد.

دارند، بلکه در مدیریت سرزمین‌های شور نیز ارزش ویژه‌ای دارند؛ زیرا برخی از آنها قابلیت استفاده در احیای اراضی شور، تثبیت شن‌های روان، و تولید علوفه در شرایط محدودیت آب و خاک را دارند. به طور کلی، این

جدول ۱: فهرست هالوفیت‌های ایران به همراه شکل‌های رویشی و پراکنش جغرافیایی آن‌ها.

گونه	شکل رویشی	پراکنش جغرافیایی
<b>Dicotyledoneae</b>	-	-
<b>Aizoaceae</b>	-	-
<i>Aizoon canariense</i> L.	An(Pe)	جنوب غربی، جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	An	جنوب غربی، جنوب مرکزی
<i>Sesuvium verrucosum</i> Raf.	Pe	جنوب غربی، جنوب مرکزی
<b>Asteraceae</b>	-	-
<i>Aster tripolium</i> L.	Pe	شمال، غرب
<i>Inula aucheriana</i> DC.	Pe	غرب، مرکز
<i>Karelinia caspia</i> (Pall.) Less.	Pe	شرق و مرکز
<i>Saussurea salsa</i> (Pall.) Spreng.	Pe	غرب
<i>Scorzonera parvifolia</i> Jacq.	Pe	غرب
<b>Avicenniaceae</b>	-	-
<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.	Tr	جنوب شرقی و جنوب مرکزی
<b>Brassicaceae</b>	-	-
<i>Lepidium cartilagineum</i> (J. May.) Thell. subsp. <i>cartilagineum</i>	Pe	غرب و مرکز
subsp. <i>pumilum</i> (Boiss. & Bal.) Hedge	Pe	غرب، مرکز
<b>Caryophyllaceae</b>	-	-
<i>Spergularia marina</i> (L.) Griseb.	An	شرق، شمال، غرب، مرکز، جنوب غربی، جنوب مرکزی
<i>Spergularia media</i> (L.) C. Presl	Pe	شرق، غرب، مرکز
<b>Chenopodiaceae</b>	-	-
<i>Anabasis annua</i> Bge.	An	شرق، مرکز
<i>Anabasis aphylla</i> L.	Bu	شرق، غرب، مرکز
<i>Anabasis calcarea</i> (Charif & Aellen) Bokhari & Wendelbo	Pe	مرکز
<i>Anabasis eriopoda</i> (Schrenk) Volkens	Pe	شرق، مرکز
<i>Anabasis haussknechtii</i> Bge. ex Boiss. var. <i>haussknechtii</i>	Bu	مرکز
var. <i>iranica</i> (Iljin) Assadi	Bu	مرکز
<i>Anabasis salsa</i> (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens	Pe	مرکز
<i>Anabasis setifera</i> Moq.	Bu	شرق، مرکز، جنوب غربی، جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (Moric.) C. Koch	Bu(Sh)	جنوب غربی، جنوب مرکزی
<i>Atriplex leucoclada</i> Boiss.	Pe	شرق، شمال، غرب، مرکز، جنوب

