

ارزیابی تنوع ریخت شناختی و تعیین کلید شناسایی جنس *Eremopyrum* در ایران

• مریم کشاورزی، استادیار گروه زیست‌شناسی دانشگاه الزهرا
• خدیجه بابایی، دانشجوی کارشناسی ارشد علوم گیاهی دانشگاه الزهرا
• مهوش سیفعلی و ژاله صفایی پور، اعضای هیأت علمی گروه زیست‌شناسی دانشگاه الزهرا

تاریخ دریافت: اسفندماه ۱۳۸۳ - تاریخ پذیرش: مهرماه ۱۳۸۴

Email: Maryam.k@kavosh.net

چکیده

جنس *Eremopyrum* (Ledeb.) Jaub. & Spach شامل گیاهانی یک‌ساله از غلات متعلق به قبیله Triticeae Dumort و زیر قبیله Hordeinae Dumort می‌باشد. این جنس که عنصری آسیای مرکزی - مدیترانه ای است قادر به دورگه سازی با سایر غلات در این قبیله است. در این پژوهش به ارزیابی ۶۴ صفت ریختی کمی و کیفی از بخش‌های زایشی و رویشی در ۲۴ واحد جمعیتی از اعضای این جنس در کشور پرداخته شده است. نتایج بررسی صفات کمی و کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تجزیه به عامل‌ها رسته بندی و تجزیه خوشه‌ای به روش Ward برای کلیه جمعیت‌های مورد بررسی انجام شد. در تجزیه و تحلیل آماری صفات کیفی، شکل سنبله، کرک سنبله، تراکم کرک در پوشه و پوشینه بیشترین نقش را در ایجاد تنوع داشته‌اند. در آنالیز صفات کمی مشخص شد که طول سیخک پوشینه، طول پوشه بالایی، طول کرک پوشینه، طول سیخک پوشه بالایی و پائینی بیشترین نقش را در تنوع درون جنس ایفا نموده‌اند. بر اساس تجزیه و تحلیل‌های آماری و صفات افتراقی، کلید شناسایی برای اعضای این جنس در ایران ارائه گردیده است.

کلمات کلیدی: *Eremopyrum*، Triticeae، ریخت شناسی.

Pajouhesh & Sazandegi No:67 pp: 60-71

The evaluation of morphological variation in genus *Eremopyrum* (Poaceae) in Iran

By: Maryam Keshavarzi., Khadijeh Babaii., Mahvash Seifali., Jaleh Safaiipour

Eremopyrum (Ledeb.) Jaub. & Spach, tribe Triticeae Dumort. and sub tribe Hordeinae Dumort., includes annual species. This central Asian - Mediterranean element is capable of hybridization with other genus of this tribe. In the present study 64 quantitative and qualitative morphological traits of vegetative and reproductive parts of 24 accessions of this genus from Iran were evaluated. Results of character evaluation were collected and analyzed by SPSS ver 9.1. Factor analysis, principal component analysis and cluster analysis by ward method were done for all populations. Qualitative traits as spike shape, hairs of spike, glume and lemma hair frequency had the most important role in *Eremopyrum* variation. On the other hand lemma awn length, upper glum length, lemma hair length, upper and lower glum awn length were the important quantitative traits in this genus. Due to diagnostic characters an identification key for *Eremopyrum* in Iran was provided.

Keywords: Triticeae, *Eremopyrum*, Morphology, Iran

گونه صورت نگرفت. بررسی صفات کمی در گونه‌های *Eremopyrum* در ایران نشان دهنده آن است که صفات تعداد رگه پوشینه و پوشه، تعداد رگه و لوب پاله آ فاقد تنوع می‌باشند. (جدول ۱ ضمیمه) برای تعیین بیشترین نقش هر صفت در تنوع موجود در میان جنس *Eremopyrum* ابتدا از درصد واریانس کلی که توسط عامل بیان می‌شود برای تعیین تعداد عامل‌هایی که می‌توانند داده‌ها را نشان دهند استفاده شد. واریانس کلی برابر مجموع واریانس هر متغیر و مقدار واریانس هر عامل مساوی مقدار ویژه (Eigen Value) می‌باشد که این مقدار از مجموع مربع‌های ضریب همبستگی میان متغیرها و عامل به دست می‌آید. در آنالیز فاکتور صفات کمی مشخص شد که ۷ عامل اول بیش از ۷۲ درصد از تنوع ریختی در جنس *Eremopyrum* را نشان می‌دهند. میزان واریانس هر عامل بر حسب درصد اهمیت آن را در میزان تنوع نشان می‌دهد. به منظور تفسیر بهتر ۳ فاکتور اول در نظر گرفته شد که مجموعاً ۵۳ درصد از تغییرات را ایجاد نموده‌اند که در آن فاکتور اول بیش از ۲۹٪ از تغییرات را باعث شده است. در این فاکتور صفاتی چون طول سیخک پوشینه، طول پوشه تحتانی و فوقانی، طول کرک پوشینه، طول سیخک پوشه پائینی و بالایی بیشترین نقش را در ایجاد تنوع بین گونه‌های *Eremopyrum* ایفا نموده‌اند (جدول شماره ۴). فاکتور دوم با وجود صفاتی چون طول سنبله و عرض سنبله و طول زبانک بیش از ۱۴٪ از تغییرات را در بر داشته است. فاکتور سوم با صفاتی چون طول گندمه و عرض پوشینه بیشترین نقش را در ایجاد ۹٪ از تنوع در بین گونه‌های *Eremopyrum* داشته است. مقادیر فاکتورهای اول، دوم و سوم حاصل از تجزیه به عامل‌ها در جدول شماره ۵ آمده است.

همبستگی بالایی بین صفات طول سیخک پوشه بالایی و پائینی، طول پوشه بالایی و پائینی و طول کرک پوشه بالایی و طول کرک پوشینه مشاهده شده است.

