

## مطالعه تاکسونومی جنس *Salsola* از تیره *Chenopodiaceae* در استان یزد

ساجده سعید آبادی<sup>۱</sup>، حجت‌اله سعیدی<sup>۱\*</sup>، ناصر باغستانی میبدی<sup>۲</sup> و علی میر حسینی<sup>۲</sup>  
<sup>۱</sup> گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران  
<sup>۲</sup> منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، یزد، ایران

### چکیده

یکی از بزرگ‌ترین جنس‌های گیاهی، جنس *Salsola* است که گسترش جهانی دارد. این جنس متعلق به تیره *Chenopodiaceae* است که اخیراً به تیره *Amaranthaceae* ملحق شده است. این جنس در ایران ۴۱ گونه دارد که اغلب در مناطق شور و بیابانی کشور می‌رویند. شناسایی گونه‌های *Salsola* به دلیل وجود شباهت‌های مورفولوژیک بین گونه‌ها، زیستگاه‌های بسیار متنوع و تفاوت‌های ظاهری شدید در بین گیاهان جوان و بالغ، برای گیاه‌شناسان دشوار است. در تحقیق حاضر، با جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی از نقاط مختلف استان، تعداد ۱۶ گونه از ۱۹ گونه *Salsola* که از عناصر با اهمیت در پوشش گیاهی مراتع استان است، شناسایی و برای آنها کلید شناسایی تهیه شد. ویژگی‌های مهم تفکیک‌کننده گونه‌ها در این کلید، ۱۷ صفت کمی و کیفی مربوط به ساختارهای رویشی و زایشی در نمونه‌های جمع‌آوری شده است. صفات کمی شامل: اندازه برگ، گلپوش با بال، خامه، کلاله، ارتفاع گیاه و قطر تاج‌پوش و صفات کیفی شامل: شکل رویشی، وضعیت کرک، شکل برگ، نوک برگ، آرایش برگ، شکل قاعده برگ، نوع گل‌آذین، زمان گل‌دهی، شکل قطعات گلپوش، وضعیت بال گلپوش و شکل جنین است. از میان این گونه‌ها، ۷ گونه یک‌ساله و ۹ گونه چندساله هستند. جنس *Salsola* با وجود سیستم ریشه‌ای عمیق، فشار اسمزی بالا، کارآیی بالا در استفاده از آب و شکل‌های زیستی مختلف به عنوان یک گیاه مهم علف‌های در زمین‌های خشک شناخته می‌شود و برای کاشت در زمین‌های شور، جایی که محصولات دیگر تولید خوبی ندارند یا در نواحی که آبیاری فقط با آب شور امکان دارد، دارای اهمیت است.

**واژه‌های کلیدی:** جمع‌آوری و شناسایی، جنس *Salsola*، تیره *Chenopodiaceae*، استان یزد

### مقدمه

(2008). این تیره همچنین، از تیره‌های بزرگ در ایران و دارای پراکندگی وسیعی در اکثر نقاط کشور، به ویژه در مناطق شور است. اغلب گیاهان این تیره، هالوفیت و پساموفیت هستند و از جنبه‌های اقتصادی و اکولوژیک اهمیت فراوان دارند. اغلب گیاهان هالوفیت که پوشش

تیره اسفناجیان (*Chenopodiaceae*) نخستین بار توسط Ventenat در سال ۱۷۹۹ معرفی شد. این تیره دارای بیش از ۱۲۲ جنس و حدود ۱۵۰۰ گونه با پراکندگی وسیع در سطح دنیا است (Toderich,

\* ho.saeidi@sci.ui.ac.ir

حیات و رویش خود ادامه دهند (Bakhshi Khaniki and Maroufi, 2006). بر اساس شمارش کروموزومی، گونه های مورد مطالعه در چهار گروه  $2n=2x=18$  و  $2n=4x=36$  و  $2n=6x=54$  و  $2n=8x=72$  قرار می گیرند. با تحلیل داده های حاصل از مطالعه ژنوم گونه ها شامل: تعیین طول کل هر کروموزوم، طول بازوی بلند، طول بازوی کوتاه و نسبت بازوی بلند به کوتاه، میزان قرابت گونه های مورد مطالعه مشخص شده است (Bakhshi Khaniki and Maroufi, 2006).