<i>Atriplex micrantha</i> Ledeb.	An	غرب، مرکز
<i>Atriplex verrucifera</i> M. B.	Bu	غرب، مرکز
<i>Bienertia cycloptera</i> Bge. ex Boiss.	An	شرق، غرب، مرکز، جنوب
<i>Bienertia sinuspersici</i> Akhani	An	جنوب
<i>Camphorosma monspeliaca</i> L. subsp. <i>lessingii</i> (Litw.) Aellen	Bu	غرب، مرکز
<i>Chenopodium chenopodioides</i> (L.) Aellen	An	شرق
<i>Cornulaca aucheri</i> Moq. subsp. <i>leucacantha</i> (Charif & Aellen) Assadi	An	شرق، غرب، مرکز
<i>Cornulaca monacantha</i> Delile	Bu	غرب، مرکز، جنوب
<i>Gamanthus gamocarpus</i> (Moq.) Bge.	An	شرق، مرکز
<i>Halanthium alae flavum</i> Assadi	An	غرب
<i>Halanthium rarifolium</i> C. Koch	An	غرب، مرکز، جنوب
<i>Halimocnemis azarbaijanensis</i> Assadi	An	غرب
<i>Halimocnemis longifolia</i> Bge.	An	شرق، مرکز
<i>Halimocnemis mamamensis</i> (Bge.) Assadi	An	غرب
<i>Halimocnemis mollissima</i> Bge.	An	شرق، مرکز
<i>Halocharis hispida</i> (Schrenk) Bge.	An	شرق
<i>Halocharis sulphurea</i> (Moq.) Moq.	An	مرکز، جنوب
<i>Halocharis violacea</i> Bge.	An	شرق، جنوب
<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) M. B.	Bu	شرق، غرب، مرکز، جنوب
<i>Haloepelis perfoliata</i> (Forssk.) Bge. ex Aschers.	Bu	جنوب مرکزی
<i>Haloepelis pygmaea</i> (Pall.) Bge. ex Ungern-Sternb.	An	شرق، غرب، مرکز
<i>Halostachys belangeriana</i> (Moq.) Botsch.	Sh	شرق، غرب، مرکز
<i>Halothamnus auriculus</i> (Moq.) Botsch.		
var. <i>acutifolius</i> Moq.	Bu	شرق، غرب، مرکز
var. <i>auriculus</i>	Bu	شرق، غرب، مرکز
var. <i>kermanensis</i> (Kothe-H.) Assadi	Bu	شرق، مرکز، جنوب
var. <i>moquinianus</i> (Jaub. & Spach) Assadi	Bu	شرق، مرکز
<i>Halothamnus glaucus</i> (M. B.) Botsch.		
subsp. <i>cinerascens</i> (Moq.) Assadi	Bu	شرق، غرب، مرکز
subsp. <i>glaucus</i>	Bu	شرق، غرب، مرکز
subsp. <i>vestitus</i> (Aellen) Assadi	Bu	غرب، مرکز
<i>Halothamnus iranicus</i> Botsch.	Bu	جنوب شرقی، جنوب مرکزی و جنوب غربی
<i>Halothamnus subaphyllus</i> (C.A. Mey.) Botsch.	Bu	شرق، مرکز، جنوب
<i>Halotis pilifera</i> Botsch.	An	شرق، غرب، مرکز
<i>Haloxydon ammodendron</i> (C.A. Mey.) Bge.	Sh	شرق، مرکز، جنوب
<i>Haloxydon persicum</i> Bge. ex Boiss. & Buhse	Sh(Tr)	مرکز، جنوب شرقی و جنوب مرکزی
<i>Hammada griffithii</i> (Moq.) Iljin	Bu	شرق
<i>Hammada salicornica</i> (Moq.) Iljin	Bu(Sh)	مرکز، جنوب غربی، جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<i>Kalidium caspicum</i> (L.) Ungern-Sternb.	Bu(Sh)	شرق، غرب، مرکز
<i>Kalidium foliatum</i> (Pall.) Moq.	Bu	غرب
<i>Microcnemum coralloides</i> (Loscos & Pardo) Buen	An	غرب، مرکز
<i>Petrosimonia brachiata</i> (Pall.) Bge.	An	شرق، غرب، مرکز
<i>Petrosimonia glauca</i> (Pall.) Bge.	An	غرب، مرکز

<i>Physogeton acanthophyllus</i> Jaub. & Spach	An	جنوب غربی
<i>Physogeton occultus</i> (Bge.) Assadi	An	شرق، مرکز
<i>Physogeton pedunculatus</i> (Assadi) Assadi	An	جنوب غربی و جنوب مرکزی
<i>Piptoptera turkestanica</i> Bge.	An	مرکز
<i>Salicornia europaea</i> L.	An	شرق، غرب، مرکز، جنوب
<i>Salicornia persica</i> Akhani	An	مرکز
<i>Salsola abarghuensis</i> Assadi	Sh	مرکز
<i>Salsola arbuscula</i> Pall.	Sh	شرق، مرکز، جنوب
<i>Salsola brachiata</i> Pall.	An	شرق، غرب، مرکز
<i>Salsola chorassanica</i> Botsch.	An	شرق
<i>Salsola crassa</i> M. B.	An	شرق، غرب، مرکز
<i>Salsola dendroides</i> Pall.	Bu(Sh)	شمال، شرق، غرب، مرکز
<i>Salsola drummondi</i> Ulbrich	Sh	جنوب غربی، جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<i>Salsola ericoides</i> M. B.	Bu(Sh)	شرق، غرب
<i>Salsola gossypina</i> Bge. ex Boiss.	An	شرق، مرکز
<i>Salsola imbricata</i> Forssk.	Sh	جنوب غربی، جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<i>Salsola incanescens</i> C.A. Mey.	An	شرق، غرب، مرکز و جنوب غربی
<i>Salsola inermis</i> Forssk.	An	جنوب غربی
<i>Salsola jordanicola</i> Eig	An	مرکز، جنوب غربی
<i>Salsola lachnantha</i> (Botsch.) Botsch.	Bu	جنوب غربی، جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<i>Salsola lanata</i> Pall.	An	شرق، مرکز
<i>Salsola nitraria</i> Pall.	An	شرق، غرب، مرکز، جنوب
<i>Salsola persica</i> Bge. ex Boiss.	Bu	غرب
<i>Salsola soda</i> L.	An	شمال، غرب، مرکز
<i>Salsola tomentosa</i> (Moq.) Spach	Bu	شرق، غرب، مرکز، جنوب
<i>Salsola turcomanica</i> Litv.	An	شرق، غرب، مرکز، جنوب
<i>Salsola yazdiana</i> Assadi	Sh	مرکز
<i>Seidlitzia cinerea</i> (Moq.) Bge. ex Botsch.	An	شرق، مرکز، جنوب
<i>Seidlitzia florida</i> (M. B.) Bge. ex Boiss.	An	شرق، غرب، مرکز
<i>Seidlitzia rosmarinus</i> (Ehrenb.) Bge. ex Boiss.	Bu(Sh)	مرکز، جنوب غربی، جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<i>Seidlitzia stocksii</i> (Boiss.) Assadi	Bu(Sh)	جنوب شرقی
<i>Suaeda acuminata</i> (C.A. Mey.) Moq.	An	شرق، غرب، مرکز و جنوب غربی
<i>Suaeda aegyptiaca</i> (Hasselq.) Zohary	An	مرکز، جنوب غربی، جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<i>Suaeda arcuata</i> Bge.	An	شرق، غرب، مرکز، جنوب
<i>Suaeda dendroides</i> (C.A. Mey.) Moq.	Bu	شرق، غرب، مرکز
<i>Suaeda heterophylla</i> (Kar. & Kir.) Bge.	An	شرق، غرب، مرکز و جنوب غربی
<i>Suaeda linifolia</i> Pall.	An	شرق، مرکز
<i>Suaeda microphylla</i> Pall.	Sh	شرق، غرب، مرکز
<i>Suaeda microsperma</i> (C.A. Mey.) Fenzl	An	شرق، مرکز
<i>Suaeda monoica</i> Forssk. ex Gmelin	Sh	جنوب مرکزی
<i>Suaeda physophora</i> Pall.	Sh	شرق، غرب
<i>Suaeda salsa</i> (L.) Pall.	An	شرق
<i>Suaeda vermiculata</i> Forssk. ex Gmelin	Sh	مرکز، جنوب غربی، جنوب مرکزی و جنوب