دندروگرام رسم شده بر اساس صفات کمی (میانگین افراد هر جمعیت) مؤید آنست که تاکسون‌های این جنس در ایران به خوبی از یکدیگر تفکیک شده‌اند. در این دندروگرام در ستون سمت چپ نام‌های گونه‌های مورد بررسی با علائم اختصاری مربوطه آمده است. شماره‌های مشخص شده روی دندروگرام معرف جمعیت‌های مورد بررسی است. به منظور بررسی دقیق‌تر و جلوگیری از رسم دندروگرامی با افراد و انشعابات و شاخه‌های متعدد این دندروگرام خلاصه شده است به صورتی که معرف تعدادی از افراد می‌باشد. در این دندروگرام *E. distans* موقعیتی کاملاً مجزا را احراز نموده است و در سطح ۲۵ از سایر گونه‌های این جنس مجزا شده است. در سمت دیگر دندروگرام اعضای گونه *E. bonaepartis var bonaepartis* با بیشترین شباهت به یکدیگر شاخه مجزایی را تشکیل داده‌اند. *E. orientale* نیز به طور مشخص از سایر گونه‌ها در سطح ۲۰ مجزا شده و شاخه‌ای مجزا را تشکیل داده است. در این دندروگرام واریته *E. confusum var glabrum* و دو انشعاب مجاور آن یعنی *E. bonaepartis var sublanuginosum* و *E. confusum var confusum* که در سطح ۵ از باقی گروه‌ها جدا شده‌اند، آمیختگی‌هایی را با یکدیگر نشان می‌دهند (شکل ۱). بررسی صفات ریخت شناسی جنس *Eremopyrum* در ایران نشان می‌دهد که گونه

E. confusum بیشترین تداخل را با جمعیت‌های سایر گونه‌ها نشان می‌دهد. نمودار رسته بندی ۱ نیز مؤید جدایی گونه‌های این جنس و ارتباط آنها با یکدیگر می‌باشد. در این نمودار که بر اساس ۳۲ صفت کمی رسم

مقدمه

جنس *Eremopyrum* (Ledeb.) Jaub. & Spach شامل گیاهانی یکساله از غلات متعلق به قبیله Triticeae Dumort و زیر قبیله Hordeinae Dumort می‌باشد (۴). این جنس که عنصری آسیای مرکزی - مدیترانه ای است قادر به دورگه سازی با سایر غلات منجمله گندم است (۱۰،۹،۸،۷،۶،۵). خصوصیات متعدد ریختی گیاهان در تعیین وضعیت تاکسونومی آنها موثر می‌باشد. Baum (۳) در بررسی قبیله Triticeae با تاکید بر صفات زایشی گیاه از صفات کمی و کیفی مربوط به پوشه‌ها، پوشینه‌ها، پاله‌ها و نیز خصوصیات مرتبط با محور گل آذین، تعداد و شکل سنبلک‌ها استفاده نمود. محققان دریافته‌اند که پاره‌ای صفات مانند تعداد رگه روی پوشه تحتانی و فوقانی، دامنه تعداد گلچه در سنبلک، تعداد رگه روی پوشه، تعداد گلچه در سنبلک و نسبت جنین به گندمه بیشترین همبستگی را با یکدیگر نشان می‌دهند (۱۲،۱۱،۱۰،۹،۸،۷،۶،۵). Frederiksen تنها مورد از تحقیقات را درباره این جنس در سال‌های اخیر انجام داده است. وی در ریخت شناسی این جنس صفات اندازه سنبله، شکنندگی محور سنبله، شکل پوشه و اندازه آن، اندازه پوشینه، شکل و کرک پوشینه، اندازه پاله آ و اندازه شکاف راسی آن را دارای ارزش افتراقی دانسته است. در این پژوهش به ارزیابی گسترده صفات ریختی بخش‌های زایشی و رویشی واحدهای جمعیتی اعضای این جنس در کشور ایران پرداخته شده است (۵).

مواد و روش‌ها

مطالعات ریخت شناختی بر روی ۲۴ واحد جمعیتی از ۵ گونه (۱۰ فرد از هر جمعیت) صورت گرفت (جدول شماره ۱). سنجش صفات بر روی نمونه‌های تازه جمع‌آوری شده از طبیعت انجام شد. این مطالعات بر پایه ۶۴ صفت کمی و کیفی (جدول شماره ۲ و ۳) از بخش‌های رویشی و زایشی گیاه صورت پذیرفت. اندازه‌گیری‌های مربوط به صفات سنبلچه در دومین سنبلچه از پائین انجام شد.

نتایج بررسی صفات کمی و کیفی با استفاده از نرم افزار SPSS ver 9.1 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تجزیه به عامل‌ها، رسته‌بندی و تجزیه خوشه‌ای به روش Ward با استفاده از ضریب فاصله اقلیدسی پس از استاندارد کردن داده‌ها (Zscores) برای کلیه جمعیت‌های مورد بررسی انجام شد. جدول ۱ ضمیمه آمار توصیفی بررسی صفات کمی را در گونه‌های *Eremopyrum* ایران نشان می‌دهد.

نتایج

در این بخش مشاهدات مربوط به ارزیابی تنوع ریختی در بخش صفات کمی و کیفی به صورت جداگانه ارائه می‌شود.

مشاهدات صفات کمی

در بررسی صفات کمی به دلیل تعداد کم افراد گونه *E. triticeum* بررسی و تجزیه و تحلیل آماری روی داده‌های مربوط به این

