

مروری بر تاکسونومی دو گونه

E. songarica (Schrenk.) Roshev. و *Eremopoa persica* (Trin.) Roshev.

با استفاده از صفات ریخت‌شناسی و داده‌های کروموزومی

سرور رحمانیان و محمدرضا رحیمی نژاد رنجبر *

گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

تعداد ۵۸ جمعیت از دو گونه *Eremopoa persica* و *E. songarica* متعلق به خانواده Poaceae از طایفه Festuceae (Poacea) از لحاظ ریخت‌شناسی در ایران بررسی شد، همچنین، عدد کروموزومی ۷ جمعیت شمارش شد که اعداد میتوزی شمارش شده $2n=14$ و $2n=21$ برای *E. persica* و $2n=28$ برای *E. songarica* در سه سطح دیپلو-، تریپلو- و تتراپلوئید مشاهده شد. بر اساس مشاهدات حاصل پیشنهاد گردید که دو گونه معرفی شده *Eremopoa persica* و *E. songarica* به عنوان دو وارسته در گونه *E. persica* در نظر گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: *Eremopoa*، ریخت‌شناسی، عدد کروموزومی، ایران

مقدمه

Bor (۱۹۷۰) دو گونه *E. persica* (با دو وارسته *E. bellula* Roshev. و *E. persica* و *E. songarica*) (Regel) را در ایران معرفی نمود. دو گونه *E. Songarica* و *E. persica* را که Bor (۱۹۷۰) به عنوان دو وارسته از گونه *E. persica* به رسمیت شناخته بود به وسیله Roshevitz و Shishkin (۱۹۳۴)، Parsa (۱۹۵۰) و Miller (۱۹۸۷) به عنوان دو گونه مستقل در نظر گرفته شد. همچنین Tutin و همکاران (۱۹۸۰)، *E. songarica* را به عنوان گونه‌ای مستقل برای فلور اروپا معرفی کردند. مطالعات سیتولوژی انجام شده بر

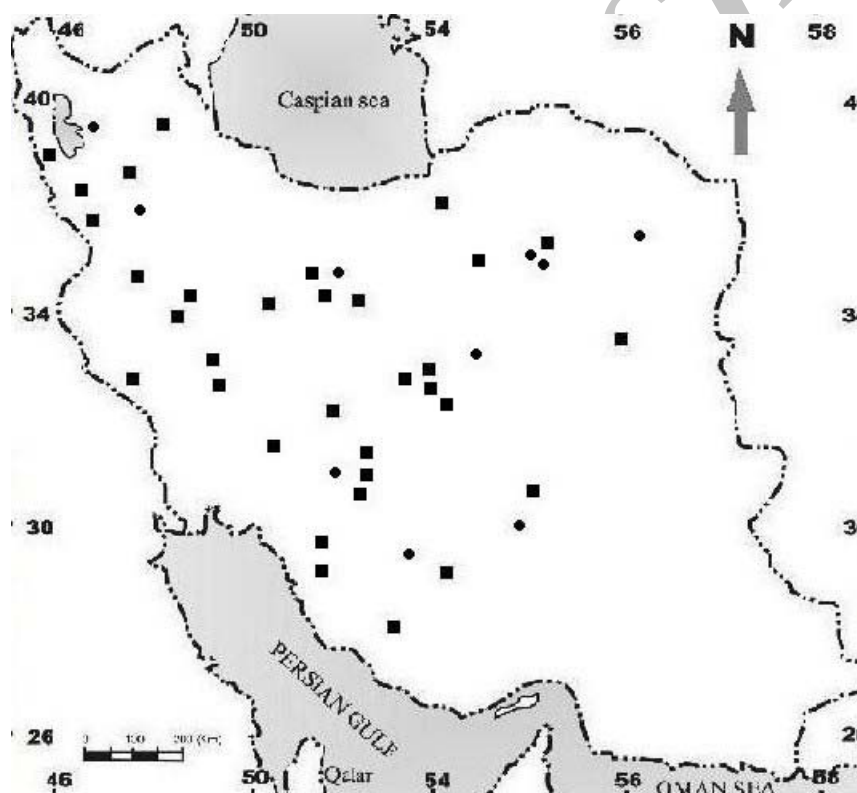
جنس *Eremopoa* توسط Roshevitz و Shishkin (۱۹۳۴) بر پایه *Poa persica* Trin. در فلور شوروی (سابق) با شش گونه معرفی شد. Parsa (۱۹۵۰) تعداد ۵ گونه: *E. arundinacea* (L.) Roshev.، *E. oxyglumis*، *E. persica* (Trin.) Roshev.، *E. songarica* (Sherenk.) (Boiss.) Roshev. و *E. nephlochloides* Roshev. را برای کشور ایران به رسمیت شناخت. مبین (۱۳۵۸) تنها گونه *E. persica* را در رُستنی‌های ایران ذکر کرده است.