جنس *Salsola* یکی از جنس های مهم تیره *Chenopodiaceae* است و نخستین بار در سال ۱۷۵۳ توسط لینه معرفی شد و در حال حاضر شامل بیش از ۱۳۰ گونه است. حدود ۴۸ گونه آن در نواحی تحت پوشش فلورا ایرانیکا (Mabberley, 2008) پراکنش دارند که از این مجموعه، ۴۱ گونه در ایران رویش دارد (Assadi, 1998). با توجه به گزارش های فلورا ایرانیکا و فلور ایران، ۱۹ گونه *Salsola* از استان یزد گزارش شده است. بر اساس گزارش فلور یزد، ۱۶ گونه در استان یزد رویش دارد (Mozaffarian, 2000). این جنس در آسیای مرکزی و جنوب غربی آسیا، شمال آفریقا و مدیترانه پراکنده است. در ایران این گونه ها در مناطق شمال، مرکز، شمال شرق، شرق و جنوب شرق پراکنده هستند. درصد بیشتری از گونه های *Salsola* در استان های فارس، یزد، سیستان و بلوچستان، سمنان، تهران، گرگان، گیلان، کرمان، اصفهان، بوشهر، خراسان و آذربایجان جمع آوری و مطالعه شده اند (Assadi, 1998). گونه های این جنس نقش مهمی در اصلاح و احیا مراتع تقریباً خشک و اراضی شور ایفا دارد. برتری این جنس بر سایر جنس ها در این است که علاوه بر خشبی بودن، جزو گیاهان علوفه ای بوده، قدرت تولید بذر آن خوب و

گیاهی کویرهای ایران را تشکیل می دهند، به این تیره تعلق دارند (Dashtakian and Khosroshahi, 2004). گیاهان تیره *Chenopodiaceae* که اخیراً به تیره *Amaranthaceae* ملحق شده است، برخلاف سایر گیاهان برای رشد و ادامه حیات خود به سدیم نیاز دارند. این گیاهان با انباشته کردن یون های سدیم و برخی از یون های نمکی دیگر از جمله یون کلرید در بافت های خود فشار اسمزی درونی خود را بالا می برند و بدین ترتیب می توانند علیرغم بالا بودن فشار اسمزی محیطشان (به علت شوری و کم آبی)، آب را جذب و در سلول های خود ذخیره نمایند. برخی از گیاهان این تیره دارای گُرک های ترشچی نمک روی برگ های خود هستند که محل ذخیره نمک های اضافی گیاه هستند. چون اکثر گیاهان این تیره در شوره زارها و شن زارها می رویند، بسیاری از آنها دارای ساقه هایی آبدار و متورم برای ذخیره آب و برگ هایی بسیار کوچک، برای جلوگیری از تبخیر زیاد آب هستند. اعضای این تیره برای دستیابی به آب در اعماق زیاد زمین معمولاً ریشه هایی گسترده و عمیق دارند و برخی از آنها دارای چترهایی کم ارتفاع و بسیار انبوه هستند که این امر علاوه بر جلوگیری از تبخیر آب باعث مقاومت در مقابل بادهای شدید، که از ویژگی های مناطق کویری است، می شود. تقریباً تمام گیاهان تیره *Chenopodiaceae* پاییزه هستند. این گیاهان از اوایل تا اواسط بهار جوانه می زنند و در پاییز میوه می دهند که این یک ویژگی سازشی برای زیستن در شرایط خشکی و شوری است و باعث می شود که میوه ها در فصل پاییز که زمان بارندگی است برسند تا دانه ها امکان بقای بیشتری یابند. گیاهان این تیره حتی در مناطقی که باران سالیانه در آنها کمتر از ۱۰ میلی متر است نیز می توانند به

ارایه شده است که یکی از آنها بر اساس اندام‌های رویشی و دیگری بر اساس اندام‌های زایشی است (Assadi, 1998). در تحقیق حاضر، با استفاده از منابع موجود و نمونه‌های هرباریومی و همچنین جمع‌آوری نمونه از رویشگاه‌های این جنس در استان یزد، وضعیت تاکسونومیک گونه‌های این جنس در این استان بررسی و کلید شناسایی مختص استان یزد ارائه شد.

### مواد و روش‌ها

استان یزد با مساحت حدود ۱۳۱۵۷۵ کیلومتر مربع در قسمت مرکزی فلات ایران قرار دارد. این استان در ۲۹ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۵۸ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی واقع شده است و در برگیرنده نامناسب‌ترین عوامل طبیعی غالب بر فلات مرکزی ایران است. بر اساس آخرین تغییرات تقسیمات کشوری در سال ۱۳۸۳ دارای ۱۰ شهرستان، ۲۳ شهر، ۲۰ بخش و ۵۱ دهستان است. استان یزد با استان‌های اصفهان، فارس، خراسان، سمنان و کرمان محدود شده است (Baghestani Maybodi et al., 2013).