شرقی		
<b>Convolvulaceae</b>		
<i>Cressa cretica</i> L.	Pe	شرق، غرب، مرکز، جنوب
<b>Cynomoriaceae</b>	-	-
<i>Cynomorium songaricum</i> Rupr.	Pe	شرق، مرکز، جنوب
<b>Frankeniaceae</b>	-	-
<i>Frankenia hirsuta</i> L.	Pe	شرق، غرب، مرکز
<i>Frankenia pulverulenta</i> L.	An	شرق، غرب، مرکز، جنوب
<i>Hypericopsis persica</i> Boiss.	Pe	مرکز
<b>Orobanchaceae</b>	-	-
<i>Cistanche fissa</i> (C.A. Mey.) G. Beck	Pe	مرکز
<i>Cistanche ridgewayana</i> Aitch. & Hemsl.	Pe	مرکز
<i>Cistanche salsa</i> (C.A. Mey.) G. Beck	Pe	غرب، مرکز
<i>Cistanche tubulosa</i> (Schrenk) R. Wight	Pe	شرق، مرکز، جنوب
<b>Plantaginaceae</b>	-	-
<i>Plantago maritima</i> L. subsp. <i>salsa</i> (Pall.) Rech. f.	Pe	شرق، غرب، مرکز
<b>Plumbaginaceae</b>	-	-
<i>Limonium axillare</i> (Forssk.) O. Kuntze	Bu	جنوب مرکزی
<i>Limonium bellidifolium</i> (Gouan) Dumort	Pe	غرب
<i>Limonium carnosum</i> (Boiss.) O. Kuntze	Bu	غرب، مرکز
<i>Limonium gmelini</i> (Willd.) O. Kuntze	Pe	غرب، مرکز، جنوب
<i>Limonium iranicum</i> (Bornm.) Lincz.	Bu	شرق، مرکز، جنوب
<i>Limonium meyeri</i> (Boiss.) O. Kuntze	Pe	شرق، غرب، مرکز
<i>Limonium otolepis</i> (Schrenk) O. Kuntze	Pe	مرکز
<i>Limonium reniforme</i> (Girard) Lincz.	Pe	شرق
<i>Limonium sogdianum</i> (M. Pop.) Ik.-Gal.	Pe	شرق
<i>Limonium stocksii</i> (Boiss.) O. Kuntze	Bu	جنوب شرقی
<i>Limonium suffruticosum</i> (L.) O. Kuntze	Bu	شرق، مرکز
<i>Limonium thouini</i> (Viv.) O. Kuntze	An	جنوب غربی
<i>Psylliostachys beludshistanica</i> Roshk.	An	شرق
<i>Psylliostachys leptostachya</i> (Boiss.) Roshk.	An	شرق، غرب، مرکز
<i>Psylliostachys spicata</i> (Willd.) Nevski	An	شرق، غرب، مرکز و جنوب غربی
<b>Primulaceae</b>	-	-
<i>Glaux maritima</i> L.	Pe	شرق، غرب، مرکز
<b>Rhizophoraceae</b>	-	-
<i>Rhizophora mucronata</i> Poir.	Tr	سواحل جنوب مرکزی
<b>Santalaceae</b>	-	-
<i>Thesium compressum</i> Boiss. & Heldr.	An	غرب
<b>Tamaricaceae</b>	-	-
<i>Reaumuria alternifolia</i> (Labill.) Britten		
var. <i>alternifolia</i>	Bu	شرق، غرب، مرکز، جنوب
var. <i>angustifolia</i> (M. B.) Bobrov	Bu	شرق، غرب، مرکز
var. <i>latifolia</i> (M. B.) Trautv.	Bu	شرق، غرب، مرکز
<i>Reaumuria fruticosa</i> Bge. ex Boiss.	Sh	مرکز
<i>Tamarix androssowii</i> Litw.	Sh	شرق، مرکز