جمع آوری شد و ۵۸ نمونه متعلق به TARI (هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور) و HUI (هرباریوم دانشگاه اصفهان) است، مطالعه و بررسی شد. شکل ۱ نقشه پراکنش جمعیت‌های مطالعه شده را نشان می‌دهد. تعداد ۷ نمونه جمعیتی از سراسر دامنه انتشار این مجموعه برای مطالعات کروموزومی انتخاب و بررسی شد.

روی این دو تاکسون نشان می‌دهد که عدد دیپلوئید ۱۴ و ۲۸ به ترتیب برای *E. songarica* و *E. persica* گزارش شده است (Goukasian and Nazarova, 1998). هدف این مقاله، بررسی نظرات متفاوت ارائه شده پیرامون دو تاکسون *E. songarica* و *E. persica* در ایران با استفاده از داده‌های ریخت‌شناختی و سیتولوژی است.

مواد و روش‌ها

در مجموع، تعداد ۹۱ نمونه جمعیتی که ۳۳ نمونه آن به صورت انحصاری برای این مطالعه



شکل ۱- دامنه انتشار جمعیت‌های متعلق به دو گونه *E. persica* و *E. songarica* در ایران

E. songarica ● و *E. persica* ■

به عنوان یک OTU در نظر گرفته شد. اندازه‌گیری‌ها با استفاده از استریو میکروسکوپ و کاغذ میلی‌متری یا با استفاده از خط‌کش سانتی‌متری و چشم غیر مسلح صورت گرفت و

بررسی‌های ریخت‌شناسی ۷ صفت کمی و ۲۶ صفت کیفی بر روی ۶۰۰ فرد متعلق به ۹۱ جمعیت انجام گرفت (جدول ۱). به منظور تحلیل فنتیک کلیه صفات به صورت دو حالت در آمد. هر جمعیت

بذر برخی از جمعیت‌ها از سولفوریک اسید یک نرمال به مدت یک ساعت برای از بین بردن پوسته سخت دانه استفاده شد. پس از تقریباً ۵-۶ روز بذرهایی که طول ریشه آنها ۱/۵-۲ سانتی‌متر بود انتخاب شد. در این مطالعه، از پیش تیمار آلفا-برومونفتالین، تثبیت کننده لیوتسکی حاوی کرومیک اسید یک درصد و فرم آلدئید ۱۰ درصد به نسبت مساوی و رنگ آمیزی به وسیله محلول هماتوکسیلین استفاده گردید. پهنه‌های کروموزومی پس از له شدن با عدسی ۱۰۰ در زیر میکروسکوپ Olympus BX 40 مطالعه و عکس برداری شد.

واژه‌شناسی مورد استفاده بر پایه Stearn (۱۹۸۳) است. تحلیل خوشه‌ای UPGMA داده‌ها بر اساس ضریب شباهت (SM, Simple Matching) و با استفاده از نرم‌افزار Ntsys pc نسخه ۲/۰ انجام شد. به منظور بررسی سیتوتاکسونومی از روش Agayev (۱۹۹۶) و مطالعه میتوز بافت مریستمی انتهایی ریشه به روش له کردن (squash method) استفاده شد. از هر جمعیت مورد مطالعه تعدادی بذر به طور تصادفی انتخاب گردید و درون پتری‌دیش حاوی کاغذ صافی در انکوباتور ۲۶ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. برای از بین بردن خواب

جدول ۱- صفات ریخت‌شناسی کمی و کیفی مطالعه شده در جمعیت‌های مورد بررسی از دو گونه *E. persica* و *E. songarica*

