

بررسی فنتیکی جنس *Lolium* از خانواده غلات در ایران

ملیحه اوشیب‌تاج*، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه الزهراء (س)، تهران، ایران
مریم کشاورزی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه الزهراء (س)، تهران، ایران
حسن شکرچی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه الزهراء (س)، تهران، ایران
محمد اکبرزاده، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، ایران

چکیده

در این پژوهش به ارزیابی ۶۶ صفت کمی و کیفی از بخش‌های رویشی و زایشی، در ۳۳ واحد جمعیتی از گونه‌های جنس *Lolium* L. (لولیوم)، در نواحی مختلف ایران پرداخته شد. هدف از این تحقیق، بررسی روابط بین گونه‌های این جنس در ایران بود. نتایج بررسی صفات کمی و کیفی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ تجزیه و تحلیل آماری شد و برای تعیین میزان قرابت گونه‌ها از روش تجزیه خوشه‌ای به روش WARD و رسته‌بندی بر اساس مؤلفه‌های اصلی (PCA) حاصل از تجزیه به عامل‌ها استفاده گردید. تجزیه و تحلیل آماری نشان داد صفات کیفی همانند وضعیت پوشه و سنبلک، شکل گندمه و صفات کمی و نسبی همانند نسبت طول گلچه با دمگل به طول پوشه بالایی، نسبت طول پوشینه فوقانی به طول پوشه بالایی و طول پوشینه فوقانی بیشترین نقش را در تنوع درون جنس ایفا نموده‌اند. ۳ گونه برون‌زاد *L. perenne*، *L. multiflorum* و *L. rigidum* به طور تنگاتنگ به یکدیگر وابسته‌اند و خصوصیات مشابهی را نشان می‌دهند؛ هرچند تمایز میان آنها نیز دیده می‌شود، اما ۲ گونه درون‌زاد *L. temulentum* و *L. persicum* تمایز بیشتری را نسبت به هم نشان می‌دهند. بر اساس تجزیه و تحلیل آماری و صفات افتراقی، کلید شناسایی برای اعضای این جنس در ایران ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: *Lolium*، Poae، ریخت‌شناسی، ایران

مقدمه

گرفته‌اند (Tsvelev, 1989) و بومی اروپا، مناطق معتدل آسیا و شمال آفریقا است، اما تقریباً از سرتاسر جهان معرفی شده است (Loos, 1993a). Parsa (1950) در فلور ایران و مبین (1358) در رُستنی‌های ایران، ۵ گونه از این جنس را در ایران معرفی کرده‌اند که عبارتند از: *L. multiflorum* Lam.، *Lolium perenne* L.

جنس *Lolium* L. (لولیوم) یا چچم دارای ۸ گونه در جهان (Terrell, 1968) و متعلق به قبیله Poae R. (Festuceae Nees.)، زیرخانواده Pooideae (Festucoideae) از خانواده غلات (Poaceae) است و شامل گونه‌هایی است که از منطقه مدیترانه منشأ

است و دام‌ها با رغبت آن را می‌خورند و در کشورهای معتدل برای چراگاه و علف‌انباری کشت می‌شود. دارای رشد سریع و بهره‌ غذایی خوب است (صحت نیایی، ۱۳۷۴). لولیوم چند ساله یا *L. perenne* از جنبه تولید علوفه در شرایط محیط‌های معتدله در سراسر جهان ارزش اقتصادی دارد (حیدری شریف‌آباد، ۱۳۸۲) و از نظر چرا و علوفه‌انباری، ایجاد چراگاه و مرتع خوبی می‌کند (صحت نیایی، ۱۳۷۴). *Lolium* چند ساله به عنوان با کیفیت‌ترین علف علوفه‌ای در سرتاسر جهان در نظر گرفته شده است، زیرا نسبت به دیگر گونه‌های علفی چند ساله در مناطق معتدله، بالاترین قدرت هضم‌پذیری را دارد (Hannaway et al., 1999). دو گونه *L. perenne* و *L. multiflorum* از نظر اقتصادی، گونه‌های علوفه‌ای بسیار مهم در ایران هستند، به ویژه در شمال و در دامنه رشته کوه‌های البرز و زاگرس اهمیت زیادی دارند (Mirjalili et al., 2008). *L. persicum* نمونه‌ای نادر است که نمونه‌های جمع‌آوری شده آن در طبیعت کم است (Bennett, 1997) و پراکنش آن محدود به جنوب آسیاست (Bennett, 2000)، اگر چه به طور گسترده در ایران یافت شده است (Mirjalili and Bennett, 2006). این گونه یک عنصر ایرانی - تورانی است (Mill, 1985) و تصور می‌شود که گونه بوم‌زاد ایران باشد (Mirjalili et al., 2008). بذر *L. persicum* در بعضی از کشورها کشت شده و از نظر علوفه نتیجه خوبی گرفته شده است. *L. rigidum* چراگاه و علفزار خوبی برای گوسفند و سایر دام‌ها می‌سازد، ولی در زمان گل‌دهی زیر و سخت می‌شود و ممکن است دهان دام‌ها را خراش داده، زخم کند. بیشتر اعضای جنس *Lolium* گیاهان علوفه‌ای ارزشمند هستند، اما

L. temulentum L., *L. rigidum* Gaud. اما در فلورا ایرانیکا (Bor, 1970) علاوه بر این ۵ گونه، از گونه *L. loliaceum* Hand.-mazz. نیز نام برده شده است. *L. canariense* و *L. remotum* در گذشته از ایران گزارش نشده است (Bor, 1970). گونه‌های این جنس همگی دیپلوئید ($2n=14$) هستند، اما به واسطه فعالیت‌های اصلاح‌نژادی، ارقام تتراپلوئید از گونه‌های *L. perenne* و *L. multiflorum* دیده می‌شود (Loos, 1993a). بر پایه سیستم زادآوری، جنس *Lolium* به دو بخش (*Eulolium* Gren. & Goder.) *Lolium* و *Craepalia* (Schran) Gren. & Goder. تقسیم می‌شود، بخش *Lolium* شامل گونه‌های دگرزادآور *L. rigidum*، *L. multiflorum*، *L. perenne* و *L. canariense* و بخش *Craepalia* شامل گونه‌های درون‌زادآور *L. loliaceum*، *L. remotum* و *L. persicum*، *L. temulentum* (Loos, 1993a; Jauhar, 1993; Zwierzykowski and Naganowska, 1996). گونه‌های دگرزادآور یک محدوده وسیع توزیع طبیعی دارند و سطح بالایی از تنوع ریختی و سازگاری را نشان می‌دهند (Charmet and Balfourier, 1994). درون‌زادآور، گونه‌ها بر اساس تفاوت‌های ریختی، خصوصیات بیوشیمیایی و نتایج تلقیح‌ها می‌توانند مجزا شوند، اما روابط تنگاتنگی دارند (Loos, 1993a; Zwierzykowski and Naganowska, 1996).

