

استفاده از نشانگرهای مورفولوژیک کمی و کیفی در بررسی تنوع ژنتیکی توده‌های گردوهای بومی استان گلستان

عبداله احتشام‌نیا (۱)، شریفانی مهدی (۲)، وحدتی کورش (۳)

۱- دانشجوی دکتری علوم باغبانی، عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خرم آباد ۲- استادیار گروه باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان ۳- استادیار گروه باغبانی دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان

گردوی ایرانی (*Juglans regia*) از نظر تولید دانه خوراکی به‌عنوان بهترین گونه از خانواده ژوگلانداسه شناخته شده است. شناسایی و جمع‌آوری ارقام بومی درختان میوه اولین گام در مسیر برنامه‌های اصلاحی به‌شمار می‌آید، به‌طوری که عدم آگاهی متخصصان اصلاح از خصوصیات ژنتیکی گیاهان موجب می‌شود کار به‌نژادی با کندی صورت گیرد. تاکنون روش‌های زیادی برای بررسی تنوع ژنتیکی و تعیین قرابت ژنتیکی بین ارقام و توده‌های گردوی ایرانی استفاده شده است که از آن جمله می‌توان به شاخص‌های مورفولوژیک اشاره کرد. در این مطالعه به‌منظور بررسی تنوع مورفولوژیکی توده‌های گردوی بومی استان گلستان، ۹۶ درخت گردو از ۵ توده شناسایی شده انتخاب و ۳۲ صفت کمی و ۴۹ صفت کیفی مربوط به دانه و دیگر صفات مورفولوژی یادداشت برداری گردید. خصوصیات کمی و کیفی دانه و مغز، صفات فنولوژی، ترکیب عمومی درخت و صفات برگ (با استفاده از راهنمای ارزیابی درختان) نیز در ۵ توده گردوی این استان بررسی گردید. نتایج نشان داد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا درصد حساسیت به بلایت کاهش و مقاومت به سرما و روشنی رنگ مغز افزایش می‌یابد. برای گروه‌بندی توده‌ها از تجزیه خوشه‌ای برحسب داده‌های کمی و کیفی، بر اساس الگوریتم UPGMA استفاده شد که تقسیم‌بندی توده‌ها با استفاده از صفات مورفولوژیک کمی و کیفی با دسته‌بندی آنها بر اساس موقعیت جغرافیایی متفاوت بود، به طوری که درختان توده‌های نزدیک به هم در خوشه‌های متفاوتی قرار گرفتند و این نتیجه حاکی از تنوع زیاد در بین توده‌های مختلف است.

کلمات کلیدی: گردو، *Juglans regia*، تنوع ژنتیکی، تجزیه کلاستر

مقدمه

شناسایی و جمع‌آوری ارقام بومی درختان میوه اولین گام در مسیر برنامه‌های اصلاحی به‌شمار می‌آید و عدم آگاهی متخصصان اصلاح از خصوصیات ژنتیکی گیاهان موجب می‌شود که کار به‌نژادی با کندی صورت گیرد. در کشور ما به دلیل عدم شناخت ژن‌های مطلوب و ژرم پلاسم گیاهی برنامه‌های اصلاحی در خور توجهی روی محصولات باغی خصوصاً درخت گردو انجام نشده است، لذا می‌توان با شناسایی خصوصیات ژنوتیپ‌ها و ارقام مختلف ژن‌های مطلوب و مورد نیاز محققان در دسترس آنها قرار داد (۱). به منظور بررسی تنوع ژنتیکی گردوهای ایرانی جعفری‌صیادی (۱۳۸۵)، به بررسی توده‌های بومی گردوی ایرانی در جنگل‌های شمال و مقایسه مورفولوژیکی آنها با گردوهای دیگر مناطق کشور پرداخت، وی همچنین وضعیت پراکنش توده‌های گردو در استان گلستان و دیگر استان‌های شمالی کشور را مورد بررسی قرار داد. تحقیق حاضر بعنوان اولین تحقیق به منظور شناسایی صفات دانه و دیگر صفات مورفولوژیکی کمی و کیفی گردوهای بومی استان گلستان حائز اهمیت می‌باشد، تا در صورت اثبات وجود تنوع مورفولوژیکی کافی در صفات درخت، دانه و مغز از نتایج آن در برنامه‌های اصلاحی آینده گردو مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

طبق نتایج تحقیقات مال‌ولتی^{۴۱} و همکاران (۱۹۹۳) در این تحقیق نیز برای تعیین توده‌ها، درختانی که حداکثر ۱۵ کیلومتر با هم فاصله داشتند، به‌عنوان یک توده در نظر گرفته شده و درختان به‌طور تصادفی برای نمونه‌برداری انتخاب شدند. بسته به

تراکم درختان در هر منطقه، در هر توده ۱۲ تا ۲۴ درخت، و در مجموع از کل ۵ توده، ۹۶ درخت انتخاب و پلاک‌کوبی شد. از هر درخت ۲۰-۱۰ عدد دانه گردو و ۱۰-۵ عدد برگ به‌صورت تصادفی جمع‌آوری و در پاکت‌های جداگانه‌ای قرار داده شد و برای اندازه‌گیری صفات به آزمایشگاه انتقال داده شد.

