

## ارزش تشریح مقایسه‌ای برگ در تفکیک گونه‌های *Lolium* از خانواده غلات در ایران

مریم کشاورزی\*<sup>۱</sup>، ملیحه اوشیب نتاج<sup>۱</sup>، حسن شکرچی<sup>۱</sup> و محمد اکبرزاده<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> تهران، دانشگاه الزهراء، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

<sup>۲</sup> ساری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۲۲

### چکیده

جنس *Lolium* دارای ۸ گونه در دنیا و ۶ گونه در ایران است. این پژوهش به ارزیابی ۱۰۸ صفت کمی و کیفی، در ساختار تشریحی بشره پستی و برش عرضی برگ ۲۰ واحد جمعیتی از ۵ گونه‌ی این جنس در ایران پرداخته است. به‌منظور انجام آنالیزهای آماری از نرم‌افزار SPSS 17 برای تعیین میزان قرابت گونه‌ها و از روش تحلیل خوشه‌ای WARD و رسته‌بندی براساس تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده گردید. تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که صفات کیفی همانند شکل سلول همراه روزنه، لبه انتهایی برگ، وضعیت آوند مرکزی و ... در منطقه رگبرگی و نیز صفات کمی همانند طول روزنه، ضخامت برگ در رگبرگ مرکزی و عرض سلول‌های حبابی و ... بیشترین نقش را در تنوع بین گونه‌ای ایفا نموده‌اند. براساس تجزیه و تحلیل آماری و صفات افتراقی کلید شناسایی برای اعضای این جنس در ایران ارائه گردیده است.

واژه‌های کلیدی: *Lolium*, Poae، بررسی تشریحی، ایران.

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۸۸۰۵۸۹۱۲، پست الکترونیکی: neshat112000@yahoo.com

### مقدمه

نژادی، ارقام زراعی تتراپلوئید از گونه *L. perenne* و *L. multiflorum* دیده می‌شود (۱۴، ۲۸). این جنس بر پایه سیستم زادآوری، به دو بخش *Lolium* و *Craepalia* تقسیم می‌شود، بخش *Lolium* شامل گونه‌های دگر زادآور *L. perenne*، *L. multiflorum*، *L. rigidum* و *L. canariense* شامل گونه‌های درون‌زادآور *L. loliaceum*، *L. temulentum*، *L. persicum* و *L. remotum* می‌باشد (۲۴، ۲۸، ۳۵). برخی از محققان از طبقه‌بندی‌های ریختی و بیوشیمیایی انجام شده، نتیجه گرفتند که گونه‌های دگرزادآور نمی‌توانند به‌عنوان گونه‌های مجزا در نظر گرفته شوند (۲۸). درون گروه‌های درون‌زادآور، گونه‌ها براساس تفاوت‌های ریختی (۲۷)، خصوصیات بیوشیمیایی (۹، ۱۷) و نتایج حاصل از تلقیح (۳۱) می‌توانند تفکیک شوند، اما روابط تنگاتنگی با هم دارند (۲۸، ۳۵).

جنس *Lolium* L. یکی از گیاهان مرتعی تیره غلات و از قبیله Festuceae (Poeae R. Br.) است. این جنس دارای ۸ گونه است که پنج گونه آن در ایران رویش طبیعی دارد و در نقاط مختلف کشور یافت می‌شود که عبارتند از: *L. rigidum* Gaud، *L. multiflorum* Lam، *perenne* L.، *L. persicum* Boiss.& Hohen.، *L. temulentum* L. (۷). مبین نیز این جنس را با همین ۵ گونه معرفی کرده است (۶)، اما در فلورا ایرانیکا علاوه بر گونه‌های فوق از گونه *L. loliaceum* نیز نامبرده شده است (۱۹). جنس *Lolium* L. شامل گونه‌های یکساله یا چندساله با منشأ مدیترانه‌ایست (۳۵) که عناصر آن در اروپا، مناطق معتدل آسیا و شمال آفریقا بومی هستند و تقریباً در سرتاسر جهان به صورت وارداتی حضور دارند (۲۸). گونه‌های این جنس همگی دیپلوئید (2n=14) هستند اما به واسطه فعالیت اصلاح

۵ گونه از جنس *Lolium* در ایران، انجام شد (جدول ۱). سنجش صفات بر روی نمونه‌های هرباریومی و تازه جمع‌آوری شده از طبیعت مشتمل بر برگ پرچی ۳ فرد از هر جمعیت، انجام شد. مطالعات تشریحی بشره پشتی با روش زدودن بافت‌های اضافی و رنگ‌آمیزی با سبز متیل انجام شد. برش عرضی پهنک برگ بعد از سیلیس‌زدایی با محلول HF ۱۰٪ و برش‌گیری دستی و رنگ‌آمیزی مضاعف با سبز متیل و قرمز کنگو انجام گردید (۱). بررسی نمونه‌ها توسط میکروسکوپ نوری صایران با بزرگنمایی‌های مختلف و عکسبرداری به وسیله میکروسکوپ دوربین‌دار Dino و اکولر مدرج انجام شد. تعداد ۳۳ صفت کیفی و ۲۰ صفت کمی در برش‌های عرضی پهنک و ۳۱ صفت کیفی و ۲۴ صفت کمی در منطقه رگبرگی و بین رگبرگی بشره پشتی برگ (در مجموع ۱۰۸ صفت) در گونه‌های جنس *Lolium* مورد بررسی واقع شدند (جدولهای ۲، ۳ و ۴). به‌منظور انجام آنالیزها از نرم‌افزار SPSS Ver. 17 و برای تعیین میزان قرابت گونه‌ها از روش تحلیل خوشه‌ای WARD و رسته‌بندی براساس تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده گردید (۲۶).

گونه‌های مختلف این جنس به لحاظ تولید علوفه اهمیت زیادی دارند (۳، ۱۸). این گونه‌ها ضمن خوشخوراک بودن، علوفه مناسبی نیز در فصول نامناسب تولید می‌کنند (۱۰). *L. rigidum* چراگاه و علفزار خوبی برای گوسفند و سایر دام‌ها می‌سازد، ولی در زمان گلدهی زبر و سخت می‌شود، ممکن است دهان دام‌ها را خراش داده و زخم کند (۲).

تحقیقات فراوانی برای بررسی تاکسونومیک این جنس در دنیا صورت گرفته است (۱، ۸، ۹، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۷، ۲۹، ۳۰، ۳۳)، اما گونه‌های *Lolium* مورد بررسی تشریحی واقع نشده‌اند. در سال‌های اخیر برای کمک به مطالعات سیستماتیک، از ساختارهای تشریحی بیشتر استفاده شده است (۵، ۱۰، ۱۲). در جدایی زیر خانواده‌های غلات محققان امروزه نیز بر این باورند که بهترین صفات متمایز کننده صفات تشریحی هستند (۴، ۲۵). صفات تشریحی برگ که از خصوصیات پوستک، بشره، روزنه، اسکلرانشیم و میان برگ به‌دست می‌آید، اغلب خاص گونه یا جنس است (۳۲).