جدول شماره ۱ - مشخصات واحدهای جمعیتی Eremopyrum مورد بررسی در این پژوهش

نام گونه	وارینته	شماره هر بار یومی	نشانی	جمع آوری کننده
<i>E. bonaepartis</i>	var bonaepartis	۶AU	• قزوین، کوهین	کشاورزی
	var bonaepartis	۵۲AU	• قزوین، لوشان	کشاورزی
	var bonaepartis	۲۸AU	• خراسان، سرخس، بعد از بایگ	بابایی
	var bonaepartis	۳۹AU	• خراسان، رباط سنگ، نسر	بابایی
	var bonaepartis	۳۴AU	• خراسان تربت حیدریه نزدیک عباس آباد	بابایی
	var bonaepartis	۵۷AU	• آذربایجان، تبریز، خواجه	زارع
	var bonaepartis	۶۴AU	• سمنان، بسطام	پورحبیبیان
	var bonaepartis	۶۶AU	• تهران، کرج، اشتهارد	بابایی
	var sublanuginosum	۲۲AU	• خراسان، سرخس، چاهک	بابایی
	var sublanuginosum	۲۳AU	• خراسان ۱۲ ک	بابایی
<i>E. confusum</i>	var confusum	۱AU	• خراسان، بجنورد به شیروان، سیسب	بابایی
	var confusum	۳AU	• خراسان، سرخس، ۱۴ کیلومتری بعد از مزدوران	بابایی
	var confusum	۱۰AU	• خراسان، ۱۵ کیلومتری مزدوران	بابایی
	var glabrum	۸AU	• خراسان، ۱۵ کیلومتری	بابایی
<i>E. distans</i>		۱۷AU	• خراسان، تربت حیدریه بعد از بایگ	بابایی
		۱۸AU	• خراسان، سرخس، چاهک	بابایی
		۱۹AU	• خراسان، سرخس، ۱۲ کیلومتری بعد از مزدوران	بابایی
		۶۰AU	• سمنان	پورحبیبیان
		۶۲AU	• آذربایجان، تب	زارع
<i>E. orientale</i>		۱۱AU	• خراسان، بجنورد، بش قارداش	بابایی
		۱۵AU	• خراسان، ۱۲۰ کیلومتری جنوب بجنورد	بابایی
		۵۸AU	• آذربایجان، تبریز	زارع
<i>E. triticeum</i>		۱۳۲۵۴TH	• آذربایجان، بین تبریز و بازرگان	بابایی
		۲۹۱۹۱EV	• آذربایجان، اله‌آباد	حسینی

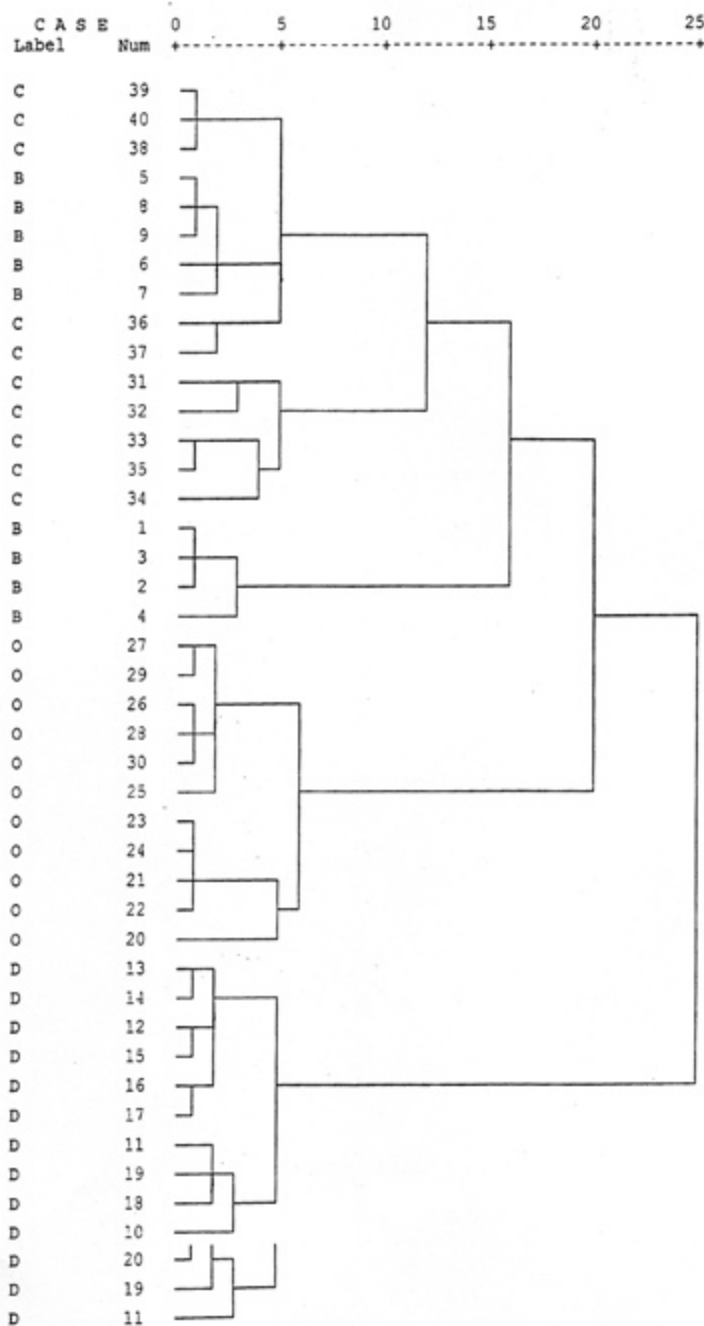
bonaepartis var bonaeparti دیده می‌شود. تجزیه و تحلیل آماری صفات کیفی به روش تجزیه به فاکتورها موید آنست که ۵ فاکتور اول بیش از ۹۷ درصد از تغییرات ریختی در صفات کیفی را نشان می‌دهند. در این میان فاکتور اول ۴۶ درصد از تغییرات را سبب شده که در آن شکل سنبله و تراکم کرک در پوشه و پوشینه بیشترین نقش را در ایجاد تغییرات بین گونه‌های جنس *Eremopyrum* داشته‌اند. در فاکتور دوم که بیش از ۲۰٪ از تغییرات ریختی را در این جنس سبب شده است، شکل گندمه و لودیکول نقش موثری را ایفا نموده‌اند. در فاکتور سوم با بیش از ۱۶٪ از تغییرات، وجود کرک در پوشه، سنبله و پوشینه نقش موثری داشته‌اند (جدول شماره ۷ و ۸).

نتایج حاصل از همبستگی اسپیرمن در مورد صفات کیفی نشان

شده است موقعیت مجزای دو گونه *E. distans* و *E. orientale* قابل توجه است. همانطور که پیداست بعد از تعیین عامل‌ها نمودار PCA کاملاً جدایی بین گونه‌ها را نشان می‌دهد.