<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karst.	Tr(Sh)	جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<i>Tamarix aralensis</i> Bge.	Sh(Tr)	شرق، مرکز، جنوب
<i>Tamarix arceuthoides</i> Bge.	Sh	شرق، غرب، مرکز، جنوب
<i>Tamarix hispida</i> Willd.		
var. <i>hispida</i>	Sh	مرکز، جنوب
var. <i>karelinii</i> (Bge.) Baum	Sh	شرق، مرکز
<i>Tamarix karakalensis</i> Freyn	Sh	شرق، مرکز
<i>Tamarix kermanensis</i> Baum	Sh(Tr)	جنوب شرقی و جنوب مرکزی
<i>Tamarix korolkowii</i> Regel & Schmalh. ex Regel	Sh	شرق، مرکز
<i>Tamarix kotschyi</i> Bge.	Sh	شمال، مرکز، شرق، جنوب
<i>Tamarix mascatensis</i> Bge.	Sh	جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<i>Tamarix octandra</i> (M. B.) Bge.	Sh	غرب
<i>Tamarix passerinoides</i> Del. ex Desv.		
var. <i>macrocarpa</i> Ehrenb.	Sh	شرق، مرکز، جنوب غربی
var. <i>passerinoides</i>	Sh	غرب، مرکز، جنوب
<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	Sh(Tr)	شرق، شمال، غرب، مرکز، جنوب غربی
<i>Tamarix rosea</i> Bge.	Sh	غرب، مرکز
<i>Tamarix stricta</i> Boiss.	Sh(Tr)	جنوب شرقی و جنوب مرکزی
<i>Tamarix szowitsiana</i> Bge.	Sh	شرق، غرب، مرکز، جنوب
<i>Tamarix tetragyna</i> Ehreb.		
var. <i>deserti</i> (Boiss.) Zohari	Sh	شرق، مرکز
var. <i>meyeri</i> (Boiss.) Boiss.	Sh	شرق، غرب، مرکز، جنوب غربی
<b>Zygophyllaceae</b>	-	-
<i>Nitraria retusa</i> (Forssk.) Aschers.	Sh	جنوب غربی
<i>Nitraria schoberi</i> L.	Sh	شرق، غرب، مرکز
<i>Zygophyllum eichwaldii</i> C.A. Mey.	Bu	شرق، مرکز
<i>Zygophyllum hamiense</i> Schweinf.	Bu	جنوب غربی، جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<i>Zygophyllum qatariense</i> Hadidi	Bu	جنوب غربی، جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<i>Zygophyllum simplex</i> L.	An	جنوب غربی، جنوب مرکزی و جنوب شرقی
<b>Monocotyledoneae</b>	-	-
<b>Cymodoceaceae</b>	-	-
<i>Halodule wrightii</i> Aschers.	Pe	سواحل جنوب غربی و مرکزی
<i>Thalassodendron ciliatum</i> (Forssk.) Den Hartog	Pe	سواحل جنوب شرقی
<b>Cyperaceae</b>	-	-
<i>Cyperus distachyos</i> All.	Pe	شمال، جنوب
<i>Cyperus laevigatus</i> L.	Pe	مرکز، جنوب شرقی
<i>Cyperus pannonicus</i> Jacq.	Pe	غرب
<i>Eleocharis argyrolepis</i> Kierulff	Pe	غرب
<b>Hydrocharitaceae</b>	-	-
<i>Halophila ovalis</i> (R. Br.) Hook. f.	Pe	سواحل جنوب
<b>Juncaceae</b>	-	-
<i>Juncus littoralis</i> C.A. Mey.	Pe	شمال
<i>Juncus maritimus</i> Lam.	Pe	شمال، غرب، مرکز
<i>Juncus rigidus</i> Desf.	Pe	مرکز، جنوب
<b>Liliaceae</b>	-	-