## مواد و روشها

در این پژوهش مطالعات تشریحی بر روی ۲۰ جمعیت از

جدول ۱- مشخصات واحدهای جمعیتی مورد بررسی جنس *Lolium* در مطالعات تشریحی

ردیف	نام تاکسون	مشخصات محل جمع‌آوری، شماره هرباریومی و جمع‌آوری کننده
۱	<i>L. persicum</i>	مازندران، جاده نور - چمستان، کیلومتر ۱۵، (۷۰ m)، اوشیب‌نتاج
۲	<i>L. persicum</i>	مازندران، بابل، برسمنان، (۲ m-)، اوشیب‌نتاج
۳	<i>L. persicum</i>	گیلان، رشت، محوطه اطراف دانشگاه گیلان، (۳۵ m)، اوشیب‌نتاج
۴	<i>L. persicum</i>	گیلان، ۳ کیلومتری شرق لاهیجان، (۲ m-)، اوشیب‌نتاج
۵	<i>L. perenne</i>	تهران، محوطه دانشگاه الزهراء، (۱۶۴ m)، اوشیب‌نتاج
۶	<i>L. perenne</i>	مازندران، ارتفاعات جنوبی گلوگاه، کیلومتر ۳۲، قبل از روستای ارضت، (۱۷۰ m)، اوشیب‌نتاج و اکبرزاده
۷	<i>L. perenne</i>	گیلان، رشت، محوطه اطراف دانشگاه گیلان، (۳۵ m)، اوشیب‌نتاج
۸	<i>L. rigidum</i>	اصفهان، اصفهان، (۱۵۸۰ m)، ۱۰۲۵، احمدی
۹	<i>L. rigidum</i>	کرمان، پارک جنگلی، (۱۷۵۵ m)، ۱۰۲۴، عادل
۱۰	<i>L. rigidum</i>	مازندران، بابل، جاده بابلسر، کیلومتر ۸، اوشیب‌نتاج
۱۱	<i>L. rigidum</i>	خوزستان، بهبهان، (۳۲۰ m)، ۱۰۳۰، بیرون رو
۱۲	<i>L. multiflorum</i>	آذربایجان غربی، میاندوآب، پارک ساحلی آنا، ۱۰۴۱، غلامی
۱۳	<i>L. multiflorum</i>	گیلان، ۳۳ کیلومتری شمال رستم آباد، (۳۵ m)، ۱۰۴۲، اوشیب‌نتاج

گیلان، فومن-رشت، کیلومتر ۱۰، (۳۵ m)، ۱۰۴۵، اوشیب‌نتاج	<i>L. multiflorum</i>	۱۴
گیلان، رشت، محوطه اطراف دانشگاه گیلان، (۳۵ m)، ۱۰۴۶، اوشیب‌نتاج	<i>L. multiflorum</i>	۱۵
مازندران، ساری، روستای ذغالچال، (۴۰ m)، ۱۰۴۷، اکبرزاده	<i>L. temulentum</i>	۱۶
مازندران، بهنمیر، جاده بابل کیلومتر ۱، ۱۰۴۸، اوشیب‌نتاج	<i>L. temulentum</i>	۱۷
کردستان، حوالی سنندج، ۱۰۵۰، جهان‌دیده	<i>L. temulentum</i>	۱۸
خراسان جنوبی، بیرجند، ۱۰۵۲، یگانه	<i>L. temulentum</i>	۱۹
تهران، یوسف‌آباد، ۱۰۵۳، اوشیب‌نتاج	<i>L. temulentum</i>	۲۰

جدول ۲- فهرست صفات کیفی مورد بررسی در مطالعات بشره پستی برگ پرچمی جنس *Lolium* در ایران

ردیف	صفت	حالات صفت
۱	موقعیت سلول کوتاه در ناحیه بین رگبرگی	منفرد ۰ / غیرمنفرد ۱
۲	موقعیت سلول کوتاه در منطقه رگبرگی	منفرد ۰ / غیرمنفرد ۱
۳	وضعیت سلول کوتاه در ناحیه بین رگبرگی	وجود ۱ / فقدان ۰
۴	وضعیت سلول کوتاه در ناحیه رگبرگی	وجود ۱ / فقدان ۰
۵	فراوانی سلول کوتاه در ناحیه بین رگبرگی	کم (۱-عدد) ۰ / متوسط (۲عدد) ۱ / زیاد (بیش از ۲ عدد) ۲
۶	فراوانی سلول کوتاه در ناحیه رگبرگی	کم (۲-عدد) ۰ / متوسط (۳-۵ عدد) ۱ / زیاد (بیش از ۵ عدد) ۲
۷	شکل سلول کوتاه در منطقه بین رگبرگی	مستطیلی ۰ / غیر مستطیلی ۱ / هردو حالت ۲
۸	شکل سلول کوتاه در منطقه رگبرگی	مستطیلی ۰ / غیر مستطیلی ۱ / هردو حالت ۲
۹	موقعیت سلول سیلیسی در منطقه بین رگبرگی	منفرد ۰ / غیرمنفرد ۱
۱۰	موقعیت سلول سیلیسی در منطقه رگبرگی	منفرد ۰ / غیرمنفرد ۱
۱۱	وضعیت سلول سیلیسی و کوتاه در منطقه بین رگبرگی	جفت با یکدیگرند ۰ / غیراین حالت ۱ / هردو حالت ۲
۱۲	وضعیت سلول سیلیسی و کوتاه در منطقه رگبرگی	بصورت جفت با یکدیگرند / ردیفی کوتاه از سلول‌های سیلیسی و کوتاه (یک در میان) / هردو حالت ۲
۱۳	شکل سلول سیلیسی در ناحیه بین رگبرگی	باریک ۰ / غیر این حالت ۱ / هر دو حالت ۲
۱۴	شکل سلول سیلیسی در ناحیه رگبرگی	باریک ۰ / غیر این حالت ۱ / هر دو حالت ۲
۱۵	میزان سلول سیلیسی در منطقه بین رگبرگی در واحد سطح برگ*	بسیار کم (۱-۲ عدد) ۰ / غیر این حالت ۱
۱۶	میزان سلول سیلیسی در منطقه رگبرگی در واحد سطح برگ	کم (کمتر از ۳ عدد) ۰ / متوسط (۳-۵ عدد) ۱ / زیاد (بیش از ۵ عدد) ۲
۱۷	وضعیت دیواره سلول سیلیسی در ناحیه بین رگبرگی	صاف ۰ / سینوسی ۱
۱۸	وضعیت دیواره سلول سیلیسی در ناحیه رگبرگی	صاف ۰ / سینوسی ۱
۱۹	وضعیت سلول بلند در ناحیه بین رگبرگی	کاملاً مستطیلی ۰ / عرض سلول بلند در ابتدا و انتها اندکی کاسته شده است ۱ / هر دو حالت ۲
۲۰	شکل سلول بلند در ناحیه رگبرگی	دوکی ۰ / مستطیلی ۱ / هردو حالت ۲
۲۱	شکل دیواره سلول بلند در ناحیه بین رگبرگی	در قسمت میانی صاف و در حواشی رگبرگ سینوسی ۰ / غیر این حالت ۱
۲۲	شکل دیواره سلول بلند در ناحیه رگبرگی	صاف ۰ / سینوسی ۱ / هردو حالت ۲
۲۳	عرض سلول بلند در ناحیه بین رگبرگی میانی	یکنواخت ۰ / غیر یکنواخت ۱ / هردو حالت ۲
۲۴	عرض سلول بلند در ناحیه رگبرگی	یکنواخت ۰ / غیر یکنواخت ۱ / هردو حالت ۲
۲۵	شکل سلول همراه روزنه	موازی ۰ / گنبدی ۱ / هردو حالت
۲۶	وضعیت ردیف روزنه‌ای در منطقه بین رگبرگی	کم (۲-ردیف) ۰ / زیاد (۲-۴ ردیف) ۱
۲۷	کرک خاردار در ناحیه بین رگبرگی	فقدان ۰ / وجود ۱
۲۸	کرک خاردار در ناحیه رگبرگی	فقدان ۰ / وجود ۱
۲۹	کرک خاردار در لبه برگ	فقدان ۰ / وجود ۱
۳۰	وضعیت کرک کوتاه	فقدان ۰ / وجود ۱
۳۱	وضعیت کرک بلند	فقدان ۰ / وجود ۱