گونه‌های مختلف این جنس به لحاظ تولید علوفه اهمیت زیادی دارند و ضمن خوش‌خوراک بودن علوفه مناسبی نیز در فصول نامناسب تولید می‌کنند (میرزایی ندوشن و ندرخانی، ۱۳۷۹). لولیوم ایتالیایی یا *L. multiflorum* علفی مطبوع و از نظر غذایی با ارزش

شده جنس *Lolium* در ایران، دریافتند صفاتی از قبیل طول سیخک، متورم بودن پوشینه و طول پوشه و نیز ارتفاع سنبله، ارتفاع گیاه و رنگی بودن دارای بیشترین بار در تعیین حدود گونه‌ها بودند. بررسی الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره‌ای بذری جنس *Lolium* که توسط میرجلیلی و میرزایی ندوشن (۱۳۸۴) انجام شد، نشان داد که گونه‌های دگرزادآور و گونه‌های درون‌زادآور به خوبی از یکدیگر تفکیک شده‌اند. Mirjalili و Bennett (۲۰۰۶) با بررسی ۲۴ صفت رویشی و زایشی در جمعیت‌های طبیعی و کاشته شده جنس *Lolium* در ایران دریافتند صفاتی همچون عرض گیاه، تراکم گیاه و طول راشی و نیز طول پوشه، رنگ برگ و تعداد گلچه‌های هر سنبلک دارای بیشترین بار گذاری بودند. Mirjalili و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی ۲۷ صفت رویشی و زایشی روابط گونه‌ای درون جنس *Lolium* را بررسی کردند. با وجود مطالعاتی که از گذشته تاکنون بر روی ریخت‌شناسی این جنس و روابط بین گونه‌های آن در ایران صورت گرفته است، هنوز هم کلید شناسایی کارآمدی تدوین نشده و شناسایی برخی از گونه‌های آن، به خصوص دو گونه *L. temulentum* و *L. persicum* از یکدیگر، به خوبی امکان‌پذیر نیست. به دلیل اهمیت زیادی که گونه‌های این جنس از نظر اقتصادی در جهان و ایران دارند، در این پژوهش سعی شده تا نسبت به مطالعات گذشته، صفات ریختی بیشتری بررسی گردد، تا ضمن بازنگری روابط بین گونه‌های این جنس، کلید شناسایی کارآمدتری نیز ارائه شود.

L. temulentum یک علف هرز سمی است. بذر آن دارای قارچی مشابه ارگوت (*Claviceps purpurea*) است که آلکالوئید تمولین تولید می‌کند که سمی قوی و خواب‌آوری مخدر است و برای دام و انسان خطرناک است. این گونه در موقع جوانی و شادابی بدون ایجاد ناراحتی و با رغبت به وسیله دام‌ها خورده می‌شود، ولی وقتی که رسیده است، مخلوط با علوفه دیگر خورده می‌شود. بذر این گیاه ممکن است خطر مرگ برای چهارپایان داشته باشد (صحت نیاسی، ۱۳۷۴).

به دلیل اهمیت زیادی که گونه‌های این جنس در جهان و ایران دارند، مطالعات ریخت‌شناسی این جنس ضرورت می‌یابد. بر پایه خصوصیات گل‌آذین از قبیل تعداد سنبلک‌های هر سنبله و گلچه‌های سنبلک، حضور یا اندازه سیخک پوشینه و طول پوشه، Zimmermann (۱۹۶۵) تنوع تاکسونومیکی را در بعضی گونه‌های جنس *Lolium* تشخیص داد (Zwierzykowski and Naganowska, 1996). این جنس مجدداً به وسیله Terrell (۱۹۶۸) بازنگری شد و بیشتر خصوصیات تاکسونومیک مهم برای تمایز ۸ گونه مشخص شد، همانند تعداد سنبلک، طول پوشه و طول عمر. وی اظهار داشت که اگرچه شناخت درباره ارقام زراعی درون این جنس زیاد است، اما درباره جمعیت‌های طبیعی آن در مدیترانه و جنوب غربی آسیا، اطلاعات اندکی وجود دارد. بعدها مطالعات بیشتری درون این جنس، در سایر کشورها انجام شد (Loss, 1993b; Bennett, 1994, 1997, 2000; Tyler and Chorlton, 1975).

میرجلیلی و همکاران (۱۳۸۰) با بررسی ۲۲ صفت رویشی و زایشی بر روی جمعیت‌های طبیعی و کاشته

مواد و روش‌ها

مطالعات ریخت‌شناسی بر روی ۳۳ واحد جمعیتی از ۵ گونه (۱۰ فرد از هر جمعیت) صورت گرفت (جدول ۱). سنجش صفات بر روی نمونه‌های هرباریومی و تازه جمع‌آوری شده از طبیعت، طبق روش‌های معمول گیاه‌شناسی انجام گرفت (اوشیب‌نتاج، ۱۳۸۸). این مطالعات بر پایه ۶۶ صفت کمی و کیفی از بخش‌های رویشی و زایشی گیاه صورت پذیرفت (جدول‌های ۲ و ۳). اندازه‌گیری‌ها و بررسی‌های مربوط به ساقه، در بلندترین ساقه و اندازه‌گیری‌های مرتبط با سنبلک، از سنبلک‌های پایینی سنبله صورت پذیرفت. نتایج بررسی صفات کمی و کیفی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ تجزیه و تحلیل گردید. تجزیه به عامل‌ها، رسته‌بندی و تجزیه خوشه‌ای به روش WARD، با استفاده از ضریب فاصله اقلیدسی پس از استاندارد کردن داده‌ها برای کلیه جمعیت‌های مورد بررسی انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از آنالیز واریانس (ANOVA) مؤید آن است که از میان ۴۴ صفت کمی و نسبی مورد مطالعه (جدول ۲)، تنها ۴ صفت تعداد رگه پوشینه، طول پهنک برگ، پرچی و عرض پهنک برگ، پرچی، نسبت طول پهنک برگ، پرچی به عرض پهنک برگ، پرچی دارای اختلاف معنی‌داری در میان جمعیت‌ها نیستند. سایر صفات اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهند.

به منظور تعیین میزان قرابت بین جمعیت‌های مطالعه شده، تجزیه خوشه‌ای به روش WARD بر اساس میانگین صفات ریختی انجام گرفت. شکل ۱ دندروگرام رسم شده به روش WARD را نشان می‌دهد که مؤید آن است که تاکسون‌های این جنس در ایران به خوبی از یکدیگر تفکیک شده‌اند. این دندروگرام (شکل ۱) دارای دو خوشه اصلی در سطح ۲۵ است.

خوشه اصلی اول شامل جمعیت‌های متعلق به ۴ گونه *L. persicum*، *L. perenne*، *L. multiflorum* و *L. rigidum* است و نشان‌دهنده نزدیکی این گونه‌ها به یکدیگر است و خوشه اصلی دوم به تنهایی شامل تمامی جمعیت‌های متعلق به گونه *L. temulentum* است که جدایی جمعیت‌های این گونه را از سایر گونه‌ها نشان می‌دهد. خوشه اصلی اول در سطح ۱۲ به دو زیر خوشه اصلی تقسیم شده است. در زیر خوشه اصلی اول جمعیت‌های *L. perenne* و *L. multiflorum* قرار دارد که در سطح ۶ با یکدیگر گروه خواری را تشکیل می‌دهند و در زیر خوشه اصلی دوم جمعیت‌های *L. persicum* و *L. rigidum* قرار دارند که در سطح ۸ گروه خواری را تشکیل می‌دهند.

به منظور بررسی و شناسایی متغیرترین صفات در میان جمعیت‌های مطالعه شده، تجزیه به عامل‌ها صورت گرفت. جدول ۴ مقادیر ۳ عامل اول حاصل از تجزیه به عامل‌ها را در جنس *Lolium* نشان می‌دهد. همان‌طور که این جدول نشان می‌دهد، در عامل ۱، ۱۱ صفت بیشترین ضریب همبستگی (>0.7) را نشان می‌دهند که به ترتیب عبارتند از: وضعیت پوشه و سنبلک، نسبت طول گلچه به عرض گلچه، نسبت طول گلچه به طول پوشه بالایی، نسبت طول گلچه با دمگل به طول پوشه بالایی، شکل پوشه، نسبت طول پوشینه به طول پوشه بالایی، نسبت طول پوشینه به عرض پوشینه، نسبت طول گلچه با کاکل به عرض گلچه، شکل گندمه، نسبت طول گلچه با دمگل به عرض گلچه، نسبت طول پوشینک به عرض پوشینک. در عامل ۲ به ترتیب، صفات طول گلچه، طول پوشینک، طول پوشینه و طول گلچه با دمگل و در عامل سوم صفات طول ساقه و تعداد گلچه بیشترین ضریب همبستگی (>0.7) را نشان می‌دهند.