<i>Asparagus griffithii</i> Baker	Pe	مرکز
<i>Asparagus lycaonicus</i> P.H. Davis	Pe	غرب، مرکز
<b>Poaceae</b>	-	-
<i>Aeluropus lagopoides</i> (L.) Trin. ex Thwaites	Pe	شرق، شمال، غرب، مرکز، جنوب
var. <i>lagopoides</i>		
var. <i>mesopotamica</i> (Nab.) Bor	Pe	جنوب مرکزی
<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.	Pe	شرق، شمال، غرب، مرکز، جنوب
<i>Aeluropus macrostachyus</i> Hack.	Pe	جنوب شرقی
<i>Puccinellia bulbosa</i> (Grossh.) Grossh.	Pe	غرب
<i>Puccinellia distans</i> (L.) Parl.	Pe	شرق، غرب، مرکز
<b>Ruppiaceae</b>	-	-
<i>Ruppia cirrhosa</i> (Petagna) Grande	Pe	شرق، غرب، جنوب غرب
<i>Ruppia maritima</i> L.	Pe	شرق، غرب، مرکز، جنوب غرب

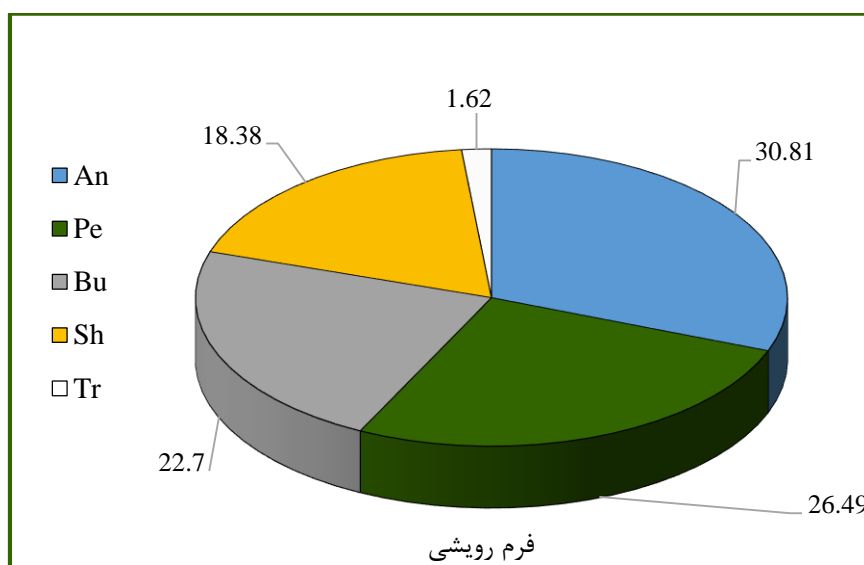
از بارندگی در شوره‌زارها ظاهر می‌شوند و اکوسیستم را برای سایر گونه‌ها آماده می‌سازند.

در مقابل، گونه‌های بوته‌ای و درختچه‌ای که به ترتیب ۲۲/۷٪ و ۱۵/۷٪ از فلور گیاهان شورپسند را تشکیل می‌دهند، معمولاً در خاک‌های با شوری بالا و در مناطق بادخیز رشد می‌کنند. این گیاهان، با دارا بودن سیستم ریشه‌ای عمیق و ساختار چوبی، نقش مهمی در تثبیت خاک، کنترل فرسایش بادی و ایجاد سایه و رطوبت موضعی دارند. درختان شورزی مانند گونه‌های جنس *Tamarix* نیز با داشتن توانایی دفع نمک از طریق غدد ویژه، در احیای زمین‌های شور و شور-سدیمی و حتی در زراعت چوب در مناطق شور جنوب ایران کاربرد دارند.

به‌طور کلی، این تنوع در شکل‌های رویشی بیانگر آن است که هالوفیت‌های ایران می‌توانند در سطوح مختلف از پوشش علفی کوتاه تا درختی بلند قامت در مدیریت اکوسیستم‌های شور نقش‌آفرینی کنند. چنین اطلاعاتی می‌تواند برای انتخاب گونه‌های مناسب در پروژه‌های احیای اراضی شور، ایجاد کمربند سبز در مناطق کویری و طراحی سامانه‌های پایدار شورورزی بسیار سودمند باشد.

شکل‌های رویشی گیاهان شورزی ایران نشان‌دهنده تنوع بالای سازگاری آن‌ها با شرایط مختلف شوری و خشکی است. در این مطالعه، هالوفیت‌های ایران بر اساس شکل رویشی به پنج گروه اصلی گیاهان یک‌ساله (An)، چندساله علفی (Pe)، بوته‌ای (Bu)، درختچه‌ای (Sh) و درختی (Tr) تقسیم شدند. این تقسیم‌بندی به‌خوبی نشان می‌دهد که گیاهان شورزی کشور از نظر شکل ظاهری و طول عمر، دامنه‌ی وسیعی از سازگاری را در زیستگاه‌های شور از خود بروز داده‌اند. از گیاهان کوچک یک‌ساله که چرخه زندگی خود را در مدت کوتاه‌تری کامل می‌کنند تا درختان و درختچه‌های چندساله که می‌توانند سال‌ها در شرایط شور دوام بیاورند.