ردیف	صفات کیفی	ردیف	صفات کیفی
۱	طول سنبلک‌ها در سنبله برابر است یا خیر؟	۱۸	پوشش سطح ساقه
۲	بررسی وضعیت باروری سنبلک‌ها در ۱ تا ۲ پایین‌ترین گره‌های سنبله	۱۹	خطی یا پهن بودن برگ
۳	شکل نوک پوشینه تحتانی گرد یا تیز است؟	۲۰	شکل کلی گیاه (پراکنده یا متراکم)
۴	نسبت پوشه به سنبلک‌ها	۲۱	پوشش سطح برگ
۵	وضعیت پوشه از نظر کُرک	۲۲	جنس غلاف
۶	وضعیت پوشه‌ها نسبت به هم	۲۳	وضعیت لبه غلاف
۷	جنس پوشه	۲۴	بررسی شکل لبه غلاف
۸	وجود کُرک روی پوشینه تحتانی	۲۵	جنس زبانک
۹	بررسی شکل پشت پوشینه تحتانی	۲۶	جنس پوشینک (لودیکول)
۱۰	وجود یا عدم وجود سیخک در پوشینه تحتانی		ردیف
۱۱	وجود یا عدم بریدگی انتهایی پوشینه اولیه (لما)		صفات کمی
۱۲	جنس پوشینه تحتانی	۱	طول گیاه
۱۳	همگرا یا واگرا بودن سنبلچه‌ها در سنبلک	۲	طول سنبله
۱۴	بررسی وضعیت سطح ساقه فرعی	۳	پهنای سنبله در عریض‌ترین بخش مورد اندازه‌گیری
۱۵	بررسی شکل ساقه فرعی	۴	تعداد انشعابات در هر گره در سنبله
۱۶	صاف یا کنگره‌دار بودن ساقه فرعی	۵	طول سنبلک
۱۷	رنگ ساقه	۶	تعداد سنبلچه‌ها در سنبلک
		۷	پهنای برگ

E. songarica و *E. persica* ویژگی‌های زیر است: برومندی گیاه، تعداد گلچه در سنبلک، واگرایی و همگرایی گلچه‌ها، تعداد انشعابات فراهم در گره‌های سنبله، شکل کلی گیاه که متراکم یا پراکنده است،

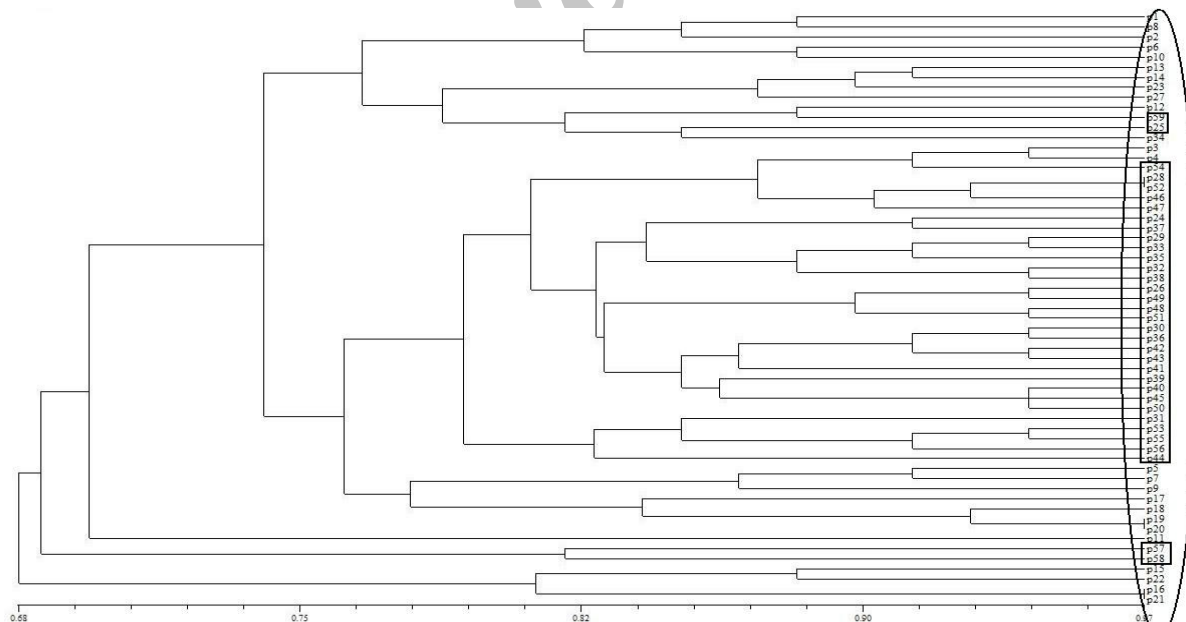
مشاهدات

با توجه به بررسی‌های انجام شده بر روی صفات ریخت‌شناسی کمی و کیفی صفات با تأثیر تاکسونومیک قابل استفاده برای جداسازی تاکسون‌های