\* واحد سطح: تعداد مورد نظر در ۰،۰۲۱۲ میلی‌متر مربع

جدول ۳- فهرست صفات کیفی مورد بررسی در مطالعات برش عرضی پهنک برگ پرچمی جنس *Lolium* در ایران

ردیف	صفت	حالات صفت
۱	وضعیت کرک خاردار در سطح شکمی	فقدان / وجود ۱
۲	وضعیت کرک خاردار در سطح پشتی	فقدان / در آوندهای کناری وجود دارد ۱
۳	کرک خاردار در لبه برگ	فقدان / وجود ۱
۴	محل کرک خاردار در سطح شکمی	در راس برجستگی‌ها / در سایر نواحی / هر دو حالت ۲
۵	وضعیت حضور کرک کوتاه	فقدان / وجود ۱
۶	وضعیت حضور کرک بلند	فقدان / وجود ۱
۷	وضعیت سلول‌های پارانشیمی بدون کلروفیل در آوند مرکزی	فقدان / وجود / هر دو حالت ۲
۸	وضعیت سلول پارانشیمی بدون کلروفیل در آوندهای بزرگ	فقدان / وجود / هر دو حالت ۲
۹	فرورفتگی‌ها و برجستگی‌های پهنک در سطح شکمی	فقدان / وجود ۱
۱۰	وضعیت سطح پشتی برگ	صاف / صاف و کمی موجدار / موجدار ۲
۱۱	لبه انتهایی برگ	کند / تیز ۱
۱۲	وضعیت فرورفتگی شیارها	کم عمق / عمیق ۱
۱۳	برجستگی‌های پهنک	کند / تیز و کند ۱
۱۴	حالت دانه تسبیحی در برجستگی‌های برگ	فقدان / وجود ۱
۱۵	وضعیت فرو رفتگی ناو (keel) در آوند مرکزی	بدون ناو / ناو کوچک / ناو بزرگ ۲
۱۶	شکل فرورفتگی ناو در آوند مرکزی	U شکل / غیر این حالت ۱
۱۷	وضعیت فرورفتگی ناو در آوندهای بزرگ در میانه پهنک	بدون ناو / دارای ناو / هر دو حالت ۲
۱۸	وضعیت فرورفتگی ناو در آوندهای کناری	بدون ناو / دارای ناو / هر دو حالت ۲
۱۹	وضعیت آوند مرکزی	بزرگتر از سایر آوندها / غیر از این حالت ۱
۲۰	وضعیت سایر آوندها	تقریباً هم اندازه / غیر از این حالت / ۱
۲۱	وضعیت برگ	V شکل / غیر از این حالت ۱
۲۲	تعداد لایه‌های غلاف آوندی	یک لایه / دو لایه ۱
۲۳	وضعیت غلاف بیرونی در آوند مرکزی	ناقص / کامل ۱
۲۴	وضعیت غلاف بیرونی در سایر آوندها	ناقص / کامل یا ناقص ۱
۲۵	وضعیت امتداد اسکلرانثیم غلاف آوند مرکزی	گسسته / پیوسته / در یک سمت پیوسته ۲
۲۶	وضعیت امتداد اسکلرانثیم غلاف آوندهای بزرگ و متوسط	گسسته / پیوسته یا گسسته ۱
۲۷	وضعیت حضور سلول حبیبی	فقدان / وجود ۱
۲۸	اندازه سلول حبیبی در شیارها	کوچک / بزرگ / هر دو حالت ۲
۲۹	میزان سلول‌های حبیبی در شیارها	۴-۷ عدد / بیش از این حالت / هر دو حالت ۲
۳۰	وضعیت سلول‌های حبیبی در شیارها	واضح / ناواضح ۱
۳۱	اندازه سلول حبیبی در برجستگی‌ها	کوچک / کوچک و بزرگ ۱
۳۲	تمایز مزوفیل (وضعیت کلرانثیم نردبانی و اسفنجی)	فقدان / وجود ۱
۳۳	وضعیت حضور سلول‌های بی‌رنگ	فقدان / وجود ۱

جدول ۴- فهرست صفات کمی در بررسی برش عرضی پهنک و بشره پستی برگ پرچمی جنس *Lolium*

صفات کمی مورد بررسی برش عرضی پهنک برگ (واحد سطح: تعداد مورد نظر در ۰,۳۵ میلی متر مربع)	ردیف	صفات کمی مورد بررسی بشره پستی برگ (واحد سطح: تعداد مورد نظر در ۲,۱۷ میلی متر مربع)	ردیف
<b>منطقه بین رگبرگی</b>			
متوسط تعداد روزنه در واحد سطح برگ	۱	ضخامت برگ در رگبرگ مرکزی (mm)	۱
متوسط تعداد نوار روزنه‌ای در واحد سطح برگ	۲	ضخامت برگ در محل شیارها (mm)	۲
طول روزنه (mm)	۳	متوسط تعداد کرک خاردار سطح شکمی در واحد سطح برگ	۳
عرض روزنه (mm)	۴	متوسط تعداد دستجات آوندی بزرگ در واحد سطح برگ	۴
اندازه دهانه روزنه (mm)	۵	متوسط تعداد دستجات آوندی کوچک در واحد سطح برگ	۵
طول سلول همراه روزنه (mm)	۶	متوسط تعداد کل دستجات آوندی در واحد سطح برگ	۶
عرض سلول همراه روزنه (mm)	۷	متوسط تعداد دستجات آوندی بدون فیبر اسکلاتینی در سطح پستی در واحد سطح برگ	۷
عرض روزنه + عرض ۲ سلول همراه (mm)	۸	متوسط تعداد گروه‌های اسکلاتینی در سطح شکمی در واحد سطح برگ	۸
طول سلول بین روزنه‌ای (mm)	۹	متوسط تعداد گروه‌های اسکلاتینی در سطح پستی در واحد سطح برگ	۹
عرض سلول بین روزنه‌ای (mm)	۱۰	متوسط تعداد کل گروه‌های فیبر اسکلاتینی در واحد سطح برگ	۱۰
طول سلول کوتاه (mm)	۱۱	مساحت آوند مرکزی (mm)	۱۱
عرض سلول کوتاه (mm)	۱۲	متوسط تعداد سلول‌های لایه درونی غلاف آوندی	۱۲
طول سلول بلند منطقه میانی (mm)	۱۳	متوسط تعداد سلول‌های لایه بیرونی غلاف آوندی	۱۳
عرض سلول بلند منطقه میانی (mm)	۱۴	متوسط تعداد سلول‌های اسکلاتینی در انتهای برگ	۱۴
طول سلول بلند منطقه حاشیه‌ای (mm)	۱۵	طول سلول‌های حبابی (mm)	۱۵
عرض سلول بلند منطقه حاشیه‌ای (mm)	۱۶	عرض سلول‌های حبابی (mm)	۱۶
طول سلول سیلیسی (mm)	۱۷	متوسط تعداد سلول‌های حبابی در واحد سطح برگ	۱۷
<b>منطقه رگبرگی</b>			
عرض سلول سیلیسی (mm)	۱۸	طول سلول بشره (mm)	۱۸
طول سلول بلند (mm)	۱۹	عرض سلول بشره (mm)	۱۹
عرض سلول بلند (mm)	۲۰	متوسط تعداد سلول‌های بشره در واحد سطح برگ	۲۰
طول سلول سیلیسی (mm)	۲۱		
عرض سلول سیلیسی (mm)	۲۲		
طول سلول کوتاه (mm)	۲۳		
عرض سلول کوتاه (mm)	۲۴		

## نتایج

صفات کمی و کیفی بشره پستی برگ در جنس *Lolium* نشان می‌دهد. نمودار رسته‌بندی رسم شده براساس دو مؤلفه اصلی اول در شکل ۲ بیانگر میزان نزدیکی یا واگرایی جمعیت‌های گونه‌های مطالعه شده براساس این دو مؤلفه می‌باشد.