مشاهدات صفات کیفی

با بررسی صفات کیفی به روشنی می‌توان گونه‌ها را از یکدیگر تفکیک نمود (جدول شماره ۶). مقایسه ریختی سنبله‌های *Eremopyrum* در شکل ۲ تفاوت ظاهری سنبله‌ها را نمایش می‌دهد. یکی از تفاوت‌های بارز سنبله در گونه‌های مختلف *Eremopyrum* در ایران ابعاد سنبله است. همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود کوتاه‌ترین سنبله مربوط به *E. triticeum* و بلندترین سنبله‌ها در *E.*



شکل شماره ۱ - دندروگرام خوشه ای به روش Ward بر اساس صفات کمی ریختی در Eremopyrum اعداد نمایش داده شده روی کلاستر افراد رانشان داده و حروف O,B,C,D معرف گونه های مورد بررسی می باشند.

می دهد بیشترین همبستگی بین شکل پوشه و پوشینه، کرک لودیکول و راس پاله آ، شکل گندمه و لودیکول، تراکم کرک پوشه و پوشینه و وضعیت راس پوشه و پوشینه وجود دارد.

دندروگرام رسم شده بر اساس نتایج صفات ریختی کیفی نشان دهنده موقعیت جداگانه گونه *E. orientale* است. در حالی که *E. confusum* و *E. bonaepartis* رابطه نزدیکتری با یکدیگر دارند و ایجاد شاخه نموده اند (جدایی در سطح ۱۰). *E. distans* در سطح مناسبی (۱۵) از گونه های *E. bonaepartis* جدا شده اند (شکل ۳).

بحث

با توجه به تنوع موجود در صفات و انجام آنالیز واریانس برای صفات در کلیه جمعیت های مورد بررسی، اختلافات معنی داری در میان گونه ها دیده شد. نتایج تحلیل های آماری و آنالیز فاکتور می توان گفت که در جنس *Eremopyrum* صفات ریختی مختلفی از جمله وجود سیخک در پوشه و پوشینه، شکل سنبله، شکل گندمه، کرک پوشه و پوشینه، وجود ریشک در لودیکول و شکاف راس پاله آ صفات افتراقی مهمی هستند که در جداسازی گونه ها کارآمدند و باید در تدوین کلید شناسایی منظور شوند.

به نظر Frederiksen (۵) جنس *Eremopyrum* دارای ۴ گونه در دنیا می باشد. وی *E. confusum* را به عنوان زیر گروهی از *E. bonaepartis* در نظر می گیرد و آن را گونه ای جداگانه منظور نمی کند. *E. bonaepartis* از *E. confusum* به دلیل وجود سیخک جدا می شود از طرفی اندازه صفات زایشی چون طول سنبله، پوشه و پوشینه، کرک و شکاف راسی پاله آ و اندازه لودیکول ها در *E. confusum* از گونه *E. bonaepartis* بیشتر می باشد.

شکل سنبله از صفات مهمی است که می توان گونه ها را با وجود آن از یکدیگر جدا نمود هر چند سنبله های *E. bonaepartis* و *E. confusum* تقریباً شبیه هم هستند اما دیگر گونه ها هر کدام با وجود شکل خاصی از سنبله از یکدیگر متمایز شده اند. در پوشه های تمام گونه ها به جز *E. bonaepartis* و *E. triticeum* سیخک مشاهده شده است که با وجود همین صفت می توان *E. bonaepartis* را از *E. confusum* جدا نمود در حالی که سایر صفات کم و بیش شباهت و هم پوشانی زیادی با یکدیگر دارند. اندازه سیخک در *E. distans* بسیار طویل (۴ تا ۷ میلی متر) است و می توان با مشاهده آن *E. distans* را به خوبی از بقیه گونه ها تشخیص داد. وجود یا فقدان کرک پوشه باعث جداسازی واریته های *E. bonaepartis* و *E. confusum* می گردد. همانطور که قبلاً گفته شد در *E. orientale* دو نوع پوشه (کرکدار و بدون کرک) مشاهده می شود. در گونه *E. orientale* تنوع ریختی نسبتاً زیادی از این نظر دیده می شود. با توجه به اینکه این انواع متمایز، در ساختار تشریحی نیز تفاوت هایی را نشان می دهند (۲)، نیاز به بررسی های بیشتر

جدول شماره ۲- صفات کمی مورد استفاده در ارزیابی تنوع ریخت شناختی Eremopyrum در ایران

شماره	صفت	شماره	صفت	شماره	صفت	شماره	صفت
۱	طول سنبله	۹	تعداد رگه پوشه بالایی	۱۷	عرض پوشینه	۲۵	تعداد لوب راس پاله آ
۲	عرض سنبله	۱۰	طول کرک پوشه بالایی	۱۸	طول سیخک پوشینه	۲۶	طول لودیکول
۳	طول پهنک	۱۱	طول پوشه پائینی	۱۹	تعداد رگه پوشینه	۲۷	عرض لودیکول
۴	عرض پهنک	۱۲	عرض پوشه پائینی	۲۰	طول کرک پوشینه	۲۸	طول گندمه
۵	طول زبانک	۱۳	طول سیخک پوشه پائینی	۲۱	طول پاله آ	۲۹	عرض گندمه
۶	طول پوشه بالایی	۱۴	تعداد رگه پوشه پائینی	۲۲	عرض پاله آ	۳۰	طول کاکل گندمه
۷	عرض پوشه بالایی	۱۵	طول کرک پوشه پائینی	۲۳	عمق شکاف پاله آ	۳۱	تعداد گلچه
۸	طول سیخک پوشه بالایی	۱۶	طول پوشینه	۲۴	تعداد رگه پاله آ	۳۲	طول ساقه (Culm)

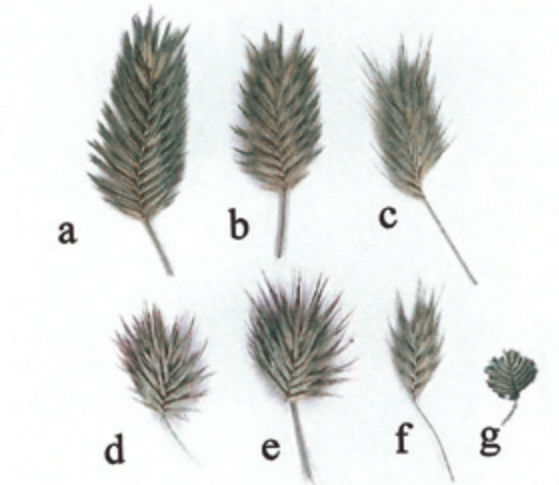
جدول شماره ۳ - صفات کیفی مورد استفاده در ارزیابی تنوع ریختی جنس Eremopyrum در ایران

