

مطالعه صفات مورفولوژیک و الکتروفورزی پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر جمعیت‌های سوسن چلچراغ (*Lilium ledebourii*) موجود در ایران

صغری مرادی‌پور جیرنده^{۱*}، عباس قمری‌زارع^۲، امیر موسوی^۳ و لیلا میرجانی^۴

*- نویسنده مسئول مکاتبات، کارشناس ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران
پست الکترونیک: sojanlili@yahoo.com

۲- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران

۳- استادیار، گروه بیوتکنولوژی گیاهی، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، تهران

۴- کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۹/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

چکیده

سوسن چلچراغ (*Lilium ledebourii*) یکی از گیاهان خودرو و در حال انقراض کشور، نخستین گیاهیست که به‌عنوان میراث ملی در ایران به ثبت رسیده است و در عین حال به‌عنوان یک گونه زینتی، قابلیت عرضه به بازارهای گل ایران و جهان را دارد. در این پژوهش، قرابت و تنوع ژنتیکی جمعیت‌های سوسن چلچراغ موجود در ایران براساس مطالعات الکتروفورزی پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر و مقایسه خصوصیات مورفولوژیکی آنها در پنج جمعیت در سه استان گیلان، مازندران و اردبیل انجام شد. براساس ۱۳ ویژگی مورفولوژیکی، گیاهان منطقه داماش (از استان گیلان) از نظر بیشتر صفات بیشترین میانگین را داشتند، درحالی‌که دو منطقه درفک و کلاردشت (به‌ترتیب از استان گیلان و مازندران) بسیار شبیه به هم و در مرتبه پائین‌تری قرار گرفتند. الگوی الکتروفورزی به روش SDS-PAGE بر روی بذرهای پنج جمعیت نشان داد که بیشترین تعداد باندها در محدوده پروتئین‌های با وزن مولکولی کم و در محدوده ۱۸/۴، ۳۵ و ۴۵ کیلودالتون بودند. البته کمترین تعداد در محدوده پروتئین‌های با وزن مولکولی متوسط قرار گرفتند. با استفاده از تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌های مورد نظر دسته‌بندی و میزان قرابت ژنتیکی میان آنها تعیین گردید. این نتایج، جمعیت‌ها را به دو دسته تقسیم کرد. کمترین فاصله بین جمعیت‌های داماش و اردبیل بود که ممکن است نشان‌دهنده منشأ ژنتیکی مشترک بین آنها باشد. بیشترین فاصله هم از لحاظ مورفولوژیکی و هم الکتروفورزی بین جمعیت‌های داماش و کلاردشت بود. تفاوت در ژن‌های کدگذار پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر این دو جمعیت، نشانگر این است که آنها در مسیر تکامل و گونه‌زایی از یکدیگر قرار گرفته‌اند.

واژه‌های کلیدی: سوسن چلچراغ، *Lilium ledebourii*، قرابت ژنتیکی، الکتروفورز و تجزیه خوشه‌ای.

مقدمه

تنوع ژنتیکی آن توسط نشانگر (RAPD Jamshidi, 2004)،

تحقیق دیگری در این مورد انجام نشده است.

پروتئین‌های ذخیره‌ای دارای پلی‌مورفیسم بالایی بوده و بسیار پایدار هستند. عوامل محیطی تأثیر بسیار کمی بر روی آنها در بذرها دارند (اگرچه عوامل محیطی بر روی مقدار پروتئین‌های ذخیره شده در دانه اثر دارد). پروتئین‌ها نیز مثل ایزوزیم‌ها به صورت هم‌باز به ارث می‌رسند. بنابراین استفاده از الگوهای الکتروفورزی پروتئین‌های بذرها رسیده معیار بسیار خوبی برای تشخیص و شناسایی جمعیت‌ها و واریته‌ها به صورت منفرد و با دیگر نشانگرها می‌باشد (Farshadfar, 2010).

هدف از این پژوهش، بررسی قرابت یا اختلاف ژنتیکی بین پنج جمعیت عمده سوسن چلچراغ موجود در ایران، از طریق مطالعه مورفولوژیکی و الگوهای بانندی حاصل از الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره‌ای بذرها به‌عنوان یک مطالعه پایه‌ای، جهت استفاده در کارهای اصلاحی به منظور اهلی کردن و معرفی گیاهان زینتی با صفات برتر بود.