در این بررسی ۸۱ صفت مورفولوژیکی کمی و کیفی شامل ۳۲ صفت کمی و ۴۹ صفت کیفی مورد بررسی قرار گرفت. این صفات شامل ترکیب عمومی درخت، صفات برگ، صفات فنولوژیکی، صفات دانه و مغز بودند.

ارزیابی و ثبت تمامی صفات بر اساس راهنمای ارزیابی درختان^{۴۲} صورت گرفت. تجزیه واریانس صفات، مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن، ضرایب همبستگی صفات مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه برحسب داده‌های مورفولوژیک کمی و کیفی، بر اساس الگوریتم UPGMA مورد تجزیه خوشه‌ای قرار گرفتند. برای محاسبات آماری از نرم افزار SPSS 10.5 و SAS (۱۹۹۸) استفاده شد.

نتایج و بحث

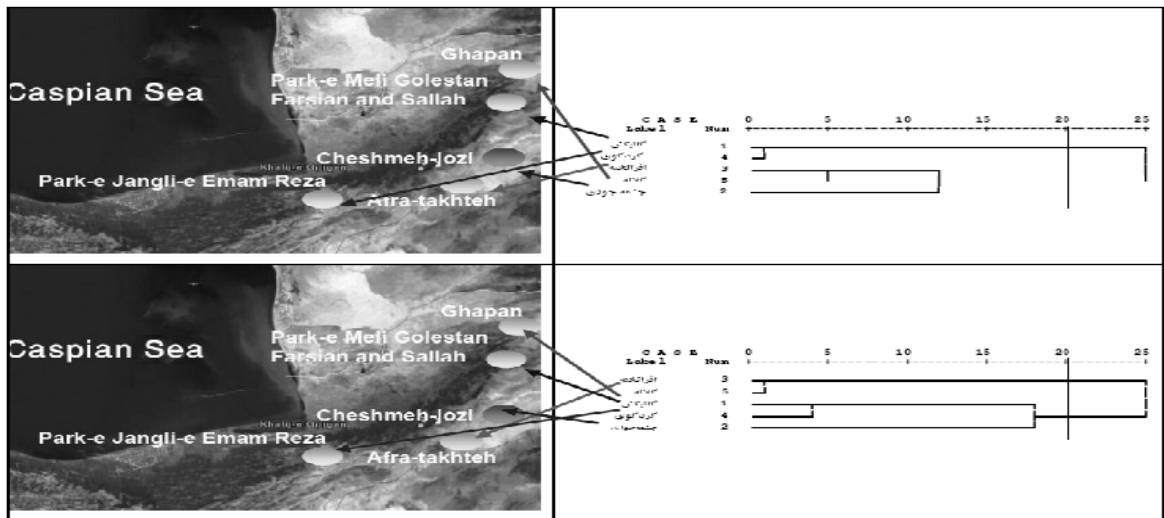
تجزیه واریانس صفات مورد بررسی نشان داد بجز ضخامت پوست‌سبز، فرم مقطع عرضی، فرم قاعده، ضخامت بالشتک، تضاریس سطح پوست سخت، عمق شیار در کناره‌های بالشتک روی درز، ساختار سطحی، بافت پوست، گوشتی بودن مغز و کرک شاخه، تعداد، طول و عرض برگ و طول و عرض برگچه، تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد ($p < 0.01$) در بین صفات وجود دارد، که نشان‌دهنده تنوع بالای صفات در شرایط محیطی مختلف در توده‌های جمع‌آوری شده استان گلستان است که با اظهارنظر ژرماین (۱۹۹۳) در مورد تنوع بالای گردو در ایران مطابقت دارد.

در توده‌های مورد بررسی با افزایش ارتفاع از سطح دریا، شکوفایی‌جوانه و گل در توده افراخته و سپس چشمه‌جویی دیرتر از سایر مناطق کم‌ارتفاع رخ داد. این امر امکان‌پذیر است درختان را برای مناطقی که خطر یخبندان بهاره وجود دارد فراهم می‌سازد. بر اساس نتایج با افزایش ارتفاع از سطح دریا میزان حساسیت به سرما در درختان مورد بررسی کاهش می‌یابد که بدلیل دیرتر باز شدن جوانه‌های برگ و گل در این توده‌ها می‌باشد. ضرایب همبستگی برای کلیه صفات مورفولوژیک کمی و کیفی مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱).