پس از مطالعه نقشه پوشش گیاهی استان (Baghestani Maybodi et al., 2013) و طی بازدیدهای صحرایی از زیستگاه‌های *Salsola* واقع در شهرستان‌های استان، تعداد سه تا چهار نمونه از هر گونه به صورت کامل جمع‌آوری گردید. اطلاعات صحرایی نمونه‌های جمع‌آوری شده، با درج شماره در دفترچه یادداشت ثبت و پیش از جمع‌آوری با استفاده از دوربین از هر نمونه عکس و فیلم تهیه گردید. نمونه‌های گیاهی پس از پرس و انتقال به هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، با مراجعه به فلورا ایرانیکا (Rechinger,

میزان تولید علوفه بالایی دارد (Botschantzev, 1969)؛ گونه‌های جنس *Salsola* (Akhani et al., 1997). یک ساله و چندساله بوده، معمولاً در فصل پاییز زیبایی خاصی به مناطق بیابانی می‌دهند (Assadi, 1998).

Sharifi Tehrani و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی و مرور وضعیت تاکسونومیک جنس *Fritillaria* در ایران پرداخته و ضمن ترسیم نقشه پراکنش جغرافیایی گونه‌های این جنس در ایران، کلید شناسایی ارایه نمودند. Esmaili و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی و مرور وضعیت تاکسونومیک چهار گونه از جنس *Hymenocrater* در استان‌های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی پرداختند و در بررسی مورفولوژیک، ۸۰ صفت رویشی و زایشی روی ۴۴ نمونه اندازه‌گیری گردید و در نهایت برای چهار گونه موجود در منطقه خراسان کلید شناسایی ارایه نمودند. Hosseini و همکاران (۲۰۱۳) ضمن جمع‌آوری و مطالعه گونه‌های *Festuca* متعلق به زیرجنس *Schedonorus* از ایران و مشاهده نمونه‌های موجود در هرباریوم‌های وین و برلین و وجود سه گونه *Festuca arundinacea*، *F. pratensis* و *F. gigantean* را در ایران تأیید نمودند و با ترسیم نقشه پراکنش جغرافیایی گونه‌های این زیرجنس در ایران، کلید شناسایی ارایه نمودند.

*Salsola* بزرگ‌ترین جنس در زیرتیره Salsoloideae است که به خاطر تنوع گونه‌ای، نداشتن ویژگی‌های قابل تشخیص و ساده، زیستگاه‌های متغیر، اختلافات مورفولوژی گیاهان جوان با گیاهان بالغ (به خاطر تفاوت در الگوهای انشعاب، برگ‌ها و پوشش کرکی)، شناسایی گونه‌های مختلف آن برای گیاه‌شناسان دشوار است (Reimann and Breckle, 1995). در فلور ایران برای شناسایی جنس *Salsola* در ایران دو نوع کلید شناسایی

### نتایج

در تحقیق حاضر، ۱۶ گونه *Salsola* از ۱۹ گونه‌ای که از استان یزد گزارش شده، جمع‌آوری و شناسایی شد که ۷ گونه یک‌ساله و ۹ گونه چندساله هستند. از همه گونه‌ها در عرصه عکس‌برداری شد. برای نمونه عکس بذر (A)، برگ (B)، نمای نزدیک (C) و دور (D) یکی از گونه‌ها آورده شده است (شکل‌های ۱ تا ۳).

در مطالعات تاکسونومی، برای شناسایی دقیق نمونه‌ها و تهیه کلید شناسایی، ۱۷ صفت کمی و کیفی مربوط به ساختارهای رویشی و زایشی در تمام نمونه‌های جمع‌آوری شده اندازه‌گیری شد. صفات کمی شامل: اندازه برگ، گلپوش بال، خامه، کلاله، ارتفاع گیاه و قطر تاج‌پوش و صفات کیفی شامل: شکل رویشی، وضعیت کرک، شکل برگ، نوک برگ، آرایش برگ، شکل قاعده برگ، نوع گل‌آذین، زمان گل‌دهی، شکل قطعات گلپوش، وضعیت بال گلپوش و شکل جنین هستند (جدول‌های ۱ و ۲).

برای گروه‌بندی گونه‌های مورد بررسی از نظر صفات مختلف، تجزیه خوشه‌ای بر ۱۷ صفت کمی و کیفی صورت گرفت. دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای گونه‌ها در شکل ۴ قابل مشاهده است. در پایان، با استفاده از صفات کمی و کیفی مطالعه شده کلید شناسایی گونه‌های جنس *Salsola* تهیه گردید.