شماره	صفت	حالات صفت	شماره	صفت	حالات صفت
۱	نوع سنبله	صاف(۰)، کرکدار(۱)، هردو (۲)	۱۷	همگرایی رگه در پوشینه	وجود(۰)، فقدان(۱)
۲	شکل سنبله	بیضی(۰) مستطیلی - بیضی(۱)، مستطیلی باریک(۲)، مستطیلی پهن(۳)	۱۸	کرک پوشینه	صاف(۰)، کرک دار(۱)، هر دو (۲)
۳	جنس لیگول	غشایی(۰)، غیر غشایی(۱)	۱۹	تراکم کرک پوشینه	متراکم(۰)، پراکنده(۱)
۴	پایه پوشه	Connate(۰) nonconnate(۱)	۲۰	شکل راس پوشینه	بدون سیخک(۰)، سیخک دار(۱)
۵	جنس پوشه	چرمی(۰)، غشایی(۱)	۲۱	جنس پاله آ	غشایی(۰)، غیر غشایی(۱)
۶	رنگ پوشه	سبز روشن(۰)، سبز تیره(۱)	۲۲	بافت پاله آ	بدون رگه(۰)، رگه دار(۱)
۷	شکل پوشه	نیزه ای(۰)، باریک(۱)، خمیده(۲)	۲۳	رنگ پاله آ	سبز روشن(۰)، سبز تیره(۱)
۸	بافت پوشه	بدون رگه(۰)، رگه دار(۱)	۲۴	همگرایی رگه در پاله آ	وجود(۰)، فقدان(۱)
۹	همگرایی رگه در پوشه	وجود(۰)، فقدان(۱)	۲۵	کرک پاله آ	صاف(۰)، کرک کوتاه و سخت(۱)
۱۰	کرک پوشه	صاف(۰)، کرکدار(۱)، هر دو (۲)	۲۶	راس پاله آ	بدون شکاف(۰)، شکافدار(۱)
۱۱	تراکم کرک پوشه	متراکم(۰)، پراکنده(۱)	۲۷	رنگ گندمه	قهوه ای(۰)، زرد(۱)
۱۲	شکل راس پوشه	بدون سیخک(۰)، سیخکدار(۱)	۲۸	جنس لودیکول	غشایی(۰)، غیر غشایی(۱)
۱۳	جنس پوشینه	چرمی(۰)، غشایی(۱)	۲۹	شکل لودیکول	کشیده(۰)، مثلثی پهن(۱)، مستطیلی بیضی(۲)
۱۴	رنگ پوشینه	سبز تیره در پائین و تیره در بالا(۰)، بدون این حالت(۱)	۳۰	کرک لودیکول	بدون کرک(۰)، کرک دار(۱)
۱۵	شکل پوشینه	نیزه‌ای(۰)، باریک(۱)، خمیده(۲)	۳۱	شکل گندمه	باریک(۰)، مستطیلی کوتاه تا عریض(۱) مستطیلی تا بیضی طویل(۲)
۱۶	بافت پوشینه	بدون رگه(۰)، رگه دار(۱)	۳۲	محور گل آذین	شکننده(۰)، محکم(۱)

- سنبله مستطیلی عریض، پوشه راست، لودیکول کشیده و باریک، پوشینه بلندتر از پوشه ۴
- ۴ - پوشه دارای سیخک ۵
- پوشه منتهی به نوک ۶
- ۵ - پوشه و پوشینه دارای کرک
E. confusum var *confusum*
- پوشه و پوشینه فاقد کرک
E. confusum var *glabrum*
- پوشه و پوشینه صاف
E. bonaepartis var *bonaepartis*
- پوشه و پوشینه کرک دار
E. bonaepartis var *sublanuginosum*

منابع مورد استفاده

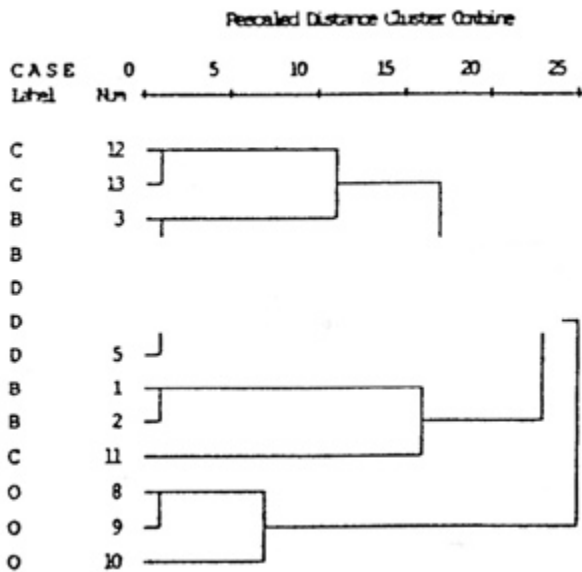
- ۱ - کشاورزی، مریم، رحیمی نژاد، محمد رضا و منوچهر خردمند نیا، ۱۳۸۱؛ بررسی تنوع ریختی و تشریحی *Aegilops triuncialis* L. در ایران. پژوهش و سازندگی شماره ۵۵ (۲): ۱۴-۲۰.
- ۲ - بابایی، خدیجه، کشاورزی، مریم، صفایی پور، ژاله و مهوش سیفعلی، ۱۳۸۳؛ بررسی ساختار تشریحی جنس *Eremopyrum* (Ledeb.) Jaub. & Spach از خانواده غلات در ایران. مجله علوم پایه دانشگاه الزهراء، ویژه نامه زیست شناسی (زیر چاپ).