جدول ۱- مشخصات واحدهای جمعیتی مورد بررسی جنس *Lolium* در مطالعات ریخت‌شناسی (کلیه نمونه‌ها در هرباریوم دانشگاه الزهراء (س) نگهداری می‌شوند).

ردیف	نام تاکسون	مشخصات محل جمع‌آوری، شماره هرباریومی و جمع‌آوری کننده
۱	<i>L. persicum</i>	مازندران، ۱۸ کیلومتری شرق بهشهر، (۵۶ m)، ۱۰۰۱، اوشیب‌نتاج و اکبرزاده
۲	<i>L. persicum</i>	مازندران، غرب رامسر، (۲۰ m-)، ۱۰۰۲، اوشیب‌نتاج
۳	<i>L. persicum</i>	مازندران، جاده نور - جمستان، کیلومتر ۱۵، (۷۰ m)، ۱۰۰۳، اوشیب‌نتاج
۴	<i>L. persicum</i>	مازندران، بابل، برسمنان، (۲ m-)، ۱۰۰۴، اوشیب‌نتاج
۵	<i>L. persicum</i>	گیلان، رشت، محوطه اطراف دانشگاه گیلان، (۳۵ m)، ۱۰۰۵، اوشیب‌نتاج
۶	<i>L. persicum</i>	گیلان، ۳ کیلومتری شرق لاهیجان، (۲ m-)، ۱۰۰۶، اوشیب‌نتاج
۷	<i>L. perenne</i>	تهران، محوطه دانشگاه الزهراء (س)، (۱۶۴۰ m)، ۱۰۰۹، اوشیب‌نتاج
۸	<i>L. perenne</i>	گیلان، رشت، محوطه اطراف دانشگاه گیلان، (۳۵ m)، ۱۰۱۰، اوشیب‌نتاج
۹	<i>L. perenne</i>	مازندران، بابلسر، کمربندی، کیلومتر ۲، (۲۲ m-)، ۱۰۱۳، اوشیب‌نتاج
۱۰	<i>L. perenne</i>	مازندران، ساری، محوطه سد شهید رجایی، (۴۱۶ m)، ۱۰۱۴، اوشیب‌نتاج و اکبرزاده
۱۱	<i>L. perenne</i>	مازندران، ساری، روستای ذغال‌چال، (۴۰ m)، ۱۰۱۵، اکبرزاده
۱۲	<i>L. perenne</i>	مازندران، جویبار، پهناب، ایستگاه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی، (۹ m-)، ۱۰۱۶، اکبرزاده
۱۳	<i>L. rigidum</i>	لرستان، بدرآباد، (۱۲۰۰ m)، ۱۰۲۲، دیرکوندی
۱۴	<i>L. rigidum</i>	گلستان، گرگان، اطراف دانشگاه منابع طبیعی، (۱۵۵ m)، ۱۰۲۳، اوشیب‌نتاج
۱۵	<i>L. rigidum</i>	کرمان، پارک جنگلی، (۱۷۵۵ m)، ۱۰۲۴، عادل
۱۶	<i>L. rigidum</i>	اصفهان، قمصر کاشان، (۱۹۰۰ m)، ۱۰۲۵، اوشیب‌نتاج
۱۷	<i>L. rigidum</i>	مازندران، زاغمرز، حوالی مرداب لیو (۲۱ m-)، ۱۰۲۶، اوشیب‌نتاج و اکبرزاده
۱۸	<i>L. rigidum</i>	تهران، ونک، محوطه دانشگاه الزهراء (س)، (۱۶۴۰ m)، ۱۰۲۷، اوشیب‌نتاج
۱۹	<i>L. rigidum</i>	گیلان، ۳ کیلومتری شرق لاهیجان، (۲ m-)، ۱۰۲۸، اوشیب‌نتاج
۲۰	<i>L. rigidum</i>	اردبیل، گردنه حیران، (۱۰۲۷ m)، ۱۰۲۹، اوشیب‌نتاج
۲۱	<i>L. rigidum</i>	خوزستان، بهبهان، (۳۲۰ m)، ۱۰۳۰، بیرون رو
۲۲	<i>L. multiflorum</i>	گیلان، کوچصفهان - سنگر، کیلومتر ۷، (۳۵ m)، ۱۰۴۰، اوشیب‌نتاج
۲۳	<i>L. multiflorum</i>	آذربایجان غربی، میاندوآب، پارک ساحلی آنا، ۱۰۴۱، غلامی
۲۴	<i>L. multiflorum</i>	گیلان، ۳۳ کیلومتری شمال رستم‌آباد، (۳۵ m)، ۱۰۴۲، اوشیب‌نتاج
۲۵	<i>L. multiflorum</i>	گیلان، سنگر، دره پشت، (۳۵ m)، ۱۰۴۳، اوشیب‌نتاج
۲۶	<i>L. multiflorum</i>	گیلان، آستانه اشرفیه، ۱۰۴۴، اوشیب‌نتاج
۲۷	<i>L. multiflorum</i>	گیلان، فومن - رشت، کیلومتر ۱۰، (۳۵ m)، ۱۰۴۵، اوشیب‌نتاج
۲۸	<i>L. multiflorum</i>	گیلان، رشت، محوطه اطراف دانشگاه گیلان، (۳۵ m)، ۱۰۴۶، اوشیب‌نتاج
۲۹	<i>L. temulentum</i>	مازندران، ساری، روستای ذغال‌چال، (۴۰ m)، ۱۰۴۷، اکبرزاده
۳۰	<i>L. temulentum</i>	مازندران، بهنمیر، جاده بابل کیلومتر ۱، ۱۰۴۸، اوشیب‌نتاج
۳۱	<i>L. temulentum</i>	گیلان، ۳۳ کیلومتری شمال رستم‌آباد، (۳۵ m)، ۱۰۴۹، اوشیب‌نتاج
۳۲	<i>L. temulentum</i>	کردستان، حوالی سنندج، ۱۰۵۰، جهاننده
۳۳	<i>L. temulentum</i>	گیلان، رشت، محوطه اطراف دانشگاه گیلان، (۳۵ m)، ۱۰۵۱، اوشیب‌نتاج

جدول ۲- صفات کمی مورد استفاده در ارزیابی ریخت‌شناسی جنس *Lolium* در ایران، * واحد اندازه‌گیری کلیه صفات کمی پیوسته بر اساس میلی‌متر است.