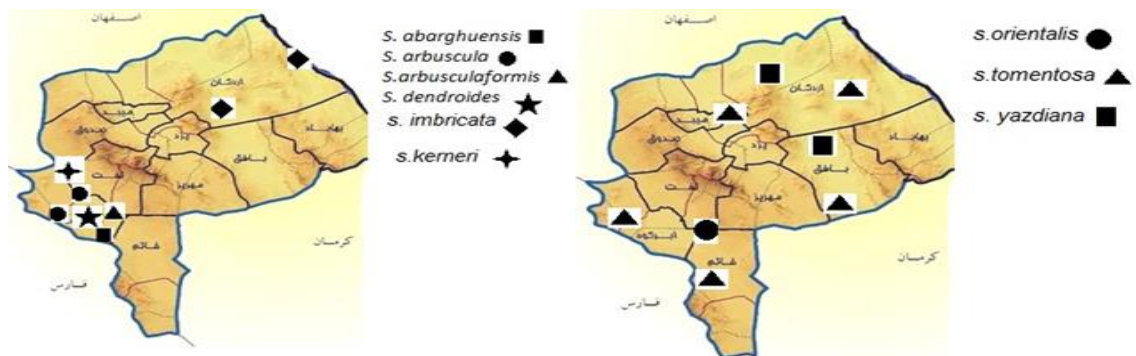
(1997)، فلور ایران (Assadi, 1998) و فلور یزد (Mozaffarian, 2000) شناسایی شدند. نمونه‌های شناسایی شده در هرباریوم دانشگاه اصفهان نگهداری می‌شوند. برای اطمینان از صحت برخی از نمونه‌های شناسایی شده به بخش تحقیقات گیاه‌شناسی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور مراجعه گردید.

برای مطالعات تاکسونومی و شناسایی دقیق نمونه‌ها و تهیه توصیف آرایه‌ها، صفات کمی و کیفی مربوط به ساختارهای رویشی و زایشی در تمام نمونه‌های جمع‌آوری شده و نمونه‌های موجود در هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد اندازه‌گیری شد. صفات ریخت‌شناسی با استفاده از استریو میکروسکوپ (لوپ) با بزرگ‌نمایی‌های مختلف مطالعه شد. برای اندازه‌گیری صفات کمی از متر نواری، کاغذ میلی‌متری و لنز مدرج استفاده شد.

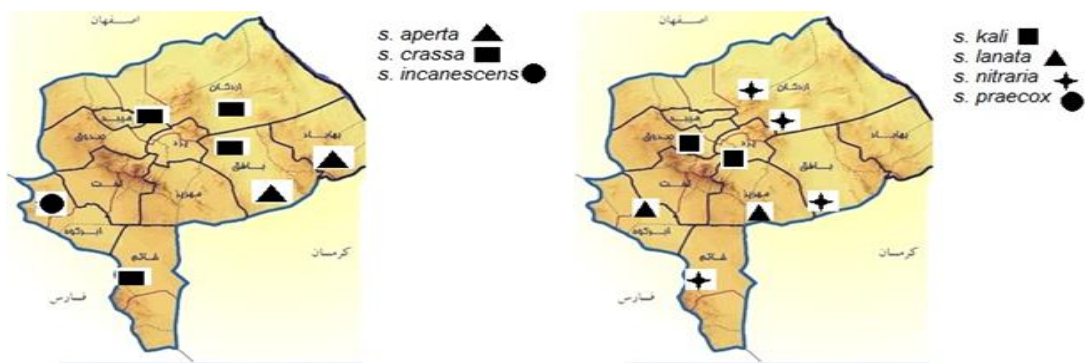
برای تحلیل داده‌ها ابتدا صفات کمی و کیفی به صورت داده‌های خام در نرم‌افزار Excel ثبت شد. سپس، میزان دوری گونه‌ها با استفاده از ضریب فواصل اقلیدسی محاسبه و روابط بین گونه‌ها به صورت دندروگرام در نرم‌افزار NTSys نشان داده شد. در پایان، با استفاده از صفات کمی و کیفی مطالعه شده کلید شناسایی گونه‌های جنس *Salsola* تهیه گردید.