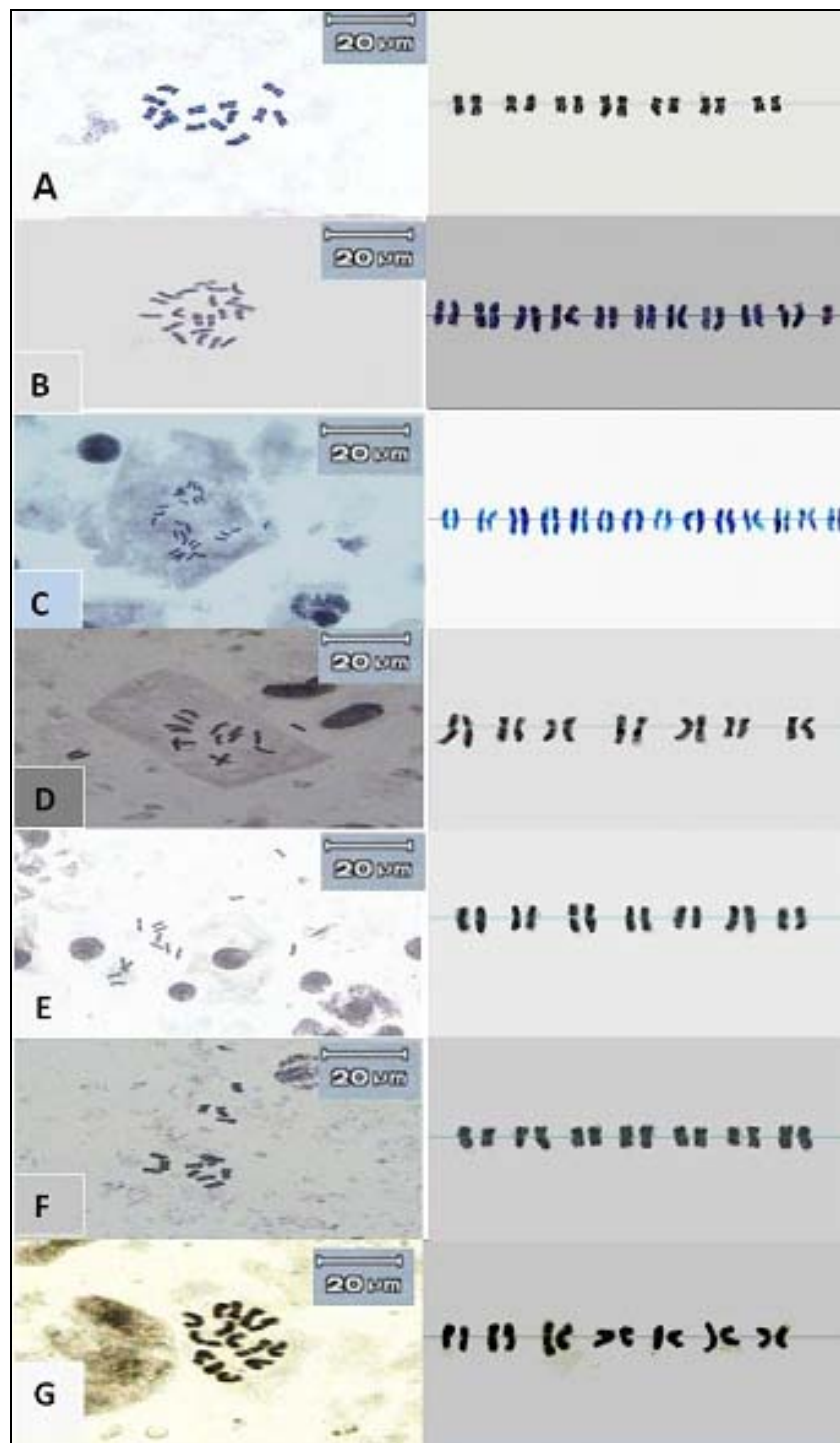
در این تحقیق، برای بررسی نمونه‌ها در مرحله متافاز با عدسی ۱۰۰ میکروسکوپ Olympus DP12 عکس تهیه شد. مشاهدات حاصل از بررسی سیتولوژی جنس *E. remopoa* در ایران نشان‌دهنده وجود سه سطح پلوئیدی دیپلو-، تریپلو- و تتراپلوئید و عدد پایه $x=7$ در میان جمعیت‌های متعلق به دو تاکسون *E. persica* و *E. songarica* است. سطح تریپلوئیدی در این جنس و نیز این دو تاکسون نخستین بار در این مطالعه مشاهده شد. عدد دیپلوئید ($2n$) مشاهده شده در تاکسون *E. persica* برابر با ۱۴ و ۲۱ است. ۴ جمعیت از این تاکسون بررسی شد، نتایج در شکل ۲ ارائه شده است و عدد دیپلوئیدی برابر با ۲۸ در تاکسون *E. songarica* دیده شد. همه کروموزوم‌های این دو تاکسون متاسانتریک و اندازه کروموزوم‌ها تقریباً برابر، بدون تنوع در اندازه و بدون ماهواره است.