شکل شماره ۲ - تنوع ریختی سنبله در گونه های مختلف *Eremopyrum* در ایران.
E. bonaepartis var. *bonaepartis* (a-b) *E. bonaepartis* var. *sublanuginosum*
(c) *E. distans* (d) *E. confusum* var. *glabrum* (e) *E. confusum* var. *confusum*
(g) *E. triticeum* (f) *E. orientale*

در این باره وجود دارد. طول کرک پوشه ها و پوشینه در گونه های مختلف تفاوت دارند و در جداسازی گونه ها و وارته ها از یکدیگر نقش موثری ایفا می کنند. مثلاً وجود کرک بلند متراکم *E. orientale* و *E. distans* این دو گونه را از سایرین متمایز می سازد. مشخصه دیگر رنگ پوشه است با آن که رنگ پوشه در تمام گونه ها یکسان می باشد اما در گونه *E. orientale* پوشه دارای رنگ سبز تیره تر و رگه های مشخص تری است. با توجه به شکل ظاهری پوشه و پوشینه در نظر اول می توان *E. distans* را به خاطر باریک و طویل بودن پوشه تشخیص داد. از طرفی پوشه خمیده در *E. orientale* نیز به خوبی آن را از باقی گونه ها متمایز می سازد. وجود شکاف در راس پاله آ از جمله صفات مهم در جداسازی *E. triticeum* از سایر تاکسون هایی این جنس می باشد. همچنین تبدیل لوب های پاله آ به سیخک در *E. distans* در تمایز این گونه نقش مهمی ایفا می کند.

- کلید شناسایی زیر بر اساس صفات ریختی بررسی شده برای تفکیک گونه های *Eremopyrum* در ایران ارائه می شود:
- ۱ - محور سنبله محکم، سنبله کوتاه (۱-۵)، راس پاله آ فاقد شکاف، لودیکول فاقد کرک *E. triticeum*
 - محور سنبله بسیار شکننده، سنبله بلند (۵-۱، ۴-۵)، راس پاله آ دارای شکاف، لودیکول دارای کرک ۲
 - ۲ - پوشه بلند (۱۰-۱۸)، لوب های راس پاله آ به سیخک تبدیل شده اند *E. distans*
 - پوشه کوتاه، (۵-۱۲)، لوب های پاله آ مانند فوق نیست ۳
 - ۳ - سنبله تخم مرغی - بیضی، پوشه به شدت خمیده، لودیکول پهن، پوشه هم اندازه پوشینه *E. orientale*



شکل شماره ۳ - دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای به روش Ward بر اساس صفات ریختی کیفی در *Eremopyrum*

5-Frederiksen S.1991; Taxonomic studies in *Eremopyrum* (Poaceae) Nord.J.Bot. 11: 271-285.

6-Frederiksen S. Bothmer R.von.1995; Intergenic hybridization with *Eremopyrum* (Poaceae). Nord. J. Bot. 15: 39-47.

7- Sakamoto S. 1967; Cytogenetic studies in the tribe Triticeae .V.Intergenic hybrids between two *Eremopyrum* species and *Agropyron tsukushiense* .Seiken Ziho.19:19-27.

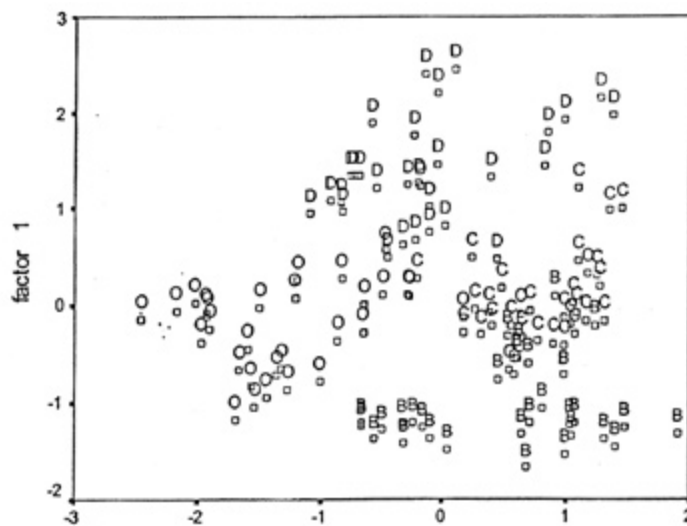
8-Sakamoto S. 1972; Intergenic hybridization between *Eremopyrum orientale* and *Henrardia persica*, an example of polyploid species formation. Heredity.28(1): 109-115.

9-Sakamoto S. 1973; Pattern of phylogenetic differentiation in the tribe Triticeae . Seiken Ziho. 24:11-31.

10-Sakamoto S. 1979; Genetic relationships among four species of the genus *Eremopyrum* in the tribe Triticeae Gramineae. Plant Germ-Plasm Ins. 114:1-27.

11-Salomon B. 1994; Taxonomy and morphology of the *Elymus semicostatus* group (Poaceae). Nordic. J. Bot. 14: 7-21.

12-Terrell E.E. 1993. Caryopsis morphology and classification in the Triticeae. Smithsonian Contribution to Botany. No 83.



نمودار شماره ۱ - نمودار رسته‌بندی گونه‌های جنس *Eremopyrum* در ایران بر اساس صفات کمی ریختی (B: *E. bonaepartis* C: *E. confusum* D: *E. distans* O: *E. orientale*)

3-Baum B.R. 1976; Taxonomy of the tribe Triticeae using various numerical techniques.I.historical perspectives, Data Accumulation and Character analysis. Can. J. Bot. 55:1712-1740.

4-Bor N. L. 1970; Gramineae. In: Rechinger K. H. (ed.) Flora Iranica. 70:191 - 202. Graz, Austria: Akademische Druck - Und Verlasantalt. Wien.