۲- نتایج بررسی برش عرضی پهنک برگ در گونه‌های جنس *Lolium*: شکل ۳ دندروگرام رسم شده به روش WARD براساس صفات کمی و کیفی برش عرضی برگ در جنس *Lolium* را نشان می‌دهد. جدول ۶ مقادیر ۳ مؤلفه اول حاصل از تحلیل مؤلفه‌های اصلی را براساس صفات کمی و کیفی برش عرضی برگ در این جنس نشان می‌دهد. نمودار رسته‌بندی رسم شده براساس دو مؤلفه

نتایج مشاهدات ساختمانهای تشریحی در دو بخش بشره پستی برگ و ساختمان داخلی پهنک به تفکیک ارائه می‌شوند.

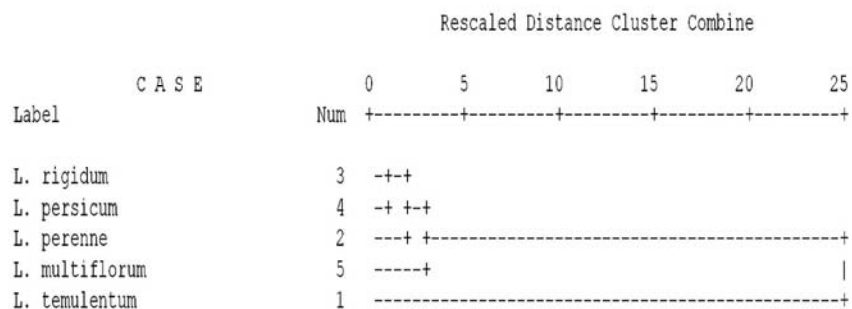
۱- بررسی بشره پستی برگ: به‌منظور تعیین میزان قرابت بین جمعیت‌های مطالعه شده، تحلیل خوشه‌ای به روش WARD، براساس میانگین صفات تشریحی انجام شد. شکل ۱ دندروگرام رسم شده به روش WARD را نشان می‌دهد. به‌منظور بررسی و شناسایی متغیرترین صفات در میان جمعیت‌های مطالعه شده، تحلیل مؤلفه‌های اصلی انجام گردید. جدول ۵ مقادیر ۳ مؤلفه اول را براساس

شکل ۶ ساختار تشریحی برش عرضی برگ را در گونه‌های مختلف جنس *Lolium* نشان می‌دهد.

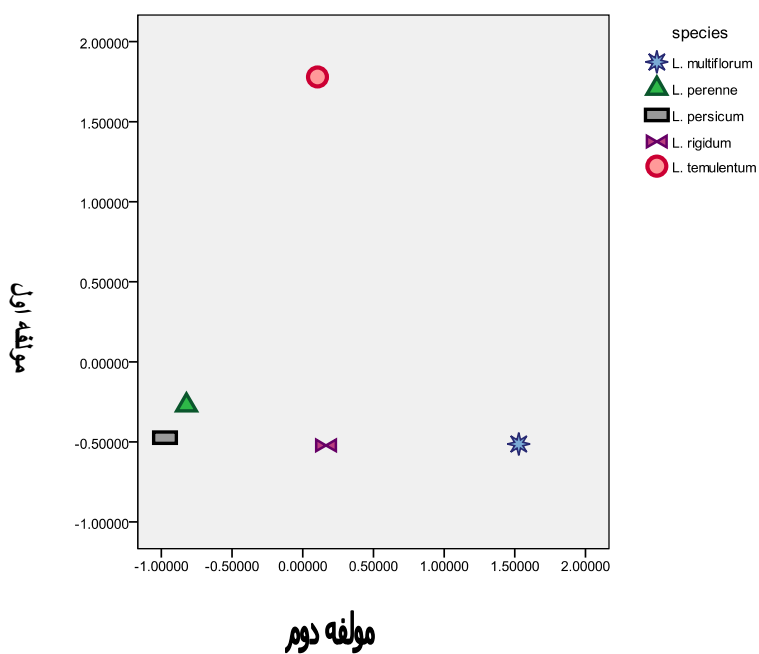
اصلی اول در شکل ۴ بیانگر میزان نزدیکی یا واگرایی جمعیت‌های گونه‌های مطالعه شده براساس این دو مؤلفه می‌باشد. شکل ۵ ساختار تشریحی بشره پستی برگ و

\*\*\*\*\* HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS

Dendrogram using Ward Method



شکل ۱- دندروگرام رسم شده به روش WARD براساس صفات کمی و کیفی بشره پستی برگ در جنس *Lolium*



شکل ۲- نمودار رسته‌بندی براساس صفات دو مؤلفه اصلی PCA با استفاده از صفات بشره پستی برگ در جنس *Lolium*

جدول ۵- مقادیر ۳ مؤلفه اول حاصل از تحلیل مؤلفه‌های اصلی براساس صفات کمی و کیفی بصره پشتی برگ در جنس *Lolium*

ردیف	صفات	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم
۱	شکل سلول کوتاه منطقه رگبرگی	۰/۹۹۵	-	-
۲	کرک خاردار در لبه برگ	۰/۹۹۵	-	-
۳	فراوانی سلول کوتاه در ناحیه رگبرگی	۰/۹۹۵	-	-
۴	کرک خاردار در ناحیه رگبرگی	۰/۹۹۵	-	-
۵	شکل سلول کوتاه در منطقه بین رگبرگی	۰/۹۹۵	-	-
۶	میزان سلول سیلیسی منطقه رگبرگی	۰/۹۹۵	-	-
۷	فراوانی سلول کوتاه در ناحیه بین رگبرگی	۰/۹۹۵	-	-
۸	شکل سلول بلند ناحیه بین رگبرگی	۰/۹۹۵	-	-
۹	عرض سلول کوتاه منطقه رگبرگی	۰/۹۷۶	-	-
۱۰	طول روزنه	۰/۹۶۸	-	-
۱۱	طول سلول همراه روزنه	۰/۹۳۹	-	-
۱۲	وضعیت سلول سیلیسی و کوتاه در منطقه رگبرگی	۰/۹۳۳	-	-
۱۳	طول منفذ روزنه	۰/۹۲۲	-	-
۱۴	طول سلول سیلیسی ناحیه رگبرگی	۰/۹۱۴	-	-
۱۵	عرض سلول بلند منطقه حاشیه‌ای	۰/۹۰۵	-	-
۱۶	طول سلول بلند منطقه حاشیه‌ای	۰/۸۹۲	-	-
۱۷	شکل سلول سیلیسی ناحیه رگبرگی	۰/۸۸۲	-	-
۱۸	طول سلول کوتاه ناحیه رگبرگی	۰/۸۶۳	-	-
۱۹	طول سلول بلند منطقه میانی	۰/۸۵۳	-	-
۲۰	عرض سلول بین روزنه‌ای	۰/۷۹۲	-	-
۲۱	تعداد روزنه	-	۰/۸۸۶	-
۲۲	عرض سلول سیلیسی رگبرگی	-	۰/۸۷۸	-
۲۳	عرض سلول بلند رگبرگی	-	۰/۸۵۱	-
۲۴	طول سلول کوتاه بین رگبرگی	-	۰/۸۳۱	-
۲۵	تعداد ردیف روزنه	-	۰/۷۹۶	-
۲۶	طول سلول سیلیسی بین رگبرگی	-	-	۰/۹۳۴
۲۷	عرض سلول سیلیسی بین رگبرگی	-	-	۰/۸۲۶