ردیف	صفت	ردیف	صفت	ردیف	صفت
۱	تعداد ساقه گل‌دهنده	۱۶	طول دمگل	۳۱	نسبت طول پهنک برگ پرچمی به عرض پهنک برگ پرچمی
۲	طول ساقه	۱۷	طول گلچه	۳۲	نسبت طول سنبله به عرض محور سنبله
۳	عرض ساقه	۱۸	طول گلچه با دمگل	۳۳	نسبت طول سنبلک به عرض سنبلک
۴	تعداد گره در ساقه	۱۹	عرض گلچه	۳۴	نسبت طول پوشه بالایی به طول سنبلک
۵	طول میانگره	۲۰	طول پوشینه	۳۵	نسبت طول پوشه بالایی به عرض پوشه بالایی
۶	طول پهنک برگ پرچمی	۲۱	عرض پوشینه	۳۶	نسبت طول گلچه به طول پوشه بالایی
۷	عرض پهنک برگ پرچمی	۲۲	تعداد رگه پوشینه	۳۷	نسبت طول گلچه با دمگل به طول پوشه بالایی
۸	طول سنبله	۲۳	طول پوشینک	۳۸	نسبت طول پوشینه به طول پوشه بالایی
۹	عرض محور سنبله	۲۴	عرض پوشینک	۳۹	نسبت طول گلچه به عرض گلچه
۱۰	تعداد سنبلک در سنبله	۲۵	طول بساک	۴۰	نسبت طول گلچه با دمگل به عرض گلچه
۱۱	طول سنبلک	۲۶	طول کاکل رأس گندمه	۴۱	نسبت طول پوشینه به عرض پوشینه
۱۲	عرض سنبلک	۲۷	طول گندمه با کاکل	۴۲	نسبت طول پوشینک به عرض پوشینک
۱۳	طول پوشه بالایی	۲۸	طول گندمه	۴۳	نسبت طول گندمه به عرض گندمه
۱۴	عرض پوشه بالایی	۲۹	عرض گندمه	۴۴	نسبت طول گندمه با کاکل به عرض گندمه
۱۵	تعداد گلچه	۳۰	نسبت طول ساقه به طول میانگره		

نمودار رسته‌بندی رسم شده بر اساس دو مؤلفه اصلی اول در شکل ۲، بیانگر میزان نزدیکی یا واگرایی جمعیت‌های گونه‌های مطالعه شده، بر اساس این دو مؤلفه است. این نمودار، نشان می‌دهد که جمعیت‌های گونه *L. temulentum* تا حدودی از بقیه جمعیت‌ها فاصله گرفته‌اند. دندروگرام رسم شده به روش WARD، بر اساس میانگین صفات ریختی (شکل ۱) نیز بیانگر این است که جمعیت‌های این گونه خوشه

مجزایی را تشکیل داده، بیشترین تفاوت را در صفات مطالعه شده در میان گونه‌های مورد بررسی نشان می‌دهد. نمودار رسته‌بندی براساس صفات ریختی (شکل ۲)، به خوبی نزدیکی جمعیت *L. perenne* را به *L. multiflorum* و *L. rigidum* نشان می‌دهد و بیانگر این است که تمایز ریختی ناچیزی میان این گونه‌ها وجود دارد و شباهت‌های ریختی زیادی با یکدیگر دارند.

جدول ۳ - صفات کیفی مورد استفاده در ارزیابی ریخت‌شناسی جنس *Lolium* در ایران

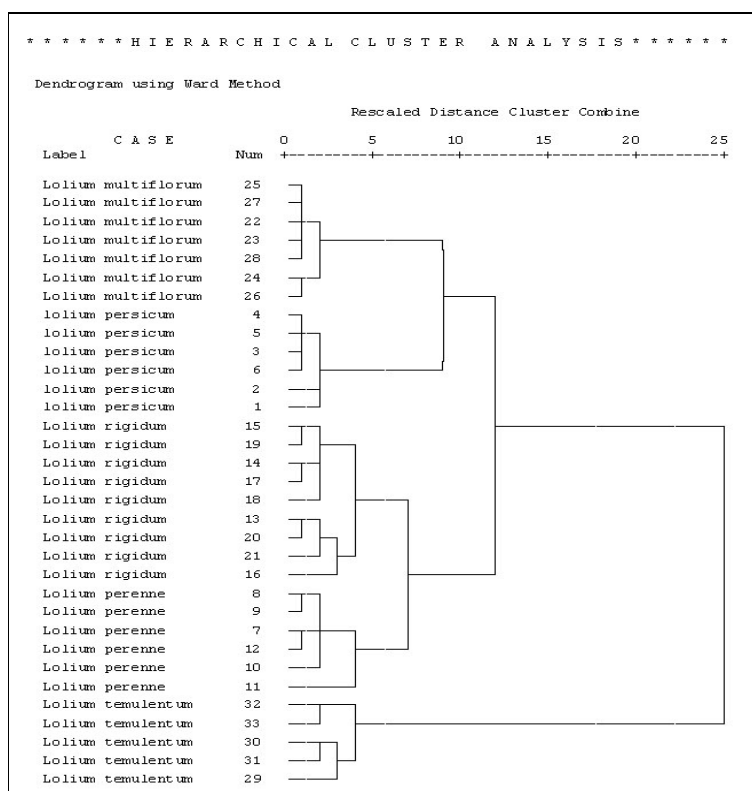
ردیف	صفت	حالات صفت
۱	طول عمر	چندساله ۰/ غیر از این حالت ۱
۲	رنگ غلاف پایین برگ	همواره ارغوانی ۰/ هیچ‌گاه ارغوانی نیست ۱/ گاهی ارغوانی ۲
۳	زیانک	بدون شکاف ۰/ شکافدار ۱/ هر دو حالت ۲
۴	زیانک	بریده (Truncate) ۰/ غیر بریده ۱/ هر دو حالت ۲
۵	تورم سنبلک	صفر ۰/ کم ۱/ زیاد ۲
۶	سنبلک	واژتخم مرغی ۰/ سایر حالت‌ها ۱
۷	نسبت پوشه و سنبلک	پوشه بلندتر از سنبلک ۰/ غیر از این حالت ۱
۸	پوشه	نیزه‌ای کشیده ۰/ غیر از این حالت ۱
۹	رأس پوشه	نوک تیز ۰/ غیر نوک تیز ۱/ هر دو حالت ۲
۱۰	رنگ رأس پوشه	سبز ۰/ ارغوانی ۱
۱۱	پوشینه	نیزه‌ای ۰/ نیزه‌ای کشیده ۱/ کشیده ۲/ تخم مرغی کشیده ۳/ بیضی کشیده ۴
۱۲	رأس پوشینه	بدون شکاف ۰/ شکافدار ۱/ هر دو حالت ۲
۱۳	رأس پوشینه	نوک تیز ۰/ غیر نوک تیز ۱/ هر دو حالت ۲
۱۴	سیخک پوشینه سنبلک پایینی	وجود ۰/ فقدان ۱
۱۵	سیخک پوشینه سنبلک بالایی	سیخک وجود دارد و بلند است ۰/ سیخک وجود دارد، اما کوتاه است ۱/ سیخک وجود ندارد ۲
۱۶	شکل پوشینک	واژ سرنیزه‌ای ۰/ خطی ۱/ سرنیزه‌ای ۲
۱۷	شکل رأس پوشینک	نوک تیز ۰/ غیر نوک تیز ۱/ هر دو حالت ۲
۱۸	وضعیت پوشینه و پوشینک	هم‌اندازه ۰/ غیر این صورت ۱
۱۹	شکل گندمه	بیضی ۰/ غیر این صورت ۱
۲۰	رنگ گندمه	قهوه‌ای ۰/ سبز ۱/ قهوه‌ای تیره ۲/ زرد ۳
۲۱	تورم گندمه	صفر ۰/ کم ۱/ زیاد ۲
۲۲	چسبیدگی گندمه	چسبیده به پوشینک ۰/ چسبیده به پوشینه و پوشینک ۱

که این گونه درون‌زادآور است و تشابه ریخت‌شناختی درون یک جمعیت زیاد و در میان جمعیت‌ها کم است. در مقایسه با آن لکه‌های جمعیتی روی نمودار در *L. perenne* تفرق بیشتری را نسبت به گونه‌های *L. multiflorum* و *L. rigidum* نشان می‌دهد، اما به هر حال نسبت به *L. temulentum*، در این ۳ گونه لکه‌های جمعیتی از هر دو دیدگاه بین گونه‌ای و درون‌گونه‌ای به یکدیگر نزدیک‌ترند. این مطلب بیانگر شباهت ریختی بالا میان این ۳ گونه است که احتمالاً این وضعیت به آن علت است که این ۳ گونه برون‌زادآوری دارند. به علاوه، احتمال دو رگه‌گیری میان آنها نیز زیاد است.