خطی یا پهن بودن برگ، رنگ محور اصلی گل آذین، وجود یا عدم پوشش کرکی پوشینه بیرونی.

دندروگرام حاصل از تحلیل خوشه‌ای UPGMA انجام شده بر اساس ضریب شباهت SM در شکل ۲ نشان داده شده است. این تحلیل نشان می‌دهد که از لحاظ ساختار جمعیتی، ۵ خوشه اصلی قابل تشخیص است که افراد تشکیل‌دهنده هر کدام از این خوشه‌ها از نظر برخی صفات ریخت‌شناختی دارای شباهت و همبستگی است و نسبتاً جمعیت‌های مربوط به یک گونه در کنار یکدیگر قرار گرفته است. اما به دلیل شباهت بسیار زیادی که بین دو تاکسون *E. persica* و *E. songarica* وجود دارد، جمعیت‌های هر یک از دو تاکسون به صورت مخلوط در این دندروگرام لانه‌گزینی می‌کند. بیشترین شباهت در این دندروگرام ۹۷ درصد و کمترین شباهت ۶۵ درصد است.



شکل ۲- دندروگرام UPGMA مبتنی بر ضریب شباهت ساده انطباق (simple matching coefficient) با استفاده از بررسی ۳۳ صفت دو حالتی ریخت‌شناختی در میان ۶۰ جمعیت متعلق به دو تاکسون *E. persica* و *E. songarica* در ایران است. دایره بزرگ نشان‌دهنده جمعیت‌های *E. persica* و منحنی‌های مستطیل شکل جمعیت‌های *E. songarica* را نشان می‌دهد که در بین جمعیت‌های *E. persica* لانه‌گزینی کرده است.



شکل ۳- پهنه‌های کروموزومی و کاریوتیپ مربوط به بررسی کروموزومی دو تاکسون *E. persica* و *E. songarica*

A: پهنه میتوزی و کاریوتیپ جمعیت (اشنویه به ارومیه) از تاکسون *E. persica*; B: پهنه میتوزی و کاریوتیپ جمعیت (اشنویه به ارومیه) ترپلوتید و $2n=21$ از تاکسون *E. persica*; C: پهنه میتوزی و کاریوتیپ جمعیت (آبشار سمیرم) از تاکسون *E. songarica*; D: پهنه میتوزی و کاریوتیپ جمعیت (امیرآباد) متعلق به تاکسون *E. persica*; E: پهنه میتوزی و کاریوتیپ جمعیت (اراک به ملایر) از تاکسون *E. persica*; F: پهنه میتوزی و کاریوتیپ (آبگرم قینرجه) از تاکسون *E. persica*; G: پهنه میتوزی و کاریوتیپ جمعیت (کامیاران) متعلق به تاکسون *E. persica*

بحث و نتیجه‌گیری

پوشینه از جمله صفات تا حدودی متمایز کننده بود و بقیه صفات تأثیر تاکسونومیک ندارد. در مطالعات انجام شده، حدود این دو گونه ذکر شده در منابع مخدوش و جدایی آن‌ها بر اساس یک یا چند صفت، جزئی است. لذا بر اساس داده‌های حاصل از سیتولوژی و مشاهده پهنه تریپلوئیدی برابر با ۲۱، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که این دو تاکسون در واقع متعلق به یک گونه‌اند و بر اساس تمایزات ریخت‌شناختی جزئی بین آنها که در کلید زیر آورده شده است می‌توان آنها را به عنوان دو وارسته از گونه *E. persica* پیشنهاد نمود. این نتیجه‌گیری با نظر Bor (۱۹۷۰) هماهنگی دارد. کلید شناسایی برای جدایی دو وارسته *E. persica* و *E. songarica* در ذیل آورده شده است.