مواد و روشها

گونه سوسن چلچراغ ایران تاکنون تنها در پنج منطقه ایران شامل داماش، درفک، کلاردشت، وازرود و خانقاه شناسایی گردیده است. بذرها آن از سه استان محل رویش شامل داماش و درفک در استان گیلان، کلاردشت و وازرود در استان مازندران و منطقه خانقاه در اردبیل جمع‌آوری شد. به منظور بررسی‌های مورفولوژیکی صفات ارتفاع بوته (سانتی‌متر)، قطر ساقه (میلی‌متر)، طول برگ (سانتی‌متر)، عرض برگ (میلی‌متر)، تعداد برگ، طول گلبرگ (میلی‌متر)، عرض گلبرگ (میلی‌متر)، تعداد گلبرگ، تعداد پرچم، طول مادگی

سوسن چلچراغ (Baker) Boiss (*Lilium ledebourii*) گیاهی از تیره Liliaceae بوده که ایران یکی از مناطق پراکنش آن در جهان بشمار می‌رود. همچنین وجود این گونه در سایر کشورها مانند آذربایجان (ناحیه قفقاز)، بلاروس، لیتوانی، لتونی و اوکراین نیز گزارش شده است. (Padasht Dehkaei, 2004). در ایران رویش سوسن چلچراغ در مناطق داماش و کلچوله درفک در استان گیلان، خانقاه اردبیل و کلاردشت در استان مازندران و همچنین ناحیه دیگری به نام وازرود در استان مازندران گزارش شده است (شکل ۱).

جنس سوسن به دلیل دارا بودن گل‌های بزرگ و جذاب، از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار بوده و یکی از شش جنس عمده گل‌های پیازی است که در جهان در سطح وسیعی تولید می‌گردد. سوسن چلچراغ یکی از گیاهان خودرو و در حال انقراض ایران است که بدلیل قابلیت‌های بالایی مثل بلند بودن ساقه گل‌دهنده، دوام مناسب گل و ظاهری شگفت‌انگیز، به‌عنوان یک گیاه زینتی بسیار زیبا قابلیت عرضه به بازارهای گل ایران و جهان را دارد (Ghahreman, 1997). رویش این گیاه در ارتفاع ۲۱۰۰-۱۷۵۰ متر از سطح دریا می‌باشد. تعداد گیاهان این گونه در طبیعت بدلیل بریدن ساقه و برداشت اندام‌های زیرزمینی بطور مداوم در حال کاهش است.

با توجه به اهمیت این گیاه حفاظت از تنوع ژنتیکی این گیاه ضروریست. نشانگرهای مختلفی مبتنی بر خصوصیات مورفولوژیکی، سیتولوژیکی، پروتئینی و شیمیایی و نشانگرهای DNA جهت بررسی تنوع ژنتیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند که در مورد سوسن چلچراغ، به جز بررسی

اول و کلاردشت در رده آخر بود. طول پرچم و طول مادگی در داماش بالاترین میانگین را داشت، در حالی که این صفت در کلاردشت کمترین مقدار را داشت. اما تعداد پرچم، تعداد و عرض گلبرگ در همه مناطق از میانگین یکسانی برخوردار بود. ساقه در گیاهان کلاردشت قطورتر و ارتفاع ساقه در گیاهان اردبیل و داماش از همه بلندتر بود.

بررسی الکتروفورزی پروتئین‌های ذخیره‌ای بذرهای نشان داد که در الگوی پنج جمعیت مورد مطالعه در مجموع ۱۸ باند وجود داشت که اندازه یا وزن مولکولی باندهای پلی‌پپتیدی تفکیک شده آنها در دامنه‌ای بین ۱۸ تا ۱۱۶ کیلوالتون (KD) متغیر بود. الگوی حاصل از باندهای پروتئینی به سه قسمت تقسیم شدند، بخش اول از پروتئین‌های با وزن مولکولی زیاد (بین ۴۵ تا ۱۱۶ KD)، بخش دوم با وزن مولکولی متوسط (بین ۲۵ تا ۴۵ KD) و بخش سوم با وزن مولکولی کم (بین ۱۸ تا ۲۵ KD) تشکیل شد (شکل ۲). بیشترین تعداد باندها در محدوده پروتئین‌های با وزن مولکولی کم و کمترین تعداد در محدوده پروتئین‌های با وزن مولکولی متوسط قرار گرفتند. باند شماره ۱ در بالای ژل (انتهای کاتدی) و باند شماره ۱۸ در پایین ژل (انتهای آنودی) قرار داشتند. بیشتر پروتئین‌ها دارای وزن مولکولی در محدوده ۱۸/۴، ۳۵ و ۴۵ کیلوالتون بودند. باندهای پروتئینی نمونه داماش دارای بیشترین تراکم و باندهای نمونه کلاردشت دارای کمترین تراکم بودند (شکل ۱). در ادامه، حضور هر باند با عدد یک و عدم حضور آن با عدد صفر مشخص گردید. به این ترتیب ماتریس عددی به دست آمد که سطرهای آن را جمعیت‌ها و ستون‌های آن را متغیرهای حاصل از محل‌های مختلف باندهای پروتئینی تشکیل دادند.

(میلی‌متر)، طول پرچم (میلی‌متر)، طول دمگل (میلی‌متر)، تعداد گل و تعداد بذر در هر کپسول اندازه‌گیری گردید.