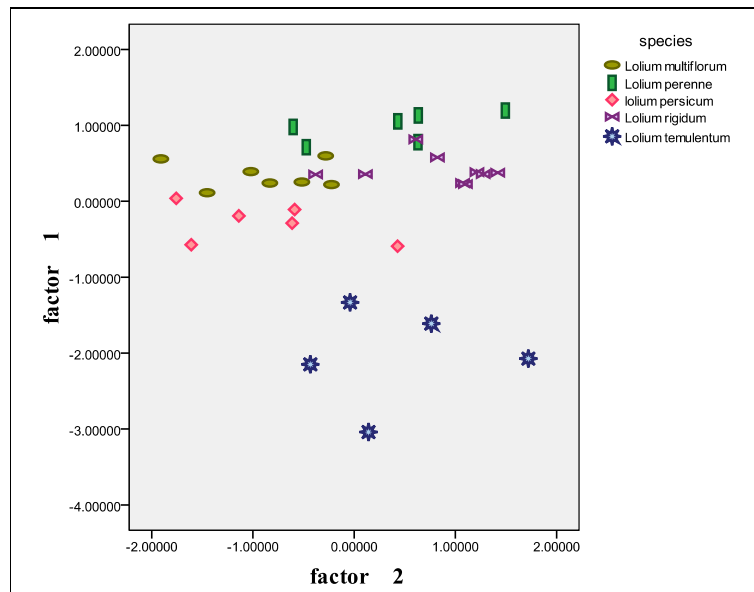
در دندروگرام رسم شده به روش WARD، بر اساس میانگین صفات ریختی (شکل ۱)، *L. persicum* همراه با *L. multiflorum* و *L. perenne* و *L. rigidum* در یک خوشه قرار گرفته است، اما این گونه یک زیر خوشه فرعی مستقل دارد و همان طور که شکل ۲ نشان می‌دهد، گونه درون‌زاد *L. persicum* وضعیتی حد واسط را در میان گونه درون‌زاد *L. temulentum* و *L. rigidum* و *L. perenne* نشان می‌دهد. شکل ۲ نشان می‌دهد که در گونه *L. temulentum* لکه‌های جمعیتی روی نمودار تفرق زیادی را نشان می‌دهد که احتمالاً این به آن علت است

جدول ۴- مقادیر ۳ عامل اول حاصل از تجزیه به عامل‌ها در جنس *Lolium* در ایران

ردیف	صفات	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم
۱	وضعیت پوشه و سنبلک	۰/۸۷۶	-	-
۲	نسبت طول گلچه به عرض گلچه	۰/۸۳۵	-	-
۳	نسبت طول گلچه به طول پوشه بالایی	۰/۷۸۵	-	-
۴	نسبت طول گلچه با دمگل به طول پوشه بالایی	۰/۷۸۴	-	-
۵	شکل پوشه	۰/۷۸۰	-	-
۶	نسبت طول پوشینه به طول پوشه بالایی	۰/۷۷۳	-	-
۷	نسبت طول پوشینه به عرض پوشینه	۰/۷۵۸	-	-
۸	نسبت طول گندمه با کاکل به عرض گندمه	۰/۷۲۳	-	-
۹	شکل گندمه	۰/۷۲۲	-	-
۱۰	نسبت طول گلچه با دمگل به عرض گلچه	۰/۷۰۷	-	-
۱۱	نسبت طول پوشینک به عرض پوشینک	۰/۷۰۳	-	-
۱۲	طول گلچه	-	۰/۹۲۳	-
۱۳	طول پوشینک	-	۰/۹۱۴	-
۱۴	طول پوشینه	-	۰/۸۷۲	-
۱۵	طول گلچه با دمگل	-	۰/۸۳۳	-
۱۶	طول ساقه	-	-	۰/۷۷۸
۱۷	تعداد گلچه	-	-	۰/۷۱۰



شکل ۱- دندروگرام رسم شده به روش WARD بر اساس میانگین صفات ریختی در جنس *Lolium* در ایران



شکل ۲- نمودار رسته‌بندی بر اساس صفات ریختی در جنس *Lolium* در ایران

بحث

نتایج به دست آمده از مشاهدات ریخت‌شناسی با بررسی صفات کمی و کیفی ریختی نشان داد که برخی صفات ریخت‌شناسی به عنوان صفات افتراقی می‌توانند ۵ گونه *Lolium* مورد بررسی را تا حد مناسبی از یکدیگر جدا کنند و به همین علت باید در کلید شناسایی لحاظ شوند. از مهمترین این صفات، صفات مربوط به سنبلک، پوشه، گلچه، پوشینه، گندمه و صفات نسبی میان آنهاست که تا حد زیادی ما را در شناخت گونه‌ها از یکدیگر یاری می‌دهد (شکل‌های ۳ و ۴). از جمله می‌توان به صفت کیفی سیخک در پوشینه سنبلک‌های تحتانی، وضعیت پوشه و سنبلک، شکل گندمه و صفات نسبی، همانند نسبت طول گلچه با دمگل به طول پوشه بالایی و نسبت طول پوشه بالایی به طول سنبلک، نسبت طول پوشینه به طول پوشه بالایی، نسبت طول گلچه به طول پوشه بالایی اشاره نمود. صفات کمی همانند طول گلچه، طول پوشینک، طول گلچه با دمگل و طول پوشینه نیز از جمله صفات دارای

ارزش افتراقی‌اند و می‌توانند در کلید شناسایی به کار روند.

در این پژوهش از بخش *Lolium* سه گونه *L. perenne*، *L. multiflorum* و *L. rigidum* بررسی گردیدند. گونه *L. loliaceum* در بسیاری از بررسی‌ها، بیشترین شباهت را به *L. rigidum* دارد (میرجلیلی و همکاران، ۱۳۸۰؛ Mirjalili and Bennett, 2006؛ Terrell Mirjalili et al., 2008) (۱۹۶۸)، گونه *L. loliaceum* را به صورت *L. rigidum* var. *robbollioides* (۱۹۶۸) Terrell و Mill (۱۹۸۵) را به دو واریته جدا کرده‌اند: *L. rigidum* var. *rigidum* و *L. rigidum* var. *robbollioides* که واریته دوم دارای راشی ضخیم و سنبلک فرو رفته به درون راشی و سنبلک کوتاهتر است. Humphries (۱۹۸۰) این دو را بر مبنای صفات فوق به دو زیرگونه *L. rigidum* subsp. *lepturoides* و *L. rigidum* subsp. *rigidum* تقسیم می‌کند. این دو گونه در تجزیه و تحلیل‌های مختلف شباهت زیادی را نشان می‌دهند. به نظر

L. loliaceum در مطالعات فوق نشان داد این گونه هیچ گاه گروه مجزایی را تشکیل نداده و جمعیت‌های این گونه یا در میان جمعیت‌های *L. rigidum* قرار گرفته است و یا به عنوان زیرگروه آن است. لذا به نظر می‌رسد در این مطالعه حذف این گونه، اثر مهمی بر جایگاه سایر گونه‌ها نسبت به هم ندارد.