دو گونه *E. persica* و *E. Songarica* توسط Roshevitz (۱۹۳۴)، Parsa (۱۹۵۰) و Miller (۱۹۸۷) به عنوان دو گونه مستقل در نظر گرفته شدند. اما با توجه به بررسی‌های انجام شده بر روی صفات ریخت‌شناسی کمی و کیفی مربوط به هر دو بخش رویشی و زایشی، صفات افتراقی بین این دو تاکسون بسیار محدود است، به نحوی که تمایز جمعیت‌های متعلق به هر یک از دو تاکسون به عنوان یک گونه مستقل امکان‌پذیر نیست. صفاتی چون بلندی گیاه، تعداد گلچه در سنبلک، تعداد انشعابات فراهم در گره‌های سنبله، شکل کلی گیاه که متراکم یا پراکنده است، خطی یا پهن بودن برگ، رنگ محور اصلی گل‌آذین، وجود یا عدم پوشش گُرکی

- ۱- تعداد گلچه‌ها از ۳ عدد بیشتر، طول گیاه معمولاً از ۱۰-۶۰ سانتی‌متر، برگ‌ها خطی پهن با پهنای ۲-۴ میلی‌متر، نوک برگ تیز (*acute*) *E. persica* var *persica*
- ۲- تعداد گلچه‌ها ۱-۳ عدد، طول گیاه از ۱۰-۳۰ سانتی‌متر، برگ‌ها خطی باریک با پهنای ۰/۵-۲ میلی‌متر، نوک برگ‌ها نوک‌دار طویل (*long acuminate*) *E. persica* var *songarica*

1- *Eremopoa persica* (Trin.) Roshev. var. *persica*, in: Fl. URSS 2: 430 (1934).

Syn.: *Poa persica* Trin. in: Mem. Aad. Scienc. Petersbg. ser. 6, 1: 373 (1831). *Festuca persica* (Trin.) C. Koch, in Linnaea 21: 410 (1848);

Nephelochloa persica (Trin.) Griseb. In: Ledeb., Fl. Ross. 4: 366 (1852).

Poa heptantha Steud. Syn. Pl. gram. (1855).

Ic: Fl. Iraq 9: t. 28 (1968).

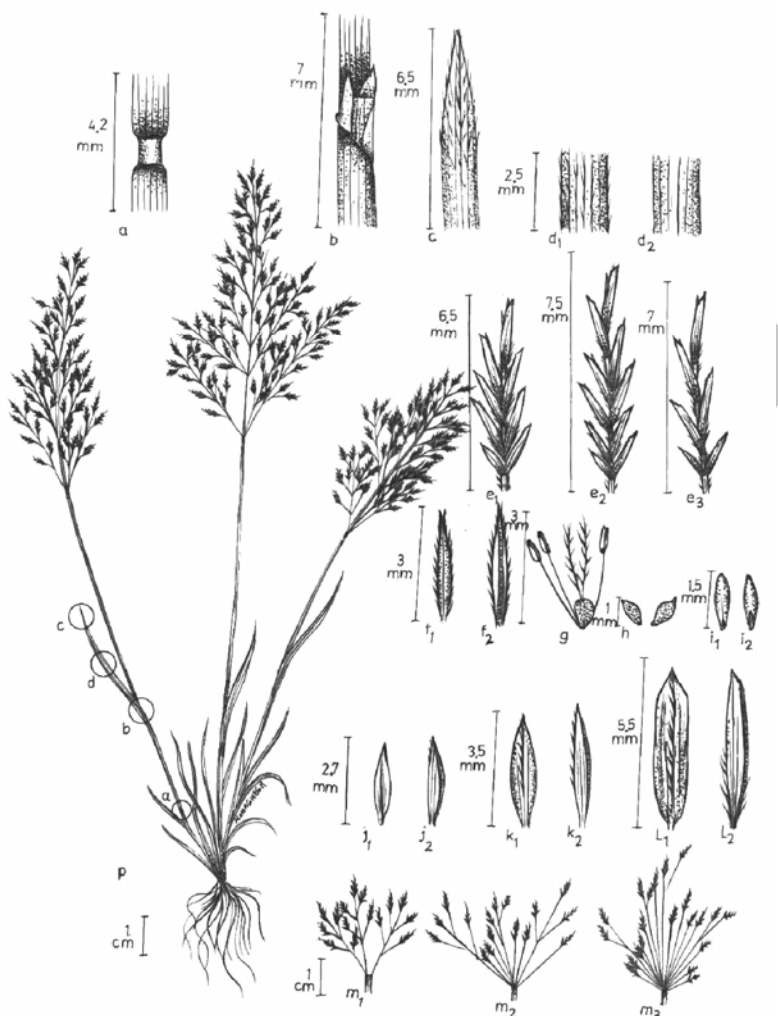
بنفش، پوشه‌ها تقریباً سرنیزه‌ای، کاملاً نامساوی، نوک پوشینه بیرونی از نمای جانبی به صورت گند یا اریب و از نمای روپرو نوک تیز. عدد دیپلوئید مشاهده شده در وارسته برابر با ۱۴ و ۲۱ (شکل ۴).