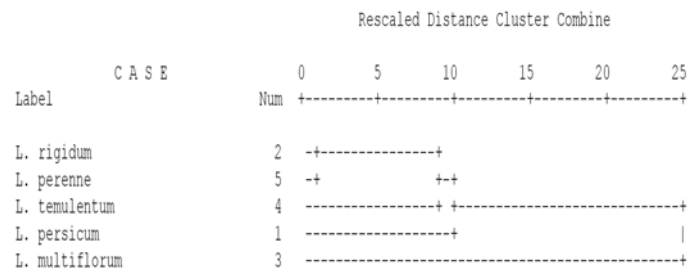
جدول ۶- مقادیر ۳ مؤلفه اول حاصل از تحلیل مؤلفه‌های اصلی براساس صفات کمی و کیفی برش عرضی برگ در جنس *Lolium*

ردیف	صفات	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم
۱	وضعیت سطح پشتی برگ	۰/۹۸۱	-	-
۲	اندازه سلول حبابی در برجستگی‌ها	۰/۹۷۵	-	-
۳	متوسط تعداد سلول‌های بیرونی غلاف آوندی	۰/۹۶۰	-	-
۴	متوسط تعداد کرک خاردار سطح شکمی	۰/۹۵۸	-	-
۵	وضعیت فرورفتگی ناو در آوند مرکزی	۰/۹۴۵	-	-
۶	حالت دانه تسبیحی در برجستگی‌های برگ	۰/۹۴۱	-	-
۷	متوسط تعداد سلول‌های اسکلرانشیمی در انتهای برگ	۰/۹۳۱	-	-
۸	وضعیت غلاف بیرونی در آوند مرکزی	۰/۹۲۶	-	-
۹	عرض سلول بصره	۰/۹۱۱	-	-
۱۰	وضعیت غلاف بیرونی در سایر آوندها	۰/۹۰۰	-	-
۱۱	طول سلول‌های حبابی	۰/۸۸۳	-	-
۱۲	متوسط تعداد دستجات آوندی بزرگ در واحد سطح برگ	۰/۸۵۱	-	-
۱۳	وضعیت سلول پارانشیمی بدون کلروفیل در آوندهای بزرگ	۰/۸۳۲	-	-
۱۴	وضعیت فرورفتگی ناو در آوندهای بزرگ در میانه پهنک	۰/۸۲۵	-	-
۱۵	طول سلول بصره	۰/۸۱۵	-	-
۱۶	وضعیت فرورفتگی ناو در آوندهای کناری	۰/۷۷۷	-	-
۱۷	وضعیت امتداد اسکلرانشیم غلاف آوندهای بزرگ و متوسط	۰/۷۵۶	-	-

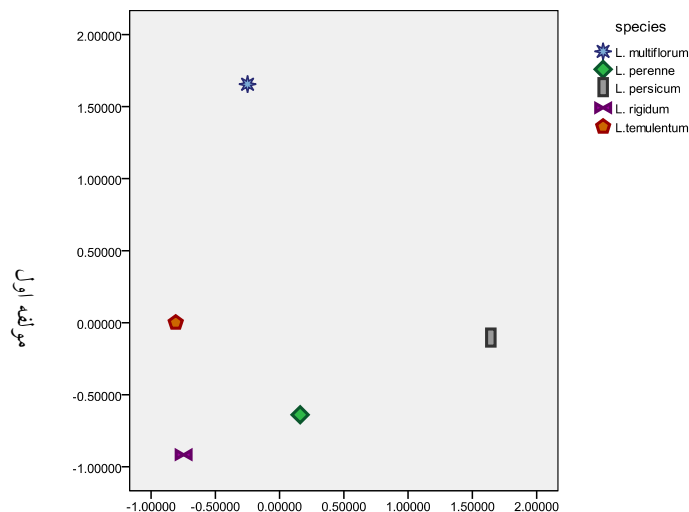
۱۸	متوسط تعداد کل دستجات آوندی در واحد سطح برگ	۰/۷۳۰	-	-
۱۹	برجستگی های پهنک	۰/۷۱۵	-	-
۲۰	وضعیت برگ	۰/۷۱۲	-	-
۲۱	وضعیت سایر آوندها	۰/۷۰۲	-	-
۲۲	متوسط تعداد سلول های پشیره در واحد سطح برگ	-	۰/۹۴۳	-
۲۳	میزان سلول های حبابی در شیارها	-	۰/۹۱۹	-
۲۴	متوسط تعداد سلول های حبابی در واحد سطح برگ	-	۰/۸۲۳	-
۲۵	متوسط تعداد گروه های اسکله انشیمی در سطح پشتی در واحد سطح برگ	-	۰/۸۰۱	-
۲۶	لبه انتهایی برگ	-	۰/۷۱۶	-
۲۷	اندازه سلول های حبابی در شیارها	-	-	۰/۹۷۲
۲۸	متوسط تعداد دستجات آوندی بدون فیبر اسکله انشیمی در سطح پشتی در واحد سطح برگ	-	-	۰/۹۲۷
۲۹	متوسط تعداد دستجات آوندی کوچک در واحد سطح برگ	-	-	۰/۸۵۵
۳۰	محل کرک خاردار در سطح شکمی	-	-	۰/۸۳۴