می‌رسد *L. loliaceum* در سطح گونه‌ای از *L. rigidum* قابل تفکیک نیست و نمی‌تواند گروه مجزایی را تشکیل دهد (میرجلیلی و همکاران، ۱۳۸۰؛ Mirjalili and Bennett, 2006؛ Mirjalili et al., 2008). در این پژوهش با وجود بررسی‌های بسیاری که در محل رویش طبیعی *L. loliaceum* صورت پذیرفت، این گونه یافت نشد. لذا پژوهش بر روی ۵ گونه باقیمانده انجام شد. بررسی جایگاه



شکل ۳- تصاویر بخش‌های مختلف از ۵ گونه جنس *Lolium* گل‌آذین (سمت چپ)، سنبلیک (وسط)، اجزای سنبلیک (سمت راست، ۱- پوشه؛ ۲- پوشینه؛ ۳- پوشینک)؛ A: گونه *L. multiflorum*؛ B: گونه *L. rigidum*؛ C: گونه *L. perenne*؛ D: گونه *L. temulentum*؛ E: گونه *L. perenne*.



شکل ۴- تصاویری از گندمه‌های ۵ گونه جنس *Lolium* (A): گونه *L. multiflorum*، B: گونه *L. rigidum*، C: گونه *L. persicum*، D: گونه *L. perenne* و E: گونه *L. temulentum*

نمودار رسته‌بندی نشان می‌دهد سه گونه دگرزادآور *L. multiflorum* و *L. rigidum* همپوشانی زیادی را با یکدیگر نشان می‌دهند و گونه *L. persicum* نیز در نزدیکی آنها قرار دارد. در هر دو آنالیز انجام شده، گونه *L. temulentum* به طور مشخص از بقیه گونه‌ها مجزاست. تقریباً مطالعات گذشته نیز در جنس *Lolium*، تنوع در جایگاه گونه‌ها، به ویژه در میان گونه‌های دگرزادآور را نشان داده است. Jenkin (۱۹۵۴) با استفاده از مطالعات سیتوژنتیکی و Bennett و همکاران (۲۰۰۲) و Loos (۱۹۹۳b)، با استفاده از روش الکتروفورز دریافتند که دو گونه *L. multiflorum* و *L. rigidum* مشابهت زیادی را درون جنس نشان می‌دهند. با وجود این، Bennett (۱۹۹۷) با بررسی فنتیکی نمونه‌های

دندروگرام رسم شده به روش WARD نشان می‌دهد، جمعیت‌های گونه *L. perenne* به صورت یک خوشه مجزا در کنار جمعیت‌های *L. multiflorum* قرار گرفته است. این حالت در تجزیه و تحلیل مؤلفان قبلی نیز گزارش شده است (Terrell, 1968; Bulinska-Radomska and Lester, 1985; Loos, 1993a-1993b; Bennett, 1997; Balfourier et al., 1998) بر اساس این دندروگرام این دو گونه بیشترین شباهت را به یکدیگر نشان می‌دهند و گونه *L. persicum* نیز در نزدیکی *L. perenne* قرار گرفته است، اما در نمودار رسته‌بندی *L. persicum* به گونه *L. multiflorum* نزدیکتر است. با آنکه در دندروگرام ۵ گونه دگرزادآور *L. perenne*، *L. multiflorum* و *L. rigidum* خوشه مجزایی را تشکیل می‌دهند، اما

این تاکسون‌ها وجود دارد. برخی از محققان از طبقه‌بندی ریختی و بیوشیمیایی انجام شده، نتیجه گرفتند که گونه‌های دگرزادآور نمی‌توانند به عنوان گونه‌های مجزا در نظر گرفته شوند (Loos, 1993a). تفکیک گونه‌های *L. perenne* و *L. multiflorum* و *L. rigidum* به یک، دو یا سه گونه هنوز مورد بحث است، اگرچه در اکثر فلورها آنها را به عنوان گونه‌های مجزا شناخته‌اند (Hubbard, 1954; Bor, 1968; Terrell, 1968; Bor, 1970; Humphries, 1980; Mill, 1985).

مطالعات اخیر، تفکیک این سه گونه را تأیید و نتیجه‌گیری کرده است که این سه گونه از یکدیگر مجزا هستند (میرجلیلی و همکاران، ۱۳۸۰؛ Loos, 1993a, 1993b; Bennett, 1994; Mirjalili et al., 2008)، ولی تبادل ژنی محدودی بین آنها وجود دارد. نتایج این پژوهش نیز در راستای یافته‌های قبلی است، مبنی بر این که با وجود شباهت‌های فراوان میان این سه گونه، به خصوص *L. perenne* و *L. rigidum* (که طبق نظر محققان می‌تواند بر اثر تبادل ژنی محدودی باشد که در میان این گونه‌ها وجود دارد)، در نهایت می‌توان تمایز مشخصی را در میان این سه گونه مشاهده نمود. گونه‌های *L. perenne*، *L. multiflorum* و *L. rigidum* در این پژوهش سطح بالایی از تنوع ریختی و سازگاری را نشان می‌دهند. بسیاری از صفات ریخت‌شناسی در این گونه‌ها مشابه و تفکیک این گونه‌ها از یکدیگر بسیار مشکل است.

در این پژوهش از بخش *Craepalia*، ۲ گونه *L. temulentum* و *L. persicum* بررسی شدند. نتایج این پژوهش در بخش *Craepalia* با داده‌های کاربومورفولوژیکال (Malik and Thomas, 1966) و

هرباریومی مشخص کرد که تشابه نزدیکی میان *L. rigidum* و *L. perenne* وجود دارد. جایگاه *L. multiflorum*، در مطالعات گذشته متنوع بوده، اما عمدتاً با گونه‌های دگرزادآور قرار گرفته است. این گونه در بررسی ریخت‌شناسی انجام شده توسط Mirjalili و همکاران (۲۰۰۸)، بر اساس آنالیزهای مختلف نزدیک به گونه *L. temulentum* یا نزدیک به *L. rigidum* و *L. loliaceum* قرار گرفته است، اما در تجزیه و تحلیل فتیکی توسط میرجلیلی و همکاران (۱۳۸۰)، جمعیت‌های این گونه با جمعیت‌های *L. perenne* همپوشانی پیدا کرده‌اند. در تجزیه و تحلیل فتیکی انجام شده به وسیله Mirjalili و Bennett (۲۰۰۶) و Mirjalili و همکاران (۲۰۰۸)، *L. perenne* و *L. rigidum* در یک گروه قرار گرفته‌اند و *L. multiflorum* در گروه گونه‌های درون‌زادآور مانند *L. temulentum* و *L. persicum*، اما نزدیک به گروه *L. rigidum* و *L. perenne* قرار گرفته است.

Bulinska-Radomska و Lester (۱۹۸۵) دریافتند بر اساس مشابهت پروتئینی، *L. multiflorum* و *L. rigidum*، نسبت به هر ترکیب، بین گونه‌های دگرزادآور، بسیار به هم وابسته‌ترند. ریخت‌شناسی کروموزوم این ۳ گونه بسیار مشابه است، اگرچه میزان DNA در آنها تفاوت نشان می‌دهد (Loos, 1993a).