بر اساس نتایج، بیشترین تعداد گونه‌ها متعلق به گیاهان یک‌ساله (۳۰/۸٪) و چندساله علفی (۲۶/۵٪) است (شکل ۱). این گروه‌ها معمولاً در مناطقی با تغییرپذیری بالای رطوبت و شوری رشد می‌کنند و نقش مهمی در پوشش‌دهی سریع خاک، کاهش تبخیر سطحی، و تثبیت سطح زمین‌های شور و نیمه‌کویری دارند. گیاهان یک‌ساله به دلیل چرخه زندگی کوتاه و توانایی جوانه‌زنی سریع در فصول مرطوب، اولین گونه‌هایی هستند که پس



شکل ۱: فراوانی نسبی شکل‌های رویشی گیاهان هالوفیت

An=یکساله، Pe=چندساله علفی، Bu=بوته، Sh=درختچه و Tr=درخت

تحلیل تنوع فلور گیاهان شورپسند ایران در مقایسه با پژوهش‌های پیشین

اولین فهرست هالوفیت‌های ایران توسط آخانی و قربانلی در سال ۱۹۹۳ منتشر شد (۹) و شامل ۱۶۵ گونه از ۷۳ جنس و ۲۶ تیره بود. بزرگ‌ترین تیره‌ها از نظر تنوع گونه‌ای، Chenopodiaceae (۸۷ گونه)، Tamaricaceae (۱۵ گونه) و Plumbaginaceae (۱۳ گونه) بودند.

در سال ۲۰۰۶، آخانی این فهرست را تکمیل کرد (۸) و ۳۶۵ گونه هالوفیت و گیاهان مقاوم به شوری را معرفی نمود که به ۱۵۱ جنس و ۴۴ تیره تعلق داشتند. هرچند تشخیص دقیق هالوفیت بودن یا مقاوم به شوری بودن برخی گونه‌ها دشوار است، همه‌ی این گونه‌ها در خاک‌هایی با هدایت الکتریکی بیش از ۴ دسی‌زیمنس بر متر رشد می‌کنند یا با گونه‌های شناخته‌شده هالوفیت همراه هستند.

بر اساس فهرست‌های گذشته، تیره Chenopodiaceae با ۱۳۹ گونه و ۳۵ جنس بیشترین تعداد گونه‌ها را دارد و پس از آن، تیره‌های Poaceae با ۳۵ گونه و ۱۷ جنس، Tamaricaceae با ۲۹ گونه و ۲ جنس، Asteraceae با ۲۳ گونه و ۱۴ جنس، Zygophyllaceae با ۱۲ گونه و ۶ جنس، و Brassicaceae و Juncaceae هر کدام با ۱۰

شکل ۱ نشان‌دهنده فراوانی نسبی شکل‌های رویشی گیاهان هالوفیت است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، بیشترین سهم از گونه‌های شورزی به گیاهان یک‌ساله (An) و چندساله علفی (Pe) تعلق دارد، در حالی که گونه‌های بوته‌ای (Bu)، درختچه‌ای (Sh) و درختی (Tr) نسبت کمتری از فلور را تشکیل می‌دهند.

این الگو تأکید می‌کند که گیاهان کوچک و علفی نقش محوری در اکوسیستم‌های شور دارند؛ آن‌ها با سرعت رشد بالا، پوشش‌دهی سریع خاک و سازگاری با تغییرات شوری و رطوبت، پایه‌ای برای تثبیت خاک و آماده‌سازی زیستگاه برای سایر گونه‌ها ایجاد می‌کنند. در مقابل، گونه‌های بوته‌ای، درختچه‌ای و درختی با دارا بودن سیستم ریشه‌ای عمیق و ساختار چوبی، در کنترل فرسایش، ایجاد سایه و افزایش رطوبت موضعی نقش دارند و برای پروژه‌های احیای طولانی‌مدت زمین‌های شور اهمیت دارند؛ بنابراین، اطلاعات ارائه‌شده در این شکل می‌تواند به انتخاب گونه‌های مناسب برای احیای اراضی شور، طراحی سامانه‌های پایدار شورورزی و مدیریت اکوسیستم‌های شور کمک شایانی کند و مبنای علمی مناسبی برای برنامه‌ریزی کاربردی فراهم آورد.

پوشش هالوفیتی را تشکیل می‌دهند. بیشتر این گونه‌ها از تیره *Chenopodiaceae* هستند و به دلیل سازگاری بالا با شرایط خشک و نیمه‌خشک، شوری خاک و محدودیت آب، گزینه‌های مناسب برای احیای اراضی شور و توسعه کشاورزی شورورزی پایدار به شمار می‌روند.