پراکنش عمومی: نواحی مدیترانه‌ای، سوریه، عراق، ایران، ترکمنستان، افغانستان، پاکستان و نواحی کوهستانی آسیای مرکزی.

گیاهی یک‌ساله به ارتفاع ۱۰-۵۰ سانتی‌متر، ساقه بسیار ظریف و از پایه منشعب، ریشه‌ها سُست و ظریف. برگ‌ها تقریباً خطی، تخت یا تقریباً پیچ خورده، با پهنای ۲-۴ میلی‌متر با سطح فوقانی خشن با نوک تیز، با زبانکی به طول ۴ میلی‌متر. پانیکول دوک مانند در گره‌ها به طور چرخه‌ای منشعب با ۷-۱۳ انشعاب خشن. سنبلک‌ها بیضوی شکل، دارای ۳-۶ (۱۵) گلچه سبز یا

همدان، لرستان، خوزستان، فارس، کرمان، خراسان،
تهران، قزوین و سمنان دیده شده است.

پراکنش در ایران: در ایران در نقاط مختلفی از
استان‌های مازندران، آذربایجان، کردستان، کرمانشاه،



شکل ۴- شکل عمومی و جزئیات *E. persica* var. *persica* جزئیات مشخص شده عبارتند از:

a: ساقه، b: زبانک، c: انتهای برگ، d: پهنک برگ، e1، e2، e3: سنبلک و تنوعات آن در تعداد گلچه‌ها، f: پوشینک درونی، g: دستگاه زایشی، h: گوشک، i: دانه، j: پوشه درونی، k: پوشه بیرونی، l: پوشینه بیرونی، m1 و m2 و m3: تعداد انشعابات فراهم در گره سنبله، p: نمای کلی گیاه.

2- *Eremopoa persica* (Trin.) Roshev. var. *songarica* (Schrenk) Bor, in: Grass. Burma, Ceylon, India, Pak.: 532 (1960).

Syn.: *Glyceria songarica* Schrenk in Fisch. & C. A. MEY., Enum. Pl. Nov. Schrenk 1: 1 (1841).

Nephelochloa soongarica Grisb. In: Ledeb., Fl. ROSS. 4: 367 (1852). *Nephelochloa persica* β *songarica* Rgl. in: A. H. P. 7: 603 (1880).

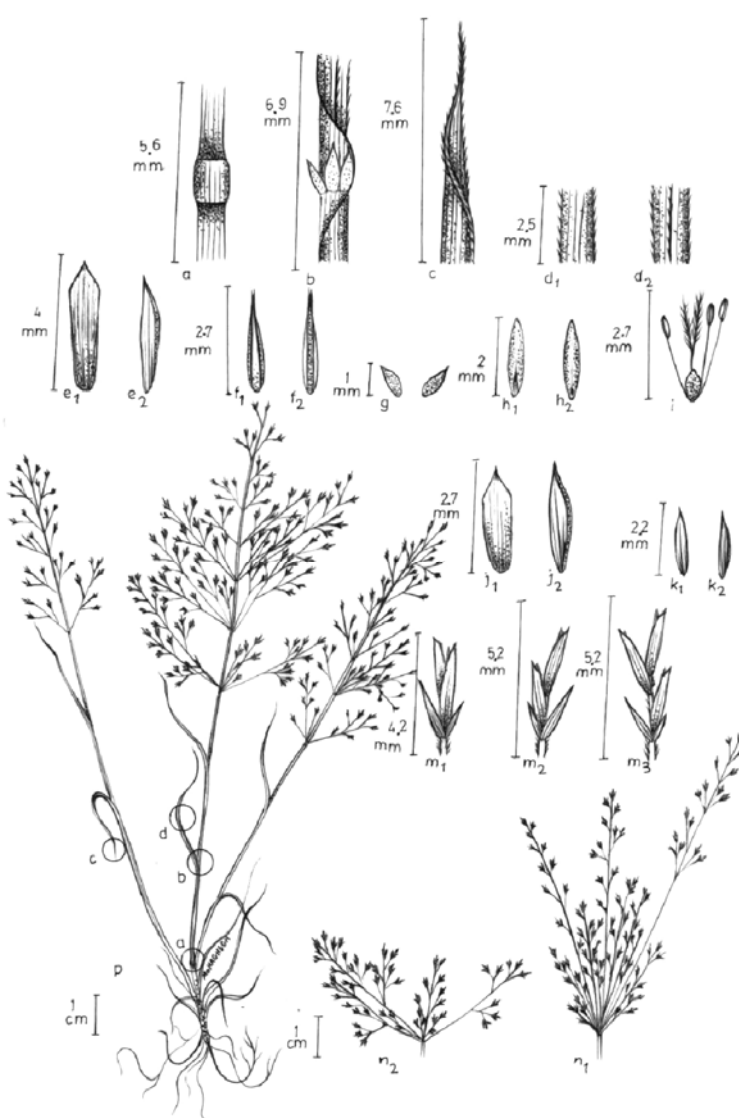
Poa songarica Boiss., Fl. Or. 5: 611 (1884).