به اعتقاد Terrell (۱۹۶۸)، *L. perenne*، *L. multiflorum* و *L. rigidum* سه گونه مجزا بوده، اما دارای همبستگی نزدیک و امکان جدایی تکاملی اخیر هستند. درون گروه دگرزادآور تمایز گونه‌ها بسیار مشکل است، تغییرات تدریجی ریختی در گونه‌های دگرلقاح و مشابهت میان الگوهای حاصل از پروتئین‌های آنها نشان داد که تفاوت ژنتیکی کمی میان

گیاهانی می‌شود که کاملاً رسیده نیستند. در این پژوهش، مطالعات ریختی علاوه بر صفت تورم سنبله در بلوغ، به تعداد زیادی صفات متمایز کننده میان این گونه با سایر گونه‌ها، خصوصاً *L. persicum*، انجامید. دو گونه *L. persicum* و *L. temulentum* شباهت زیادی با یکدیگر دارند و Loos (۱۹۹۳a) به نقل از Dore (۱۹۵۰) بیان می‌کند 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 (که برای *L. persicum* مساوی ۶/۳۵ و برای *L. temulentum* مساوی ۶/۲۳ است). شباهت ریختی بین *L. persicum* و *L. temulentum* با این واقعیت که هر دو گونه به عنوان علف هرز غلات شناخته می‌شوند، توضیح داده می‌شود. بنابراین، انتخاب می‌تواند آنها را در یک جهت مشابه هدایت کند (میرجلیلی و همکاران، ۱۳۸۰). این دو گونه در تجزیه و تحلیل‌های فنتیکی بر اساس مطالعات ریخت‌شناسی انجام شده (میرجلیلی و همکاران، ۱۳۸۰؛ Loos, 1993a؛ Mirjalili and Bennett, 2006)، در یک گروه قرار گرفته و از سایر گونه‌های جنس *Lolium* مجزا شده‌اند. قرار گرفتن *L. persicum* و *L. temulentum* در یک گروه و جدا شدن آن از بقیه به نظر برخی از مؤلفان، تأییدی برای جداسازی گونه‌های دگرزادآور از گونه‌های درون‌زادآور است (میرجلیلی و همکاران، ۱۳۸۰؛ Mirjalili and Bennett, 2006). بررسی روابط تاکسونومیک گونه‌های جنس *Lolium* با استفاده از الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره بذری (میرجلیلی و میرزایی ندوشن، ۱۳۸۴) و ریخت‌شناسی (Mirjalili et

سازگاری (Jenkin, 1954; Naylor, 1960) و به علاوه داده‌های الکتروفورز پروتئین دانه (Bulinska-Radomska and Lester, 1985) و ایزوزیم (Charmet and Balfourier, 1994) و داده‌های ریخت‌شناسی (Kloot, 1983; Loos, 1993a) و نتایج تلقیح‌ها (Rees and Jones, 1967) همخوانی دارد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد ۲ گونه درون‌زاد *L. persicum* و *L. temulentum* با صفات متعددی می‌توانند مجزا شوند. صفات متعددی نظیر نسبت طول پوشه بالایی به سنبلک، نسبت طول گلچه به طول پوشه بالایی، نسبت طول گلچه با دمگل به طول پوشه بالایی و نسبت طول پوشینه به طول پوشه بالایی به راحتی می‌تواند جداکننده گونه *L. temulentum* از *L. persicum* باشد.

وجود صفات افتراقی فوق در *L. temulentum* و *L. persicum*، قادر به از میان برداشتن مشکلات ناشی از شناسایی این گیاهان در فلورا ایرانیکا (Bor, 1970) است. در فلورا ایرانیکا اولین بند کلید شناسایی، *L. temulentum* را از سایر گونه‌ها جدا می‌سازد. اگر سنبله در زمان تورم حاصل کند *L. temulentum* و اگر در بلوغ فاقد تورم باشد *L. temulentum* نیست. در مورد گیاهان جوان و فاقد تورم سنبله، نمی‌توان به طور قطع گونه را شناسایی نمود. چنانچه این گیاه جوان به اشتباه بالغ در نظر گرفته شود، با استفاده از این کلید شناسایی ممکن است برخی از افراد *L. temulentum* با نام *L. persicum* که بیشترین شباهت را به آن دارد، شناسایی گردند. در اولین دندان کلید، استفاده کردن از صفات زمان بلوغ که تقریباً در زمان انتهایی رشد و نمو یک گیاه نمایان می‌شود، سبب ایجاد اشتباه در شناسایی

نتایج کلی حاصل از این پژوهش مؤید آن است که در بخش *Lolium* ۳ گونه برون زاد *L. perenne*، *L. multiflorum* و *L. rigidum* به طور تنگاتنگ به یکدیگر وابسته اند و خصوصیات مشابهی را نشان می دهند، اما تمایز میان آنها دیده می شود و برخی از صفات کمی و کیفی می تواند تا حدودی در تمایز گونه های بخش *Lolium* از یکدیگر و نیز از بخش *Craepalia* کارآمد باشد. در بخش *Craepalia*، گونه ها تمایز بیشتری را از هم نشان می دهند. با توجه به صفات افتراقی حاصله، کلید شناسایی برای گونه های *Lolium* به صورت زیر تدوین شد:

(*al.*, 2008)، نشان داد که جمعیت های این دو گونه در مجاورت یکدیگر قرار گرفته اند، لیکن میان این دو گروه نیز تفکیکی حاصل شده است. نتایج این پژوهش نشان می دهد در نمودار رسته بندی رسم شده بر اساس دو مؤلفه اصلی (شکل ۲) *L. persicum* نزدیکترین گونه به *L. temulentum* است. بر اساس این نمودار *L. temulentum*، اولین گونه جدا شده از سایر گونه هاست و بیشترین تمایز ریختی را نشان می دهد و از سایر گونه ها به روشنی جدا شده است. *L. persicum* وضعیت بینابینی میان گونه درون زاد *L. temulentum* و ۳ گونه برون زاد *L. perenne*، *L. multiflorum* و *L. rigidum* دارد.

- ۱ الف) تعدادی از پوشینه های سنبلک های تحتانی سیخک دارند..... ۲
- ۱ ب) پوشینه در سنبلک های تحتانی فاقد سیخک..... ۳
- ۲ الف) پوشه معمولاً کوتاهتر از سنبلک، طول گلچه با دمگل بیشتر از دو سوم طول پوشه بالایی، سنبلک ها بدون تورم، گندمه در بلوغ کشیده..... ۴
- ۲ ب) پوشه معمولاً بلندتر از سنبلک، طول گلچه با دمگل نصف تا دو سوم طول پوشه بالایی، سنبلک رسیده دارای تورم (سنبلک جوان دارای تورم مختصر)، گندمه رسیده معمولاً بیضی کل..... *L. temulentum*
- ۳ الف) طول پوشینه در حدود نصف پوشه، پوشه معمولاً بلندتر از دو سوم طول سنبلک، گیاه یک ساله..... ۵
- ۳ ب) طول گلچه و طول پوشینه معمولاً بیشتر از دو سوم طول پوشه، پوشه معمولاً کوتاهتر از نصف سنبلک، گیاه چندساله..... *L. perenne*
- ۴ الف) طول گلچه کمتر از دو سوم طول پوشه، پوشه بلندتر از دو سوم طول سنبلک..... *L. persicum*
- ۴ ب) طول گلچه بیشتر از دو سوم طول پوشه، پوشه کوتاهتر از دو سوم طول سنبلک..... *L. multiflorum*
- ۵ الف) محور سنبله نازک..... *L. rigidum*
- ۵ ب) محور سنبله قطور و ضخیم..... *L. loliaceum*

منابع

- اوشیب نتاج، م. (۱۳۸۸) مطالعه بیوسستماتیکی و اکولوژیکی جنس *Lolium* L. از خانواده غلات در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم گیاهی. دانشگاه الزهراء (س)، تهران، ایران.
- حیدری شریف آباد، ح. دری، م. (۱۳۸۲) نباتات علوفه ای (گندمیان). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.