\*\*\*\*\* HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS

Dendrogram using Ward Method



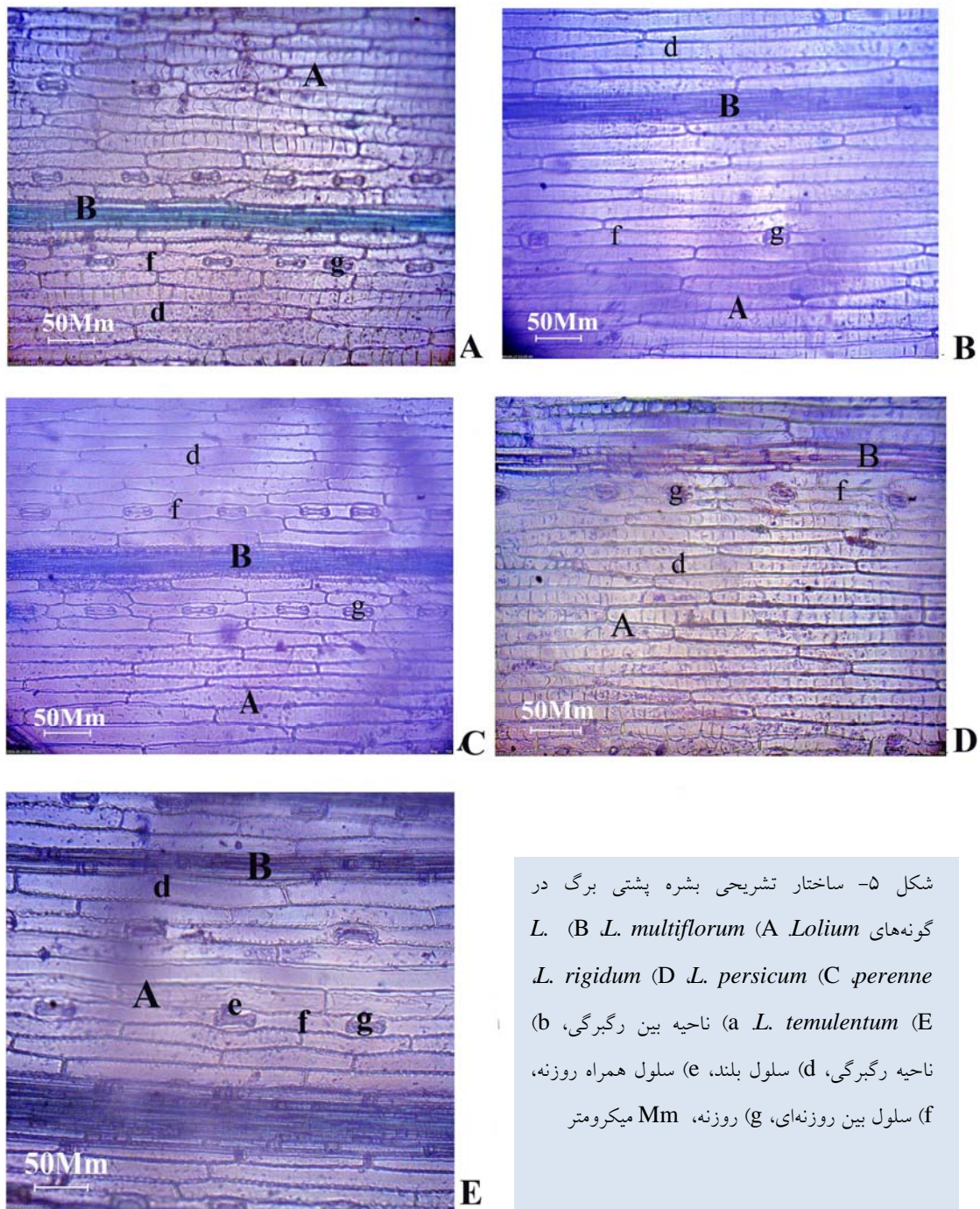
شکل ۳- دندروگرام رسم شده به روش WARD براساس صفات کمی و کیفی برش عرضی برگ در جنس *Lolium*



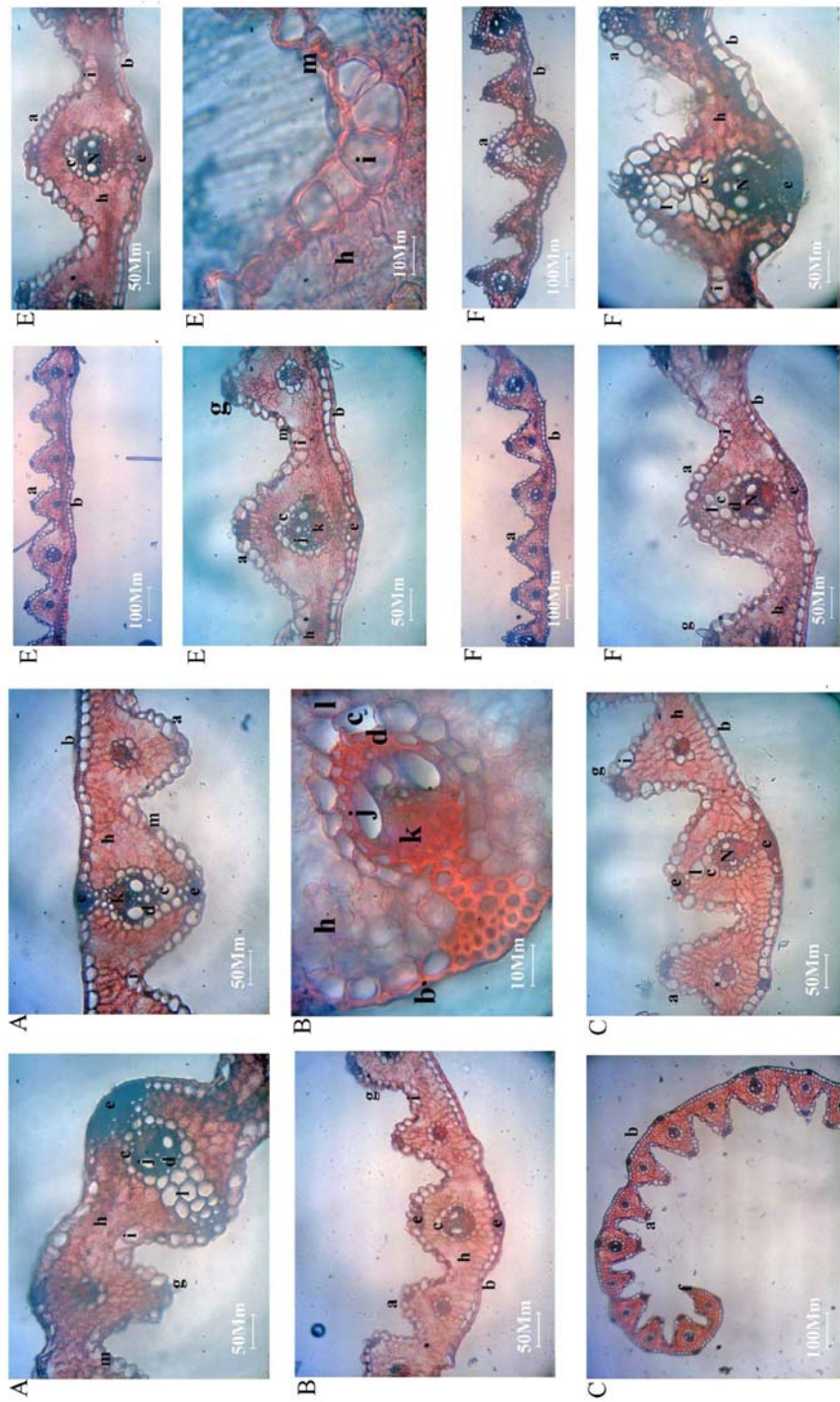
مؤلفه دوم

شکل ۴- نمودار رسته بندی براساس صفات دو مؤلفه اصلی PCA با استفاده از صفات کمی و کیفی برش عرضی برگ در جنس *Lolium*





شکل ۵- ساختار تشریحی بشره پشتی برگ در گونه‌های *Lolium* (A *L. multiflorum* (B *L. rigidum* (C *L. perenne* (D *L. temulentum* (E) ناحیه بین رگبرگی، (a ناحیه رگبرگی، (b ناحیه رگبرگی، (d سلول بلند، (e سلول همراه روزنه، (f سلول بین روزنه‌ای، (g روزنه، Mm میکرومتر



شکل ۶- ساختار تشرییحی برش عرضی برگ در گونه‌های جنس *Lolium* (*L. rigidum* (A)، *L. perenne* (B)، *L. multiflorum* (C)، *L. temulentum* (D)، *L. rigidum* (E)، *L. perenne* (F)، *L. multiflorum* (G)، *L. temulentum* (H)، *L. rigidum* (I)، *L. perenne* (J)، *L. multiflorum* (K)، *L. temulentum* (L)).  
 a) پاره‌شده شکمی، b) پاره‌شده پشتی، c) سلول‌های غلاف بیرونی، d) سلول‌های غلاف بیرونی، e) اسکلرانشیم اطراف دستجات آوندی، f) اسکلرانشیم لبه ی برگ، g) خاردار، h) پارانشیم کلروفیلی، ا سلول حبابی، آوند چوبی، k آوند آبکش، ا پارانشیم غیر کلروفیلی، m روزنه، n آوند مرکزی