P. Persia Trin. var. *songarica* (Schrenk) Hook. f., Fl. Brit. Ind. 7: 337 (1897). *Eremopoa songarica* (Schrenk) Roshev. In Komar., Fl. URSS. 2: 431 (1937).

رنگ، پوشه‌ها تقریباً سر نیزه‌ای و کاملاً نامساوی، پوشینه بیرونی تقریباً سر نیزه‌ای و به تدریج نوک‌دار. عدد دیپلوئید مشاهده شده در این واریته برابر با ۲۸ (شکل ۵).

پراکنش عمومی: عراق، ایران، ترکمنستان، افغانستان، پاکستان و نواحی کوهستانی آسیای مرکزی.
پراکندگی در ایران: استان‌های آذربایجان، فارس، کرمان، خراسان و تهران.

گیاهانی یک‌ساله به ارتفاع ۴۰-۱۰ سانتی‌متر، ساقه بسیار ظریف، صاف و منفرد، به ندرت از پایه منشعب، ریشه‌ها ظریف و سُست. برگ‌ها تقریباً خطی کم و بیش پیچ‌خورده، با پهنای ۱-۱/۵ میلی‌متر، سطح بالایی برگ خشن، نوک‌دار با نوک کشیده، طول زبانک ۱-۱/۵ میلی‌متر. پانیکول دو کی شکل و بسیار نرم و آزاد، در گره‌ها به طور چرخه‌ای منشعب با ۳-۱۴ انشعب خشن. سنبلک‌ها بیضوی شکل دارای ۱-۲ (۳) گلچه سبز



شکل ۵- شکل عمومی و جزئیات *Eremopoa persica* var. *songarica* را نشان می‌دهد. جزئیات مشخص شده عبارتند از: a: ساقه، b: زبانک، c: انتهای برگ، d: پهنک برگ، e: پوشینه بیرونی، f: پوشینه درونی، g: گوشک، h: دانه، i: دستگاه زایشی، j: پوشه بیرونی، k: پوشه درونی، m1 و m2 و m3: سنبلک، m1 و m2: انشعبات فراهم در گره‌های سنبله.

منابع

مبین، ص. (۱۳۵۸) رستنی‌های ایران (فلور گیاهان آوندی). مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، تهران.

Agayev, M. (1996) Advanced squash method for investigation of plant chromosomes. Institute of Genetics and Selection, Baku.

Bor, N. L. (1970) *Eremopoa*. In: Flora Iranica (ed. Rechinger, K. H.) 70: 47-49. Akademische Druck-und Verlagsanstalt, Graz.

Goukasian, A. and Nazarova, E. (1998) Mediterranean chromosome number reports 8 (1009-1025). Flora Mediterranean 8: 307-313.

Miller, R. R. (1987) *Eremopoa*. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands (ed. Davis, P. H.) 2: 486-492. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Parsa, A. (1950) Flora del' Iran. Minister del' Education, Tehran.

Roshevitz, R. Y. and Shishkin, B. K. (1934) *Eremopoa* Roshev. In: Flora of the U.S.S.R. (ed. Komarov, V. L.) 2: 429-432. English Translation from Russian. Koeltz Scientific Books, Berlin.

Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. and Webb, D. A. (1980) Flora Europaea. Cambridge University Press, Cambridge.

Archive of SID

**A taxonomic revision of
Eremopoa persica (Trin.) Roshev. and *E. songarica* (Schrenk.) Roshev.
using morphological features and cytological data**

Sorour Rahmanian and Mohammad Reza Rahiminejad Ranjbar *

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

Abstract

A total of 58 accessions of *Eremopoa persica* and *E. songarica* belonging to the family Poaceae and tribe Festuceae (Poacea) were morphologically studied. Three polidy levels diplo, triplo and tetraploid were counted from chromosome number counting of 7 accessions of the root tips as: $2n=14$ and 21 for *E. persica* and $2n=28$ for *songarica*. Based on the results of this study it could be suggested that the two *Eremopoa* species (*E. persica* and *E. songarica*) might to be considered as two varieties of *E. persica*.

Key words: *Eremopoa*, Morphology, Chromosome number, Iran

* mrr@sci.ui.ac.ir