جدول ۱- همبستگی برخی از صفات مورفولوژیک کمی و کیفی

| تعداد برگچه | عرض برگ (سانتیمتر) | طول برگ (سانتیمتر) | ضخامت پوست سبز (میلیمتر) | شاخص گرد بودن دانه با پوست سبز | درصد مغز | وزن مغز (گرم) | وزن پوست سبز (گرم) | وزن دانه با پوست سبز (گرم) |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------------|----------|---------------|--------------------|--------------------------------------|
| | | | | | | | | ۱ وزن دانه با پوست سبز (گرم) |
| | | | | | | | ۰/۹۱** | ۱ وزن پوست سبز (گرم) |
| | | | | | | ۱ | ۰/۴۱** | ۰/۶۰۴** وزن مغز (گرم) |
| | | | | | ۱ | ۰/۴۳** | -۰/۱۰۳ | -۰/۲۲۶* درصد مغز |
| | | | | ۱ | -۰/۲۶۵** | -۰/۱۵ | ۰/۰۶۶ | ۰/۰۸۷ شاخص گرد بودن دانه با پوست سبز |
| | | | ۱ | ۰/۱۸۴ | -۰/۲۳۲* | -۰/۰۳۱ | ۰/۶۳۲** | ۰/۴۹۸** ضخامت پوست سبز (میلیمتر) |
| | | ۱ | ۰/۱۰۴ | -۰/۱۰۳ | ۰/۰۵۶ | ۰/۱۹۹ | ۰/۱۱۳ | ۰/۱۹۳ طول برگ (سانتیمتر) |
| | ۱ | ۰/۵۹۱** | ۰/۱۱۶ | -۰/۱۰۱ | ۰/۱۵۳ | ۰/۱۲۶ | ۰/۰۷۷ | ۰/۰۵۶ عرض برگ (سانتیمتر) |
| ۱ | -۰/۰۵۵ | ۰/۰۵۴ | -۰/۲۵۷* | -۰/۱۷۸ | ۰/۰۷۱ | -۰/۰۲۵ | -۰/۲۵۸* | -۰/۲۱۷* تعداد برگچه |

در تجزیه کلاستر بر اساس الگوریتم UPGMA توده‌های مورد مطالعه بر اساس داده‌های کمی و کیفی، توده‌ها در دو خوشه قرار گرفتند (شکل ۱). با مقایسه گروه بندی توده‌ها بر اساس صفات کمی و کیفی، تشابه زیادی در گروه بندی توده‌ها وجود داشت، بطوریکه تنها تفاوت توده‌ها در نزدیکی توده چشمه جوزی به دو توده گالیکش و کردکوی یا دو توده افراخته و کلاله می‌باشد که در گروه بندی صفات کمی در کنار دو توده افراخته و کلاله و در گروه بندی بر اساس صفات کیفی در کنار دو توده گالیکش و کردکوی قرار دارد. نزدیکی ژنتیکی بین توده‌های دو توده افراخته و کلاله یا توده‌های گالیکش و کردکوی می‌تواند ناشی از اشتقاق توده‌ها از یکدیگر، داشتن اجداد مشترک و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر و کشت مجدد آنها باشد. تقسیم بندی توده‌ها با استفاده از صفات مورفولوژیک کمی و کیفی با دسته بندی آنها بر اساس موقعیت جغرافیایی متفاوت بود، به طوری که درختان توده‌های نزدیک به هم در خوشه‌های متفاوتی قرار گرفتند و این نتیجه حاکی از تنوع زیاد در بین توده‌های مختلف است. در کل می‌توان چنین اظهار داشت که گروه بندی توده‌ها بر اساس صفات کمی و کیفی تا حدود زیادی مشابه هم و با گروه بندی توده‌ها بر اساس فاصله جغرافیایی تطابق نداشتند.



شکل ۱- دندروگرام حاصل از صفات مورفولوژیک کمی و کیفی بین توده‌ها با استفاده از روش گروه‌های غیر وزنی جفت شده و ضربت تشابه نی

بررسی مورفولوژیک توده‌ها و محاسبه ضرایب همبستگی بین صفات مختلف، به محقق کمک خواهد کرد که انتخاب مناسبی داشته باشد. این موضوع در درختان میوه به خصوص گردو که دوره نونهالی طولانی دارند، بسیار کارآمد می‌باشد. وجود همبستگی بالا در بین صفات امکان انتخاب همزمان چندین صفت را به اصلاحگر می‌دهد، مخصوصاً در مواردی که این همبستگی‌ها بین صفاتی که وراثت پذیری‌های متفاوتی دارند، وجود داشته باشد.

منابع:

۱. حق جویان، ر. ۱۳۸۱. بررسی تنوع ژنتیکی توده‌های گردوی تویسرکان و چهار مجموعه گردوی کشور شاهرود، ارومیه، کرج و مشهد با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیک و رپید RAPD، رساله دکتری علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات.
۲. جعفری صیادی، م. ح. ۱۳۸۵. بررسی تنوع ژنتیکی توده‌های بومی گردوی ایرانی جنگل‌های شمال و مقایسه مورفولوژیکی آنها با گردوهای دیگر مناطق کشور. رساله دکتری علوم جنگل، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
3. Germain, E., I. Hanquier and R. Monet. 1993. Identification of eight *Juglans spp.* and their interspecific hybrids by isoenzymatic electrophoresis. *Acta Hort.* 311: 73-87.
4. Malvolti, M. E., Paciucci, M., Cannata, F., and Fineschi, S. 1993. Genetic variation in Italian populations of *Juglans regia* L. *Acta Hort.* 311: 86-94.