شکل ۱- *Salsola aperta*: A) بذر، B) برگ، C) نمای نزدیک گیاه، D) نمای دور گیاه



شکل ۲- پراکنندگی *Salsola* های چندساله در استان یزد



شکل ۳- پراکنندگی *Salsola* های یک ساله در استان یزد

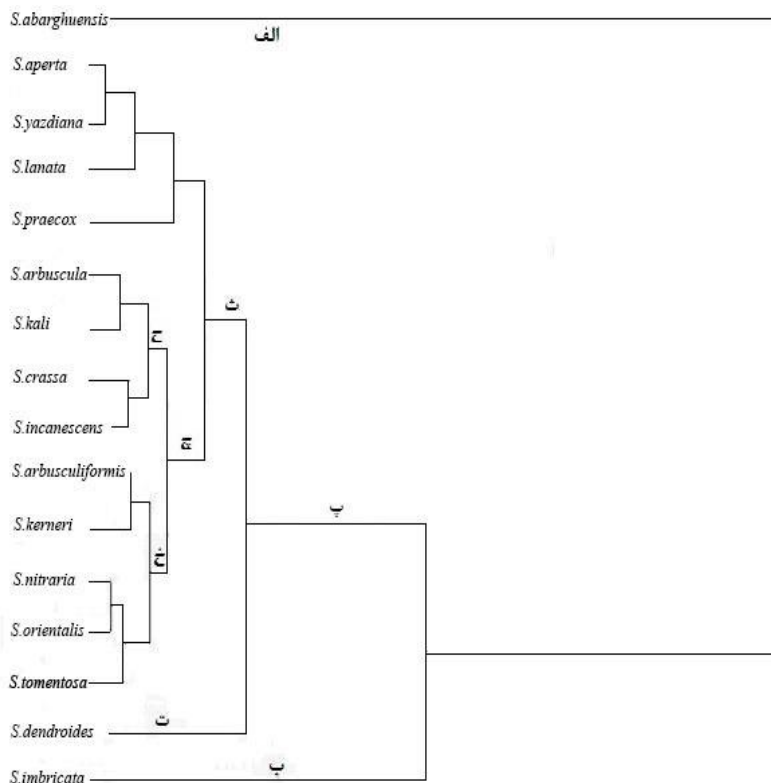
جدول ۱- صفات ریخت شناختی کمی

نام گونه	اندازه برگ	اندازه گلپوش با بال	اندازه خامه و کللاه	ارتفاع بلندترین بوته در عرصه	ارتفاع کوتاه ترین بوته در عرصه	قطر بزرگ تاج پوش	قطر کوچک تاج پوش
	میلی متر			سانتی متر			
<i>S. abarghuensis</i>	۱۰	۴	۲	۳۲۰	۱۵۰	۳۰۰	۴۷۰
<i>S. aperta</i>	۸	۷	۲	۳۲	۴	۲۵	۷
<i>S. arbuscula</i>	۱۵	۷	۲	۱۲۰	۸۲	۷۵	۶۵
<i>S. arbusculiformis</i>	۱۰	۴	۲	۸۰	۸۰	۶۵	۴۰
<i>S. crassa</i>	۱۴	۱۰	۲	۱۱۰	۵۰	۸۰	۳۵
<i>S. dendroides</i>	۴	۵	۱	۱۹۰	۲۵	۹۵	۲۰
<i>S. imbricata</i>	۶	۴	۱	۱۶۰	۹۰	۲۸۰	۱۵۰
<i>S. incanescens</i>	۷	۵	۱	۱۲۰	۵۰	۶۲	۶۲
<i>S. kali</i>	۱۰	۷	۱	۱۳۰	۱۰۰	۷۷	۵۰
<i>S. kernerii</i>	۲۰	۰/۸	۰/۸	۷۰	۶۵	۴۵	۴۰
<i>S. lanata</i>	۱۲	۱۰	۴	۳۲	۲۸	۵۰	۶
<i>S. nitraria</i>	۱۵	۱۲	۰/۵	۸۴	۳۲	۴۰	۲۲
<i>S. orientalis</i>	۶	۷	۱	۷۰	۳۲	۵۰	۲۰
<i>S. praecox</i>	۶۰	۷	۱	۳۹	۶	۵۹	۶
<i>S. tomentosa</i>	۶	۸	۳	۹۷	۳۰	۶۵	۲۰
<i>S. yazdiana</i>	۵	۶	۱	۳۷	۱۶	۳۰	۱۴

جدول ۲- صفات ریخت شناختی کیفی

نام گونه	شکل رویشی	وضعیت کرک	شکل نوک برگ	آرایش برگ	شکل قاعده برگ	نوع گل آذین	زمان گل دهی	شکل قطعات گلپوش	وضعیت بال گلپوش	شکل جنین
<i>S. abarghuensis</i>	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱
<i>S. aperta</i>	۰	۰	۰	۱	۰	۲	۱	۰	۱	۱
<i>S. arbuscula</i>	۱	۰	۰	۱	۰	۲	۱	۱	۱	۱
<i>S. arbusculiformis</i>	۱	۰	۱	۰	۰	۲	۱	۱	۱	۱
<i>S. crassa</i>	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰
<i>S. dendroides</i>	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱
<i>S. imbricata</i>	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱
<i>S. incanescens</i>	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱
<i>S. kali</i>	۰	۰	۰	۱	۱	۲	۰	۱	۱	۱
<i>S. lanata</i>	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱
<i>S. kernerii</i>	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱
<i>S. nitraria</i>	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱
<i>S. orientalis</i>	۱	۲	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱
<i>S. praecox</i>	۰	۲	۰	۰	۱	۲	۱	۰	۱	۱
<i>S. tomentosa</i>	۱	۲	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰
<i>S. yazdiana</i>	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰

شکل رویشی (یک ساله: ۰، چندساله: ۱)، وضعیت کرک (بدون کرک: ۰، کرک نرم: ۱، کرک زیر: ۲)، شکل نوک برگ (تیز: ۰، کند: ۱)، آرایش برگ (مقابل: ۰، متناوب: ۱)، شکل قاعده برگ (بدون کوژک: ۰، کوژک دار: ۱)، نوع گل آذین سنبله (غیرمتراکم: ۰، متراکم: ۱، نیمه متراکم: ۲)، زمان گل دهی (پاییز: ۰، تابستان: ۱)، شکل قطعات گلپوش (تخم مرغی نوک تیز: ۰، تخم مرغی نوک کند: ۱)، وضعیت بال گلپوش (غیر همپوش: ۰، همپوش: ۱) و شکل جنین (عمودی: ۰، افقی: ۱).