## بحث و نتیجه‌گیری

بررسی صفات کمی و کیفی بصره پستی نشان داد، گونه *L. temulentum* از بقیه گونه‌ها فاصله زیادی گرفته است و احتمالاً اولین گونه واگرا شده می‌باشد و صفات تشریحی، این گونه را به راحتی از سایر گونه‌ها مجزا می‌سازد. از طرفی ۳ گونه *L. persicum*، *L. perenne* و *L. rigidum* در صفات کیفی بصره پستی برگ با هم مشابه هستند یا اینکه همپوشانی دارند، بنابراین صفات کمی و کیفی بصره پستی برگ برای جداسازی این ۳ گونه ارزش افتراقی چندانی ندارد. براساس مطالعات ریخت‌شناسی انجام شده در جنس *Lolium*، گونه *L. persicum* به راحتی به وسیله صفات ریخت‌شناسی از دو گونه فوق مجزا می‌شود، بنابراین صفات ریختی برای جدایی این گونه از ۲ گونه فوق مناسب‌تر به نظر می‌رسد، اما دو گونه *L. perenne* و *L. rigidum* علاوه بر تشابه در ساختار بصره پستی برگ، تشابه ریختی فراوانی نیز با یکدیگر دارند که جداسازی این دو گونه را از یکدیگر دشوار می‌سازد (۱). به علاوه صفات مورد بررسی در برش عرضی برگ نیز در دو گونه *L. perenne* و *L. rigidum* مشابه می‌باشد. در مجموع تنها تعداد محدودی صفت همانند عرض سلول سیلیسی بین رگبرگی و عرض سلول‌های حبابی و ضخامت برگ در رگبرگ مرکزی و شکل سلول سیلیسی در ناحیه رگبرگی جداکننده این ۳ گونه از یکدیگرند.

در این پژوهش از بخش *Craepalia*، ۲ گونه *L. temulentum* و *L. persicum* مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این پژوهش، همانند نتایج کار بسیاری از محققان (۱۷، ۲۰، ۲۷، ۲۸، ۳۱، ۳۵) نشان می‌دهد که ۲ گونه درون زادآور *L. temulentum* و *L. persicum* با صفات متعددی می‌توانند مجزا شوند؛ در این پژوهش صفاتی نظیر وضعیت امتداد اسکلرانسیم غلاف آوندهای بزرگ و متوسط، لبه انتهایی برگ، وضعیت سلول پارانشیمی بدون کلروفیل در آوندهای بزرگ، وضعیت آوند مرکزی، تعداد

دستجات آوندی در واحد سطح برگ از جمله صفات افتراقی میان این دو گونه می‌باشد. وجود صفات افتراقی فوق در دو گونه *L. temulentum* و *L. persicum* در مطالعات برش عرضی قادر به از میان برداشتن عمده‌ترین نقطه ضعف فلور ایرانیکا (Bor 1970) می‌باشد. به طوری که شناسایی پایه‌های جوان این گونه که فاقد تورم سنبله‌اند (این صفت در زمان بلوغ ظاهر می‌شود و در فلور ایرانیکا تنها صفت افتراقی آن از سایر گونه‌هاست) مشکل بوده و در بیشتر موارد به غلط *L. persicum* نامگذاری می‌شوند. مؤلفان قبلی نیز به شباهت زیاد این دو گونه اشاره نمودند (۹، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۲۲، ۲۳)، هنگامی که *L. persicum* اولین بار به کانادا وارد شد به دلیل شباهت زیاد به عنوان *L. temulentum* طبقه‌بندی گردید و دلیل این مدعا را آزمایش‌های 2cDNA برای این دو گونه نشان می‌دهد (2cDNA برای *L. persicum* مساوی ۶/۳۵ و برای *L. temulentum* مساوی ۶/۲۳ است) (۲۸)؛ این دو گونه در تجزیه و تحلیل فنتیکی که Loos (۱۹۹۳) براساس تنوع ریخت‌شناسی انجام داده است، در یک گروه قرار گرفته و از سایر گونه‌های جنس *Lolium* مجزا شده‌اند (۲۸). بررسی روابط تاکسونومیکی گونه‌های جنس *Lolium* با استفاده از الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره‌ای بذری که توسط میرجلیلی و میرزایی ندوشن (۱۳۸۴) انجام شد، نشان داد که جمعیت‌های این دو گونه در مجاورت یکدیگر قرار گرفته‌اند، اما میان این دو گروه نیز تفکیکی حاصل شده است (۹). در پژوهش حاضر دندروگرام رسم شده براساس صفت کمی و کیفی برش عرضی پهنک برگ (شکل ۳) نشان می‌دهد که این دو گونه در مجاورت یکدیگر قرار دارند و صفات افتراقی فراوانی آنها را از یکدیگر متمایز می‌کند. باوجود این دندروگرام رسم شده براساس صفت کمی و کیفی بصره پستی برگ (شکل ۱) نشان می‌دهد که گونه *L. persicum* نزدیکی بیشتری را با گروه‌های دگرزادآور، خصوصاً *L. rigidum* و *L. perenne* نشان می‌دهد.

پژوهش مورد استفاده قرار گرفت، قادر به جدا کردن و تمایز میان گونه‌های جنس *Lolium* می‌باشد، اما به نظر می‌رسد که صفات بررسی شده برای جداسازی ۳ گونه *L. temulentum multiflorum* و *L. persicum* کارآمدتر از سایر گونه‌هاست.

با توجه به بررسی‌های انجام شده در این جنس، می‌توان کلید شناسایی زیر را ارائه نمود:

- ۱الف) اسکلرانسیم غلاف آوندهای بزرگ گسسته، آوند مرکزی تقریباً هم‌اندازه با سایر آوندها ..... ۲
- ۱ب) اسکلرانسیم غلاف آوندهای بزرگ گسسته یا پیوسته، آوند مرکزی بزرگ‌تر از سایر آوندها..... ۳
- ۲الف) سلول سیلیسی باریک در منطقه رگبرگی وجود دارد..... ۴
- ۲ب) سلول سیلیسی باریک در منطقه رگبرگی وجود ندارد..... *L. persicum*
- ۳ب) سلول همراه روزنه موازی، لبه برگ کند..... *L. temulentum*
- ۴الف) برگ در رگبرگ مرکزی ضخیم، سلول‌های حبابی باریک..... *L. perenne*
- ۴ب) برگ در رگبرگ مرکزی باریک‌تر، سلول‌های حبابی ضخیم تر..... *L. rigidum*