جدول شماره ۴ - نتایج اولیه حاصل از تجزیه به عامل‌ها و درصد واریانس آنها بر اساس صفات کمی ریختی در جنس *Eremopyrum*

فاکتور	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۲۹/۳	۲۹/۳
۲	۱۴/۶	۴۳/۹
۳	۹/۳	۵۳/۲

جدول شماره ۵- مقادیر فاکتور اول حاصل از تجزیه به عاملها در جنس *Eremopyrum* بر اساس صفات کمی ریختی شناختی

صفت	فاکتور اول	فاکتور دوم	فاکتور سوم
طول سیخک پوشینه	۰/۸۷		
طول پوشه بالایی	۰/۸۵		
طول کرک پوشینه	۰/۸۴		
طول سیخک پوشه بالایی	۰/۸۳		
طول سیخک پوشه پائینی	۰/۸۱		
طول سنبله		۰/۷۱	
عرض سنبله		۰/۷۱	
طول زبانک		۰/۶۴	
طول گندمه			۰/۷۶
عرض پوشینه			۰/۵۶

جدول شماره ۶ - نتایج بررسی صفات کیفی در جنس *Eremopyrum* در ایران

نوع صفت	نوع سنبله	شکل سنبله	شکل پوشه	کرک پوشه	شکل راس پوشه	شکل پوشینه	کرک پوشینه	شکل راس پوشینه	راس پاله آ	شکل لودیکول	کرک لودیکول	شکل گندمه	محور گل آذین	تاکسون
														<i>E. triticeum</i>
<i>E. bonaepartis</i> var <i>bonaepartis</i>	۰	۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲	۱	۲	۱	
<i>E. bonaepartis</i> var <i>sublanuginosum</i>	۱	۳	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۲	۱	۲	۱	
<i>E. confusum</i> var <i>confusum</i>	۱	۳	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۲	۱	۲	۱	
<i>E. confusum</i> var <i>glabrum</i>	۰	۳	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۲	۱	۲	۱	
<i>E. distans</i>	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	
<i>E. orientale</i>	۲	۱	۲	۲	۱	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	

جدول شماره ۷ - نتایج اولیه حاصل از تجزیه به عامل‌ها و درصد واریانس

بر اساس صفات کیفی ریختی در جنس *Eremopyrum*

فاکتور	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۴۶/۵۲	۴۶/۵۲
۲	۲۰/۸	۶۷/۳۳
۳	۱۶/۹۱	۸۴/۲۴

جدول شماره ۸ - مقادیر فاکتور اول حاصل از تجزیه به عامل‌ها در جنس *Eremopyrum* بر اساس صفات کیفی ریخت شناختی

صفت	فاکتور اول	فاکتور دوم	فاکتور سوم
شکل سنبله	۰/۸۸		
تراکم کرک پوشه	۰/۶۹		
تراکم کرک پوشینه	۰/۶۹		
شکل لودیکول		۰/۸۵	
شکل گندمه		۰/۸۵	
شکل سنبله			۰/۶۹
کرک پوشه			۰/۶۹
کرک پوشینه			۰/۶۷

جدول ۱ ضمیمه - آمار توصیفی مربوط به بررسی صفات کمی ریخت‌شناختی در گونه‌های Eremopyrum ایران

صفت		میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
طول سنبله	۱	۲۹/۴	۶/۰۶	۲۰	۴۰
	۲	۳۲/۵	۴/۷۷	۲۲	۴۰
	۳	۲۰/۵	۴/۴۲	۱۵	۳۰
	۴	۳۲/۵	۵/۴۹	۲۵	۴۶
عرض سنبله	۱	۱۸/۳	۴/۲۶	۱۲	۳۰
	۲	۱۷/۷	۲/۹۷	۱۴	۲۵
	۳	۱۳/۴	۲/۷۰	۷	۲۰
	۴	۲۲/۶	۴/۱۷	۱۵	۳۰
طول پهنک	۱	۴۵/۴	۱۶/۰	۲۳	۹۴
	۲	۳۰/۹	۸/۹۹	۱۷	۴۷
	۳	۳۲/۶	۱۱/۷۷	۱۶	۶۵
	۴	۴۰/۷	۱۴/۰۸	۲۴	۸۹
عرض پهنک	۱	۵/۱	۱/۴۳	۳	۸
	۲	۳/۹	۰/۸۹	۲	۵
	۳	۴/۰	۱/۱۲	۲/۵	۶
	۴	۴/۸	۱/۲۱	۳	۷
طول زبانک	۱	۰/۹	۰/۲۰	۰/۵	۱/۵
	۲	۰/۹	۰/۲۷	۰/۵	۲
	۳	۰/۷	۰/۲۳	۰/۵	۱/۲
	۴	۰/۹	۰/۳۲	۰/۵	۱/۵
طول پوشه فوقانی	۱	۸/۲۷	۱/۲۳	۵	۱۲
	۲	۱۲/۶	۲/۰۷	۱۰	۱۸
	۳	۹/۱	۱/۰۸	۷	۱۲
	۴	۱۰/۷	۱/۷۱	۸	۱۵
عرض پوشه فوقانی	۱	۱/۳۰	۰/۲۸	۱	۲
	۲	۱/۱۱	۰/۱۸	۰/۸	۱/۵
	۳	۱/۱۳	۰/۲۲	۰/۸	۱/۵
	۴	۱/۴۱	۰/۳۹	۱	۳
طول سیخک پوشه فوقانی	۱	۰	۰	۰	۰
	۲	۵/۲۷	۱/۰۵	۳/۵	۷
	۳	۳/۴۵	۱/۰۴	۲	۵/۵
	۴	۱/۵۸	۰/۶۳	۰/۵	۳
تعداد رگ پوشه فوقانی	۱	۳	۰	۳	۳
	۲	۳	۰	۳	۳
	۳	۳	۰	۳	۳
	۴	۳	۰	۳	۳