شکل ۴- دندروگرام حاصل از ۱۷ صفت ریخت شناختی کمی و کیفی در گونه های *Salsola*

کلید شناسایی گونه‌های *Salsola* در استان یزد

- ۱- گیاهانی چند ساله ..... ۲
- گیاهانی یک‌ساله ..... ۱۰
- ۲- برگ‌ها متناوب ..... ۳
- برگ‌ها کم‌ویش متقابل ..... ۵
- ۳- گل‌ها منفرد و متراکم روی انشعاب ..... ۴
- گل‌ها منفرد و غیر متراکم روی انشعاب ..... ۶
- ۴- انشعابات هر سال منشعب از بن ساقه، گیاه به ارتفاع ۱ متر ..... *S. dendroides* Pall.
- انشعابات هر سال منشعب از ساقه سال قبل، گیاه به ارتفاع تا ۱/۸ متر ..... *S. imbricate* Forssk.
- ۵- برگ‌ها کوتاه‌تر از گل‌ها، دایره‌ای-کوژک‌دار. گلپوش دایره‌ای، نوک گرد. برگ‌ها استوانه‌ای یا نیم‌استوانه ..... ۵
- S. kernerii* (Wol.) Botsch. ....
- برگ‌ها کوتاه‌تر از گل‌ها، تخم‌مرغی. گلپوش تخم‌مرغی، نوک کند. برگ‌ها فلسی و کوتاه ..... ۵
- S. abarghuensis* Assadi ..... ۶
- ۶- برگ‌ها بلندتر از طول گل ..... ۷
- برگ‌ها کوتاه‌تر یا برابر طول گل ..... ۸
- ۷- گیاه در مرحله گل‌دهی به ارتفاع یک متر یا بیشتر. برگ‌ها متناوب باز، استوانه‌ای ناودانی، نوک تیز، به طول تا ۲۵ میلی‌متر ..... *S. arbuscula* Pall.
- گیاه به ارتفاع تا ۷۰ سانتی‌متر. برگ‌ها متناوب گروهی، نیم‌استوانه‌ای ناودانی، نوک کند، به طول تا ۱۶ میلی‌متر ..... *S. arbusculiformis* Drob.
- ۸- برگ‌ک‌ها بزرگ‌تر از برگ‌ها ..... *S. yazdiana* Assadi
- برگ‌ک‌ها کوچک‌تر از برگ‌ها ..... ۹
- ۹- بال‌ها برابر، واقع در وسط گلپوش، جنین افقی ..... *S. orientalis* S. G. Gmel.
- بال‌ها نابرابر، کمی پایین‌تر از وسط گلپوش، جنین اغلب افقی و گاهی به ندرت عمودی ..... *S. tomentosa* (Moq.) Spach
- ۱۰- برگ‌ها همگی سوزنی یا فقط برگ‌های پایینی غیر سوزنی، ساقه رگه‌دار ..... ۱۱
- برگ‌ها غیر سوزنی، ساقه بدون رگه ..... ۱۳
- ۱۱- ساقه سفید با رگه‌های غیر واضح، برگ‌ها پهن و در پایین غیر سوزنی ..... *S. aperta* Paulsen
- ساقه سبز با رگه‌های واضح، برگ‌ها در مقطع نیم دایره ای همگی سوزنی ..... ۱۲
- ۱۲- گلپوش‌ها در بالای بال نیزه‌ای، گل کلمی، غشایی، بدون رگه مشخص ..... *S. kali* L.
- گلپوش‌ها در بالای بال مثلثی باریک، مخروطی، سخت، با یک رگه مشخص ..... *S. praecox* (Litv.) Iljin
- ۱۳- برگ‌ها دارای کشیدگی کوتاه بر امتداد ساقه (یراق‌دار) ..... ۱۴
- برگ‌ها بدون کشیدگی بر امتداد ساقه (بدون یراق) ..... ۱۵
- ۱۴- گیاه پوشیده از کرک‌های بلند و کرک‌های کوتاه گرد آلود ..... *S. lanata* Pall.