## منابع

- اوشیب نتاج، م. ۱۳۸۸ " مطالعه بیوسستماتیکی و اکولوژیکی جنس *Lolium L.* از خانواده غلات در ایران". پایان نامه کارشناسی ارشد علوم گیاهی. دانشگاه الزهرا.
- صحت نیایی، ن. ۱۳۷۴. پوشش گیاهی علوفه ایران در هرباریوم کیولندن (تا مهر ۱۳۵۸). انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- قهرمان، ا. ۱۳۷۳. کروموفیت‌های ایران (سیستماتیک گیاهی)، جلد ۴، چاپ اول، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- کشاورزی، م.، رحیمی نژاد، م. ر. و خردمند نیا، م. ۱۳۸۱. بررسی تنوع ریختی و تشریحی *Aegilops triuncialis L.* در ایران. پژوهش و سازندگی شماره ۵۵ (۲): ۱۴-۲۰.
- کشاورزی، م.، رحیمی نژاد، م. ر. و معصومی، ع. ا. ۱۳۸۳. بررسی ساختار تشریحی برگ در گونه‌های مختلف *Aegilops* از خانواده غلات در ایران. زیست‌شناسی ایران، جلد ۱۸ (۳): ۲۳۷-۲۴۸.
- مبین، صادق. ۱۳۵۸. رستنیهای ایران، ج ۱، انتشارات دانشگاه تهران.
- میرجلیلی، س. ع.، ۱۳۸۱، بررسی تاکسونومیک و سیتوتاکسونومیک جنس *Lolium* در ایران، رساله دکتری علوم گیاهی گرایش سیستماتیک گیاهی. دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان.
- میرجلیلی، س. ع.، آریاوند، ا.، اسدی، م.، ۱۳۸۲. مطالعه پراکنش و تمایز مورفولوژیکی گونه‌های *Lolium* در ایران. پژوهش و سازندگی، ۵۹: ۴۷-۴۰.
- میرجلیلی، س. ع.، میرزایی ندوشن، ح.، ۱۳۸۴. مطالعه تنوع ژنتیکی و روابط تاکسونومیک گونه‌های جنس *Lolium* با استفاده از الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره ای بذری. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۱۳ (۳) (پیاپی ۲۱): ۲۷۰-۲۵۷.

۱۰. میرزایی ندوشن، ح. و ندرخانی، ه.، ۱۳۷۹. مطالعه کاربوتیپی جمعیت‌های تتراپلوئید لولیوم. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران: ۴(۱): ۸۷-۱۱۶.
۱۱. نژاد حبیب‌وش، ف. و حسینی، س. ۱۳۸۹. مطالعات آناتومیکی ساقه، برگ و دمبرک در جهت شناسایی ۱۸ گونه از جنس *Salvia* (تیره نعناع) در استان آذربایجان غربی، زیست‌شناسی ایران، ۲۳(۵): ۷۲۷-۷۴۲.
12. Acedo, C. and Llamas, F. 1999. The genus *Bromus* L. (Poaceae) in the Iberian Peninsula. Phenerogamarum Monographiae. XXII: 1-293. J.Cramer, Stuttgart.
13. Bennett, S. J. 1994. An ecogeographical study of the genus *Lolium* in Europe. Ph.D. Thesis. University of Birmingham.
14. Bennett, S. J., 1997. A phenetic analysis and lateral key of the genus *Lolium* (Gramineae), Genetic Resources and Crop Evolution, 44: 63-72.
15. Bennett, S. J. and Hayward, D. 1999. Electrophoretic differentiation in isolated population of *Lolium rigidum* Gaud. Molecular Ecology 8: 123-131.
16. Bennett, S. J. 2000. Morphological differentiation in four species of the genus *Lolium*. Genetic Resources and Crop Evolution, 47: 247-255.
17. Bulinska-Radomska, Z. & Lester, R.N. 1985. Relationships between five species of *Lolium* (Poaceae). Pl. Syst. Evol. 148: 169-175.
18. Bor, N. L. 1968. *Lolium*. In: Townsend, C. E. Guest. & A.Al-Rawi (eds.), Flora of Iraq. 9: 90-99. Iraq Ministry of Agriculture, Baghdad.
19. Bor, N. L. 1970. *Lolium*. In: Rechinger, K. H. (ed.) Flora Iranica, 70: 90-96. Graz, Austria: Akademische Druck-und verlagsanstalt. Wiena.
20. Charmet, G., Balfourier, F. 1994. Isozyme variation and species relationships in the genus *Lolium* L. (ryegrasses, Gramineae). Theor. Appl. Genet. 87: 641-649.
21. Clapham, A. R., Tutin, T. G. and Moor, D. M. 1978. Flora of the British Isles, Cambridge University Press, Cambridge.
22. Hubbard, C. E. 1954. Grasses, Penguin Books Ltd, Middlesex.
23. Humphries C.J. 1980. *Lolium* L. In: Tutin, G.T., Heyward, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walter, S.M. & Webb, D.M. (Eds.) Flora Europaea. 5. Alismataceae to Orchidaceae (Monocotyledons), PP. 163-154. Cambridge University Press, Cambridge.
24. Jauhar, P.P. 1993. Cytogenetics of the *Festuca-Lolium* complex. Springer, Berlin Heidelberg.
25. Judd, W.S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., & P.F. Stevens. 2002. Plant systematics: a Phylogenetic Approach. Sinauer Pub., USA.
26. Ingroulle, M. J., 1986. The construction of cluster webs in numerical taxonomic investigation. Taxon 35,541-545.
27. Kloot, P.M., 1983. The genus *Lolium* in Australia. Austral. J. Bot. 31: 421-435.
28. Loos, B.P. 1993. Morphological variation in *Lolium* (Poaceae) as a measure of species relationships. Pl. Syst. Evol. 188: 87-99.
29. Mill, R. R. 1985. *Lolium* L. In: P. H. Davis (Ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, University Press, Edinurgh.
30. Naylor, B. 1960. Species differentiation in the genus *Lolium*. Heredity 15: 219-233.
31. Rees, H., Jones, G.H. 1967. Chromosome evolution in *Lolium*. Heredity 22: 1-18.
32. Sachdeva, S.K. & Malik, C.P. 1986. Experimental Plant Taxonomy, Kalyani pub, New Delhi.
33. Terrell E. E. 1968. A taxonomic revision of the Genus *Lolium*. US Dep. Agric. Tech. 1392: 1-65.
34. Tsvelev N.N. 1989. The system of grasses and their evolution. Bot. Rev. 55(3): 141-204.
35. Zwierzykowski, Z. & Naganowska, B. 1996. Taxonomy, cytogenetic and phylogenetic relationships in the *Lolium-Festuca* complex (Poaceae): I. *Lolium*- a review. Fragm. Flor. Geobot. 41(2): 521-536.

## Leaf anatomical study of *Lolium* species from Poaceae family in Iran

Keshavarzi M.<sup>1</sup>, Oshib Nataj M.<sup>1</sup>, Shekarchi H.<sup>1</sup> and Akbarzadeh M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Biology Dept., Faculty of Science, Alzahra University, Tehran, I.R. of Iran

<sup>2</sup> Research Center of Agriculture and Natural Resources of Mazandaran Province, Sari, I.R. of Iran

### Abstract

*Lolium* composed of 8 species in the world has 6 species native to Iran. In this research 108 quantitative and qualitative anatomical features of leaf cross sections and dorsal epidermis of 20 accessions from 5 species of this genus in Iran were evaluated. Statistical analysis was performed by use of SPSS 17. Cluster analysis by WARD method and ordination based on Principal component analysis and Factor analysis were done to evaluate the species relationships. Our results indicated that qualitative characters as subsidiaries cell shape, leaf margins at cross section, mid rib position in coastal region and quantitative features as stomata length, leaf thickness in mid rib and bulliform cells width has the most important role as diagnostic characters in inter-specific variation. Based on statistical results and diagnostic characters an identification key is provided for *Lolium* elements in Iran.

**Key words:** Poaceae, *Lolium*, Anatomical study, Iran