ادامه جدول ۱

طول کرک پوشه فوقانی	۱	۰/۳۸	۰/۵۸	۰	۱/۵
	۲	۱/۲۴	۰/۳۷	۰/۵	۲
	۳	۰/۶۷	۰/۴۹	۰	۲
	۴	۰/۹۳	۰/۴۵	۰	۱/۵
طول پوشه تحتانی	۱	۷/۹۵	۱/۱۰	۵/۵	۱۱
	۲	۱۲/۶	۲/۰۲	۱۰	۱۸
	۳	۹/۱۳	۱/۰۸	۷	۱۱/۵
	۴	۱۰/۶	۱/۸۱	۷	۱۵
عرض پوشه تحتانی	۱	۱/۳۳	۰/۲۷	۱	۲
	۲	۱/۱	۰/۱۸	۰/۸	۱/۵
	۳	۱/۴۴	۱/۸۲	۱	۱۱
	۴	۱/۴۴	۰/۳۹	۱	۳
طول سیخک پوشه تحتانی	۱	۰	۰	۰	۰
	۲	۵/۲۳	۰/۹۹	۳/۵	۷
	۳	۳/۰۷	۱/۱۰	۱	۵
	۴	۱/۶۲	۰/۵۴	۰/۵	۳
تعداد رگ پوشه تحتانی	۱	۳	۲/۰۸	۳	۳
	۲	۳	۰	۳	۳
	۳	۳	۰	۳	۳
	۴	۳	۰	۳	۳
طول کرک پوشه تحتانی	۱	۰/۴	۰۰/۶۱	۰	۱/۵
	۲	۱/۲۲	۰/۳۶	۰/۵	۲
	۳	۰/۶۴	۰/۴۶	۰	۱/۵
	۴	۰/۸۹	۰/۴۷	۰	۱/۵
طول پوشینه	۱	۱۱/۱	۰/۹۹۹	۸	۱۳
	۲	۱۳/۹	۱/۶۶	۱۱	۱۸
	۳	۹/۶	۱/۷۰	۱/۵	۱۱/۵
	۴	۱۳/۴۷	۲/۵۵	۱۰	۱۸
عرض پوشینه	۱	۲/۲۷	۰/۵۰	۱	۳/۲
	۲	۲/۷۳	۰/۳۶	۲	۳/۲
	۳	۲/۷۵	۰/۴۳	۲	۳/۵
	۴	۲/۵۲	۰/۴۲	۱/۵	۳
طول سیخک پوشینه	۱	۰/۶	۰/۵۶	۰	۲
	۲	۵/۶۸	۱/۱۶	۴	۸
	۳	۳/۰۹	۰/۹۹	۱/۵	۵
	۴	۲/۳۷	۱/۳۰	۱	۶

ادامه جدول ۱

تعداد رگ پوشینه	۱	۵	۰	۵	۵
	۲	۵	۰	۵	۵
	۳	۵	۰	۵	۵
	۴	۵	۰	۵	۵
طول کرک پوشینه	۱	۰/۴۲	۰/۶۴	۰	۲
	۲	۱/۶۶	۰/۳۵	۱/۲	۲/۵
	۳	۰/۸۵	۰/۴۲	۰/۲	۱/۵
	۴	۱/۰۷	۰/۵۰	۰	۲
طول پاله‌آ	۱	۵/۹۲	۰/۸۱	۴	۷
	۲	۷/۵۵	۱/۷۲	۱/۵	۹
	۳	۵/۵۷	۰/۸۰	۳/۵	۷
	۴	۶/۷۱	۱/۰۷	۳	۸
عرض پاله‌آ	۱	۱/۰۴	۰/۱۴	۰/۸	۱/۵
	۲	۱/۲۳	۰/۲۷	۱	۲
	۳	۱/۳۶	۰/۲۷	۰/۸	۲
	۴	۱/۱۳	۰/۲۲	۰/۵	۱/۵
عمق شکاف پاله‌آ	۱	۰/۳۵	۰/۲۹	۰/۱	۰/۸
	۲	۱/۰۵	۰/۳۵	۰/۱	۱/۵
	۳	۰/۵۸	۰/۱۵	۰/۳	۰/۹
	۴	۰/۵۱	۰/۱۹	۰/۲	۱
تعداد رگ پاله‌آ	۱	۲	۰	۲	۲
	۲	۲	۰	۲	۲
	۳	۲	۰	۲	۲
	۴	۲	۰	۲	۲
تعداد لوبه‌های پاله‌آ	۱	۲	۰	۲	۲
	۲	۲	۰	۲	۲
	۳	۲	۰	۲	۲
	۴	۲	۰	۲	۲
طول لودیکول	۱	۱/۰۲	۰/۰۵	۱	۱/۲
	۲	۱/۰۹	۰/۱۹	۰/۵	۱/۵
	۳	۰/۷۹	۰/۲۷	۰	۱
	۴	۱/۰۳	۰/۱۰	۱	۱/۵
عرض لودیکول	۱	۰/۴۸	۰/۰۳	۰/۴	۰/۵
	۲	۰/۱۸	۰/۰۸	۰/۱	۰/۵
	۳	۰/۴۸	۰/۱۷	۰	۰/۹
	۴	۰/۴۶	۰/۱۳	۰/۲	۰/۷

ادامه جدول ۱

طول گندمه	۱	۱/۰۳	۱/۴۲	۰	۴/۵
	۲	۲/۲۲	۱/۴۸	۰	۴
	۳	۲/۳۳	۱/۳۷	۰	۴
	۴	۱/۸	۱/۹۱	۰	۵
عرض گندمه	۱	۰/۶۲	۰/۵۱	۰	۱/۵
	۲	۰/۷۳	۰/۴۵	۰	۱/۲
	۳	۱/۰۴	۰/۶۴	۰	۲
	۴	۰/۵۷	۰/۶۰	۰	۱/۵
طول کاکل گندمه	۱	۰/۶۹	۰/۵۱	۰	۱/۵
	۲	۰/۸	۰/۷۰	۰	۳
	۳	۰/۶۶	۰/۴۹	۰	۱/۵
	۴	۰/۵۰	۰/۵۶	۰	۲
طول ساقه	۱	۱۸۰/۸	۱۱/۹۳	۷۵	۳۳۰
	۲	۲۶۳/۸	۱۰۳/۲۳	۸۰	۳۲۴۰
	۳	۱۴۰/۴	۹/۷	۶۰	۲۳۳۲۰۰
	۴	۱۴۶/۵	۱۵/۵	۳۲	۴
تعداد گلچه	۱	۱/۸۷	۰/۲۶	۰	۵
	۲	۲/۷	۰/۱۷۴	۲	۳
	۳	۲/۴۳	۰/۰۹	۲	۶
	۴	۳/۳۷	۰/۱۶	۲	

شماره گونه‌های موجود در جدول به قرار زیرند

- 1-E. distans
- 2-E. orientale
- 3-E. confusun
- 4-E. bonaepartis