- گیاه بدون گُرک یا گاهی با تعدادی گُرک‌های پراکنده در پایین ..... *S. crassa* M. Bieb.  
 ۱۵- گلپوش پوشیده از گُرک‌های فراوان در سطح بیرونی، خامه حدود دو برابر کلاله  
 ..... *S. incanescens* C. A. Mey.  
 گلپوش بدون گُرک در سطح بیرونی یا گاهی در کناره با گُرک‌های مژهای، خامه برابر کلاله  
 ..... *S. nitraria* Pall.

## بحث

رویش دارند و گونه *S. arbuscula* به طور عمده روی اراضی آبرفتی یا دامنه‌ها دیده می‌شود، نمونه‌های بررسی شده موجود در استان یزد با گونه *S. arbuscula* تطابق دارد (Assadi, 1998).

گونه *S. crassa* شباهت زیادی به گونه *S. turcomanica* دارد. دو گونه از نظر پوشش گُرکی متفاوت هستند. گونه نخست، بدون گُرک یا گاهی با گُرک پراکنده در پایین گیاه است، در صورتی که گونه دوم پوشش گُرکی انبوهی دارد. علاوه بر این، گونه نخست به طور عمده در گرگان و مناطق مرکزی ایران انتشار دارد (Assadi, 1998). نمونه‌های بررسی شده در استان یزد با گونه *S. crassa* تطابق دارد.

گونه *S. yazdiana* تا حدودی شباهت ظاهری نزدیکی با *S. gemmascens* دارد، اما با توجه به برخی اختلافات بین آنها، به صورت گونه‌های مجزایی شناخته شده‌اند. گونه *S. yazdiana* متعلق به نواحی مرکزی ایران است و روی تپه‌های شنی یا شوره‌زارهای مسطح دیده می‌شود در صورتی که گونه دیگر متعلق به قفقاز و آسیای مرکزی است که انتشار آن تا شمال ایران ادامه می‌یابد و روی دامنه‌های با خاک‌های رُسی عقیم دیده می‌شود. همچنین، ارتفاع *S. yazdiana* تا یک متر می‌رسد اما ارتفاع *S. gemmascens* تا ۵۰ سانتی‌متر است (Assadi, 1998).

در دندروگرام حاصل از صفات ریخت‌شناختی (شکل ۳) ابتدا شاخه (الف) گونه *S. abarghuensis* با فاصله مشخصی از سایر گونه‌ها جدا شد که با مطالعات Akhani و همکاران (۲۰۰۷) با استفاده از ژن‌های کلروپلاستی که این گونه را از جنس *Salsola* جدا نمود و به جنس *Caroxylon* انتقال داد، مطابقت دارد. در شاخه (ب) گونه *S. imbricate* به عنوان شاخه بعدی از دیگر گونه‌ها جدا شده است و شاخه جدا شده (پ) در دو دسته قرار گرفته‌اند که شامل شاخه (ت) گونه *S. denderoides* و ۱۳ گونه باقی مانده را در شاخه (ث) که این دسته دو قسمت مجزا می‌شود یک قسمت شاخه (ج) شامل چهار گونه: *S. praecox*، *S. aperta*، *S. lanat* و *S. yazdiana* و قسمت دوم شاخه (چ) از این دسته، ابتدا گونه‌های *S. arbuscula*، *S. kali*، *S. crassa* و *S. incanescens* را در شاخه (ح) به دلیل شباهت بیشتر گونه‌ها در کنار هم قرار گرفت و گونه‌های: *S. nitraria*، *S. kernerii*، *S. arbusculiformis*، *S. orientalis* و *S. tomentosa* در شاخه (خ) قرار گرفت که از بین ۵ گونه آخر، دو گونه *S. nitraria* و *S. orientalis* بیشترین شباهت را از نظر صفات ریخت‌شناسی با هم دارند.

گونه *S. arbuscula* شباهت زیادی به *S. richteri* دارد. از آنجا که گونه *S. richteri* در تپه‌های شنی



## سپاسگزاری

پایان نامه تحصیلی اعلام می دارند. همچنین، از مساعدت مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد به خاطر همکاری و استفاده از هرباریوم قدردانی می گردد.