به طور کلی، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که تنوع و پراکنش گونه‌های هالوفیت در ایران نه تنها ارزش زیست‌محیطی و اکولوژیک دارد، بلکه می‌تواند به طور مستقیم در مدیریت و احیای اراضی شور، انتخاب گونه‌های مناسب برای پروژه‌های شورورزی و توسعه سامانه‌های کشاورزی پایدار مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

### توصیه ترویجی

مطالعه حاضر نشان داد که پوشش گیاهی شورزارهای ایران شامل ۱۸۵ گونه هالوفیت از ۶۳ جنس و ۲۴ تیره است و بیشترین تنوع گونه‌ای در تیره‌های *Chenopodiaceae*، *Tamaricaceae* و *Plumbaginaceae* مشاهده شد. گیاهان یک‌ساله و چندساله علفی نقش کلیدی در پوشش و پایداری زیستگاه‌های شور دارند، در حالی که گونه‌های بوته‌ای، درختچه‌ای و درختی می‌توانند در تثبیت خاک، کنترل فرسایش و احیای طولانی‌مدت اراضی شور مؤثر باشند.

این نتایج نشان می‌دهد که هالوفیت‌های ایران منبعی غنی از گونه‌های مقاوم به شوری هستند که می‌توانند در مدیریت پایدار شورزارها، احیای اراضی شور و توسعه سامانه‌های شورورزی مورد استفاده قرار گیرند. انتخاب گونه‌های مناسب بر اساس فرم رویشی و سازگاری با شرایط محلی می‌تواند نقش مهمی در افزایش بهره‌وری و حفاظت از منابع آب و خاک شور ایفا کند. به بیان ساده، گیاهان شورورزی ایران فرصتی طلایی برای ترکیب علم و عمل در مدیریت اراضی شور و توسعه کشاورزی پایدار فراهم می‌کنند.

گونه در رتبه‌های بعدی قرار دارند. این اطلاعات می‌تواند راهنمای ارزشمندی برای انتخاب گونه‌ها در احیای اراضی شور و توسعه پروژه‌های شورورزی باشد.

در پژوهش حاضر، ۱۸۵ گونه هالوفیت از رویشگاه‌های شور ایران جمع‌آوری شد که به ۶۳ جنس و ۲۴ تیره تعلق دارند. بیشترین تنوع گونه‌ای متعلق به *Chenopodiaceae* (۹۴ گونه، ۲۷ جنس)، *Tamaricaceae* (۲۴ گونه، ۲ جنس) و *Plumbaginaceae* (۱۵ گونه، ۲ جنس) است.

این نتایج با فهرست ارائه شده توسط آخانی و قربانلی (۹) همخوانی دارد. گونه‌های معرفی شده توسط آخانی (۸) عمدتاً گیاهان مقاوم به شوری هستند، اگرچه در آن مقاله فهرست دقیق گونه‌ها ارائه نشده و تنها اسامی تیره‌ها و تعداد جنس‌ها ذکر شده است. جنس‌هایی با بیشترین تعداد گونه شامل *Salsola* (۲۱ گونه)، *Tamarix* (۲۰ گونه)، *Suaeda* و *Limonium* (هر کدام ۱۲ گونه)، *Anabasis* و *Halothamnus* (هر کدام ۱۰ گونه) هستند.

تفاوت‌های جزئی در تعداد گونه‌ها و جنس‌ها نسبت به مطالعات پیشین عمدتاً به دیدگاه متفاوت پژوهشگران درباره هالوفیت بودن یا مقاوم به شوری بودن گیاهان بازمی‌گردد و این اختلاف نظر در پژوهش‌های بین‌المللی نیز مشاهده می‌شود. برای مثال، در ترکیه گاون‌سن و همکاران (۱۴) تعداد هالوفیت‌ها را ۳۰۰ گونه در ۱۵۰ جنس و ۴۰ تیره و در مطالعه‌ای دیگر اوزتورک و همکاران (۱۸) تعداد آن‌ها را ۳۰۴ گونه در ۱۷۲ جنس و ۵۰ تیره گزارش کرده‌اند. با وجود تفاوت در اعداد، ترکیب تیره‌ها و جنس‌های پرتنوع در فلور شور ایران و ترکیب شباهت قابل توجهی دارد و نشان می‌دهد که برخی تیره‌ها و جنس‌ها نقش کلیدی در اکوسیستم‌های شور دارند.