صحت نیاکی، ن. (۱۳۷۴) پوشش گیاهی علوفه ایران در هر بار یوم کیو لندن (تا مهر ۱۳۵۸). انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز.

مبین، ص. (۱۳۵۸) رُستنی‌های ایران. جلد ۱. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

میرجلیلی، س.ع. و میرزایی ندوشن، ح. (۱۳۸۴) مطالعه تنوع ژنتیکی و روابط تاکسونومیکی گونه‌های جنس *Lolium* با استفاده از الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره‌ای بذری. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران ۱۳(۳): ۲۷۰-۲۵۷.

میرجلیلی، س.ع.، آریاوند، ا.، اسدی، م. و میرزایی ندوشن، ح. (۱۳۸۰) آنالیز فنتیکی گونه‌های مختلف سرده *Lolium* در ایران. مجله زیست‌شناسی ایران ۱۰(۳-۴): ۲۶-۳۶.

میرزایی ندوشن، ح. و ندرخانی، ه. (۱۳۷۹) مطالعه کاربوتیپی جمعیت‌های تتراپلوئید لولیم. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران ۴(۱): ۸۷-۱۱۶.

Balfourier, F., Charmet, G. and Ravel, C. (1998) Genetic differentiation within and between natural populations of perennial and annual ryegrass (*Lolium perenne* and *L. rigidum*). *Heredity* 81: 100-110.

Bennett, S. J. (1994) An ecogeographical study of the genus *lolium* in Europe. Ph.D Thesis, University of Birmingham, Birmingham.

Bennett, S. J. (1997) A phenetic analysis and lateral key of the genus *Lolium* (Gramineae). *Genetic Resources and Crop Evolution* 44: 63-72.

Bennett, S. J. (2000) Morphological differentiation in four species of the genus *Lolium*. *Genetic Resources and Crop Evolution* 47: 274-255.

Bennett, S. J., Hayward, M. D. and Marshall, D. F. (2002) Electrophoretic variation as a measure of species differentiation between four species of the genus *Lolium*. *Genetic Resources and Crop Evolution* 49: 59-66.

Bor, N. L. (1968) *Lolium*. In: Flora of Iraq (eds. Townsend, C., Guest, E. and Al-Rawi, A.) 9: 90-99. Iraq Ministry of Agriculture, Baghdad.

Bor, N. L. (1970) *Lolium*. In: Flora Iranica. (ed. Rechinger, K. H.) 70: 90-96. Graz, Austria: Akademische Druck-und verlagsanstalt. Wiena.

Bulinska-Radomska, Z. and Lester, R. N. (1985) Relationships between five species of *Lolium* (Poaceae). *Plant Systematic and Evolution* 148: 169-175.

Charmet, G. and Balfourier, F. (1994) Isozyme variation and species relationships in the genus *Lolium* L. (ryegrasses, Gramineae). *Theoretical and Applied Genetics* 87: 641-649.

Hannaway, D., Fransen, S., Cropper, J., Teel, M., Chaney, M., Griggs, T., Halse, R., Hart, J., Cheeke, P., Hansen, D., Klinger, R. and Lane, W. (1999) Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Pacific Northwest* 503: 1-19

Hubbard, C. E. (1954) Grasses, Penguin Books Ltd, Middlesex.

Humphries, C. J. (1980) *Lolium* L. In: Flora Europaea. (eds. Tutin, G. T., Heyward, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walter, S. M. and Webb, D. M.) 5: 163-154. Cambridge University Press, Cambridge.

Jauhar, P. P. (1993) Cytogenetics of the *Festuca-Lolium* complex. Springer, Berlin Heidelberg.

Jenkin, T. J. (1954) Interspecific and intergeneric hybrids in herbage grasses. Vol. VIII. *Lolium loliaceum*, *L. remotum* and *L. temulentum*, with references to *L. canadense*. *Journal of Genetic* 52: 318-331

Kloot, P. M. (1983) The genus *Lolium* in Australia. *Australian Journal of Botany* 31: 421-435.

Loos, B. P. (1993a) Morphological variation in *Lolium* (Poaceae) as a measure of species relationships. *Plant Systematic and Evolution* 188: 87-99.

- Loos, B. P. (1993b) Allozyme variation within and between population in *Lolium* (Poaceae). *Plant Systematic and Evolution* 188: 101-113.
- Malik, C. P. and Thomas, P. T. (1966) Karyotypic studies in some *Lolium* and *festuca* species. *Caryologia* 19: 167-196.
- Mill, R. R. (1985) *Lolium* L. In: *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. (ed. Davis, P. H.) University Press, Edinburgh.
- Mirjalili, S. A. and Bennett, J. S. (2006) Morphological variation in population of the genus *Lolium* (Poaceae) in Iran. *International Journal of Botany* 2(3): 286-292.
- Mirjalili, S. A., Bennett, S. and Poorazizi, E. (2008) A phenetic analysis on the genus *Lolium* (Poaceae) in Iran. *Plant Systematic and Evolution* 274: 203-208.
- Naylor, B. (1960) Species differentiation in the genus *Lolium*. *Heredity* 15: 219-233.
- Parsa, A. (1950) *Flora de l'Iran*. Vol. V. Publication Du Ministere De l'Education. Museum D'Historie Naturele De Tehran.
- Rees, H. and Jones, G. H. (1967) Chromosome evolution in *Lolium*. *Heredity* 22: 1-18.
- Terrell, E. E. (1968) A taxonomic revision of the genus *Lolium*. United States Department of Agriculture, Washington, D.C.
- Tsvelev, N. N. (1989) The system of grasses and their evolution. *Botanical Review* 55 (3): 141-204.
- Tyler, B. F. and Chorlton K. H. (1975) Ecotypic differentiation in *Lolium perenne* populations. Report of the Welsh Plant Breeding Station 1974: 14-15.
- Zimmermann, J. (1965) *Lolium* L. In: *Flora von Mittel europa* (ed. Suessenguth, K.) 2nd Ed, 1: 480-487.
- Zwierzynowski, Z. and Naganowska, B. (1996) Taxonomy, cytogenetic and phylogenetic relationships in the *Lolium-Festuca* complex (Poaceae): I. *Lolium*- a review. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 41 (2): 521-536.

A phenetic study of the genus *Lolium* from Poaceae family in Iran

Malihe Oshib nataj *

Education office, Babulsar, Iran

Maryam Keshavarzi

Department of Biology, Faculty of Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran

Hasan Shekarchi

Department of Biology, Faculty of Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran

Mohammad Akbarzade

Agricultural and Natural resource research center of Mazandaran Province, Sari, Iran

Abstract

In this study, 66 quantitative and qualitative morphological characters from vegetative and reproductive parts were considered and evaluated in 33 populations from different localities in Iran. The aim of this study was to evaluate the species relationships in Iran. To evaluate the species relationships, qualitative and quantitative morphological characters were statistically analyzed by SPSS software ver. 17. Cluster analysis by WARD method and ordination based on principal component analysis and factor analysis were done. Statistical analysis indicated that qualitative characters as glume and spikelet position, caryopsis shape and quantitative features such as floret length, pedicel to upper glume length, length of upper lemma to upper glume and length of upper lemma had the most important role as diagnostic characters in inter-genus variation. Three outbreeder species: *L. perenne*, *L. multiflorum* and *L. rigidum* were closely related and had similar features although there were some differentiations between them but two inbreeder species: *L. temulentum* and *L. persicum* showed more differences. Based on statistical results and diagnostic characters, an identification key is provided for *Lolium* species in Iran.

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

* nataj2000@yahoo.com