نگارندگان مراتب سپاسگزاری خود را از معاونت محترم پژوهشی، مدیریت تحصیلات تکمیلی، رئیس گروه زیست شناسی و اساتید محترم دانشگاه اصفهان به خاطر حمایت مالی و فکری از این تحقیق در قالب

## منابع

- Akhani, H., Edwards, G. and Roalson, E. H. (2007) Diversification of the old world Salsoleae (Chenopodiaceae): molecular phylogenetic analysis of nuclear and chloroplast data sets and a revised classification. *International Journal of Plant Sciences* 168(6): 931-956.
- Akhani, H., Trimborn P. and Ziegler H. (1997) Photosynthetic pathways in Chenopodiaceae from Africa, Asia and Europe with ecological, phytogeographical and taxonomical importance. *Plant Systematics and Evolution* 206: 187-221 (in Persian).
- Assadi, M. (1998) Flora of Iran. Reserch Institute of Forest and Rangelands, Tehran 38: 225-321 (in Persian).
- Baghestani Maybodi, N., Fayyaz, M. and Dashtatian, K. (2013) Vegetation types of Yazd provinces area. Final Report of Project, Agriculture and Natural Research Center of Yazd Province, Yazd (in Persian).
- Bakhshi Khaniki, G. R. and Maroufi, A. (2006) Karyotypic study of some species of *Salsola* in Golestan province. *Pajouhesh va Sazandegi* 72: 66-72 (in Persian).
- Botschantzev, V. (1969) The genus *Salsola*: a concise history of its development and dispersal. *Botanicheskii Zhurnal* 54: 989-1001.
- Dashtakian, K. and Khosroshahi, M. (2004) Identification and introductions of desert vegetation types of Yazd province. *Iranian Journal of Range and Desert Research* 11(1): 42-53 (in Persian).
- Esmaili, A., Vaezi, J., Ejtehadi, H., Farsi, M. and Joharchi, M. R. (2012) A taxonomic study on the genus *Hymenocrater* Fisch. & C. A. Mey. (Lamiaceae) in Khorasan region. *Taxonomy and Biosystematics* 12: 61-72 (in Persian).
- Hosseini, S. Z., Rahiminejad Ranjbar, M. R., Saeidi, H. and Assadi, M. (2013) Taxonomic study of *Festuca* L. subgenus *Schedonorus* (P. Beauv.) Peterm. in Iran. *Taxonomy and Biosystematics* 16: 69-74 (in Persian).
- Mabberley, D. J. (2008) Mabberley's plant-book: a portable dictionary of plants, their classification and uses. 3<sup>rd</sup> edition, Cambridge University Press, Cambridge.
- Mozaffarian, V. (2000) Flore of Yazd. Yazd Publication Institute, Yazd (in Persian).
- Rechinger, K. H. (1997) Flora Iranica. Akademische Druckund. Verlagsanstalt, Graz.
- Reimann, C. and Breckle, S. W. (1995) Salt tolerance and ion relations of *Salsola kali* L.: differences between subspecies *Tragus* (L.) Nyman and subspecies of *Ruthenica* (Iljin) Soo. *New Phytologist* 130(1): 37-45.
- Sharifi Tehrani, M., Advay, M. and Shabani, L. (2015) *Fritillaria* (Liliaceae) in Iran, distribution

and Nomenclature. *Taxonomy and Biosystematics* 22: 49-70 (in Persian).

Toderich, K. (2008) Genus *Salsola* of the central Asian flora; its structure and adaptive evolutionary trends. Tokyo University of Agriculture and Technology Press, Tokyo.

## The taxonomy of the genus *Salsola* (Chenopodiaceae) in Yazd province

Sajida Saeed Abadi <sup>1</sup>, Hojatollah Saeidi <sup>1\*</sup>, Naser Baghestani Meybodi <sup>2</sup> and Ali Mirhosseini <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Faculty of Science, University of Isfahan, Isfahan, Iran

<sup>2</sup> Natural Resources, Natural Resources and Agricultural Education and Research Center of Yazd Province, Yazd, Iran

### Abstract

The genus *Salsola* is one of the largest plant genera that has spread worldwide. This genus belongs to the family of Chenopodiaceae, which recently joined the family Amaranthaceae. In Iran, there are 41 species often grow in saline and arid country. Identification of *Salsola* species, for the morphological similarities among species, diverse habitats and strong apparent differences between young and mature plants, difficulted for Botanist In this invistegation with plant samples collection from different parts of the province, detected from 19 species of *Salsola* 16 species, which there were one of the main elements of the vegetation ranges and for these samples preapered identification key. Important distinguish of seperated for the species, in these of key were related to 17 qualitative and quantitative traits from vegetative and reproductive structures. Quantitative traits were included such as leaves, perianth with wings, style, stigma, plant height and canopy cover and too quality traits included of growth form, the crack, leaf shape, leaf tip, leaf arrangement, the leaf base shape, type of inflorescence, flowering time, the perianth parts, status of wings of perianth and embryo shape. From among these species were 7 species of annual and 9 perennial species. The genus *Salsola* with have deep root systems, high osmotic pressure and water use efficiency of different life forms as an important forage crop in the arid lands and for cultivation in saline soils where other crops do not good produce or regions that irrigation carry out only with saline water can be important.

**Key words:** Collection and identification, *Salsola* genus, Chenopodiaceae, Yazd province

\* ho.saeidi@sci.ui.ac.ir