در فلور هالوفیت ایران، گیاهان یک‌ساله با ۵۷ گونه (۳۰/۸٪) نقش برجسته‌ای دارند. برخلاف مناطق گرمسیری که گونه‌های چندساله غالب‌اند، در بیابان‌ها و نیمه‌بیابان‌های ایران، گیاهان یک‌ساله بخش مهمی از

## منابع مورد استفاده

۱. اسدی، م. (سر ویراستار). (۱۳۶۷-۱۳۹۷). فلور ایران، شماره‌های ۱-۱۴۸. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران.
۲. عصری، ی. (۱۳۷۷). پوشش گیاهی شورزارهای دریاچه ارومیه. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، شماره ۱۹۱.
۳. عصری، ی. (۱۳۸۲). فلور، شکل‌های زیستی و کوروتیپ‌های گیاهان ذخیره‌گاه بایوسفر کویر. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۷(۴)، ۲۴۷-۲۶۰.
۴. عصری، ی. (۱۳۸۶). مطالعه جامعه‌شناسی گیاهی منطقه حفاظت شده موته. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، شماره ۳۶۷۴.
۵. عصری، ی.، جلیلی، ع.، اسدی، م.، و دیانت‌نژاد، ح. (۱۳۷۹). نگرشی بر فلور ذخیره‌گاه بایوسفر توران. مجله پژوهش و سازندگی، ۱۳(۲)، ۴-۱۹.
۶. علایی، ا. (۱۳۷۹). بررسی جامع فلورستیک و فیتوسوسیولوژیک مناطق نفت‌خیز جنوب غرب ایران (رساله دکتری). دانشکده علوم، دانشگاه تهران.
7. Akhani, H. (1998). Plant biodiversity of Golestan National Park, Iran. *Stapfia*, 53, 1-411.
8. Akhani, H. (2006). Biodiversity of halophytic and Sabkha ecosystems in Iran. In M. Ajmal Khan, B. Böer, G. S. Kust, & H.-J. Barth (Eds.), *Sabkha ecosystems, Vol. II: West and Central Asia* (pp. 71-88). Springer.
9. Akhani, H., & Ghorbanli, M. (1993). A contribution to the halophytic vegetation and flora of Iran. In H. Lieth & A. Al-Masoom (Eds.), *Towards the rational use of high salinity tolerant plants, Vol. 1* (pp. 35-44). Kluwer Academic Publishers.
10. Alaie, E., & Ghahreman, A. (2001). Notes on the distribution, climate and flora of the oil field areas, South-West of Iran. *Iranian International Journal of Sciences*, 2(1), 15-32.
11. Assadi, M. (1984). Studies on the autumn plants of Kavir, Iran. *The Iranian Journal of Botany*, 2 (2), 125-148.
12. Attar, F., Hamzehé, B., & Ghahreman, A. (2004). A contribution to the flora of Qeshm Island, Iran. *The Iranian Journal of Botany*, 10 (2), 199-218.
13. Flowers, T. J., & Colmer, T. D. (2015). Plant salt tolerance: Adaptations in halophytes. *Annals of Botany*, 115 (3), 327-331. [<https://doi.org/10.1093/aob/mcu271>](<https://doi.org/10.1093/aob/mcu271>)
14. Güvensen, A., Gork, G., & Öztürk, M. (2006). An overview of the halophytes in Turkey. In M. Ajmal Khan et al. (Eds.), *Sabkha ecosystems, Vol. II: West and Central Asia* (pp. 9-30). Springer. [[https://doi.org/10.1007/1-4020-4202-0\\_2](https://doi.org/10.1007/1-4020-4202-0_2)]([https://doi.org/10.1007/1-4020-4202-0\\_2](https://doi.org/10.1007/1-4020-4202-0_2))
15. Küchler, A. M., & Zonneveld, I. S. (1988). *Vegetation mapping*. Kluwer Academic Publishers.
16. Massoud, A. (1977). *The salt-affected soils of Iran*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
17. Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, 59, 651-681. [<https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911>](<https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911>)
18. Öztürk, M., Altay, V., Gucel, S., & Güvensen, A. (2014). Halophytes in the East Mediterranean, their medicinal and other economical values. In M. Ajmal Khan, B. Böer, M. Öztürk, Z. Al-Abdessaalam, M. Clüsener-Godt, & B. Gul (Eds.), *Sabkha ecosystems: Vol. IV: Cash crop halophyte and biodiversity* (pp. 247-272). Springer.

19. Qadir, M., et al. (2014). Exploring the potentials of halophytes in addressing land degradation and food security. *Environmental Science & Policy*, 41, 1–12. [<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.04.004>] (<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.04.004>)
20. Rechinger, K. H. (1977). Plants of the Touran Protected Area, Iran. *The Iranian Journal of Botany*, 1(2), 155–180.
21. Rechinger, K. H., & Wendelbo, P. (1976). Plants of the Kavir Protected Area, Iran. *The Iranian Journal of Botany*, 1(1), 23–56.
22. Rechinger, K. H. (Ed.). (1963–2010). *Flora Iranica* (Nos. 1–178). Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz.
23. Van Oosten, M. J., et al. (2015). Functional biology of halophytes in the phytoremediation of saline soils. *Environmental and Experimental Botany*, 115, 1–11. [<https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2015.03.003>] (<https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2015.03.003>).