بررسی پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر براساس روش Lamelli (1970) انجام گردید، به این ترتیب که بذرهای گیاهان هر منطقه بوسیله بافر استخراج عصاره‌گیری و پس از جوشاندن با بافر نمونه بر روی ژل بارگیری گردید، رنگ‌آمیزی باندها توسط کماسی بلو انجام شد و باندها براساس حضور (یک) و عدم حضور (صفر) کدگذاری شدند. تجزیه واریانس داده‌های مورفولوژیک براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام گردید. ماتریس عددی حاصل از حضور یا عدم حضور باندهای پروتئینی با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه خوشه‌ای به روش Ward قرار گرفته و ماتریس ضریب تشابه جاکارد محاسبه گردید، بطوریکه با استفاده از همان نرم‌افزار دندروگرام برای دسته‌بندی و سنجش میزان شباهت آنها با یکدیگر مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج

تجزیه واریانس صفات مورفولوژیکی نشان داد (جدول ۱) که بیشتر صفات مانند ارتفاع بوته، قطر ساقه، طول برگ، عرض برگ، تعداد برگ، طول گلبرگ، طول دمگل و تعداد گل در هر بوته دارای اختلاف معنی‌داری ($p < 0.01$) بودند. البته عرض گلبرگ، طول مادگی، تعداد پرچم و تعداد گلبرگ در بین جمعیت‌ها اختلاف معنی‌داری نداشتند. دسته‌بندی میانگین‌ها براساس روش دانکن نیز نشان داد که منطقه داماش از لحاظ تعداد گل، دارای بالاترین میانگین و بقیه مناطق در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۲). از نظر طول دمگل نیز داماش در رده

جدول ۱- مجموع مربعات حاصل از تجزیه واریانس کلیه صفات مورفولوژیکی در جمعیت‌های مورد مطالعه

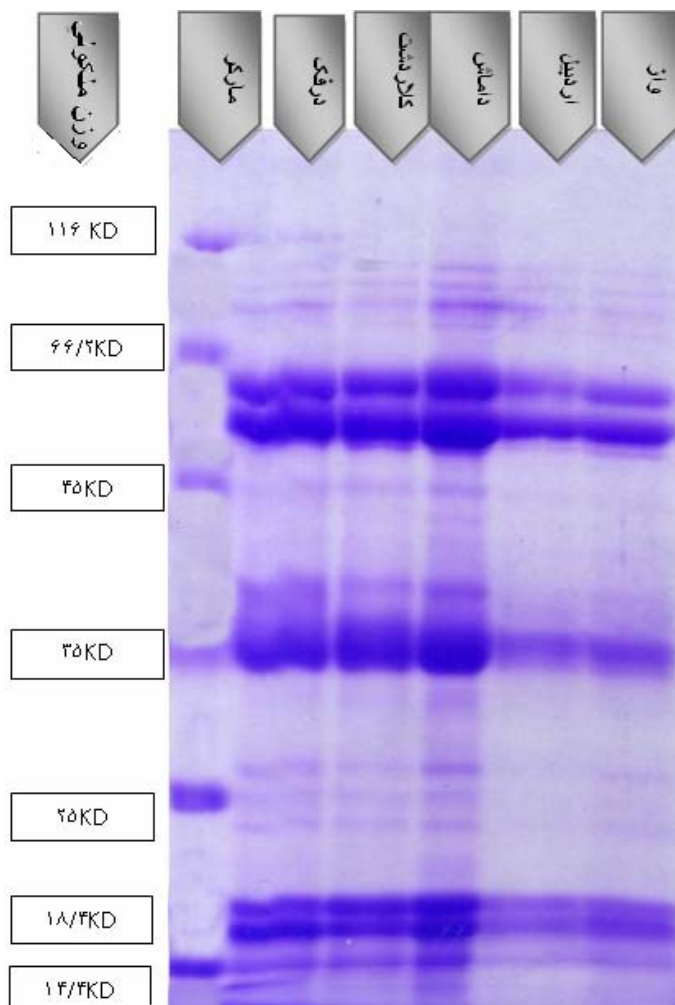
| منابع تغییر | درجه آزادی | تعداد گل | طول دمگل (mm) | طول پرچم (mm) | طول مادگی (mm) | پرچم تعداد | تعداد گلبرگ | عرض گلبرگ (mm) | طول گلبرگ (mm) | تعداد برگ | عرض برگ (mm) | طول برگ (cm) | قطر ساقه (mm) | ارتفاع بوته (cm) |
|-------------|------------|----------|---------------|---------------|----------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|------------|--------------|--------------|---------------|------------------|
| جمعیت‌ها | ۳ | ۳۹/۷۶** | ۲۴۷۶/۸۲* | ۲۷/۹۹* | ۱۴۵/۰۴ ^{ns} | ۴/۷ ^{ns} | ۱/۱۷ ^{ns} | ۱/۸۸ ^{ns} | ۴۰۹/۵۹** | ۲۰۲۲۵/۹۱** | ۲۴۹/۰۶** | ۱۲/۸۸** | ۳۰۱۳۷/۶۸** | ۲۵۳۸/۷** |
| خطا | ۶۴ | ۲/۵۹ | ۱۷۰/۹۸ | ۵/۷۲ | ۶۷/۹۲ | ۲/۸۲ | ۷/۰۶ | ۴/۱۵ | ۳۳/۰۶ | ۱۶۵۷/۷۹ | ۱۸/۴۷ | ۱/۸۴ | ۵۰/۵۹ | ۱۴۲/۸۷ |

* و ** به ترتیب عبارتند از اختلاف معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد.

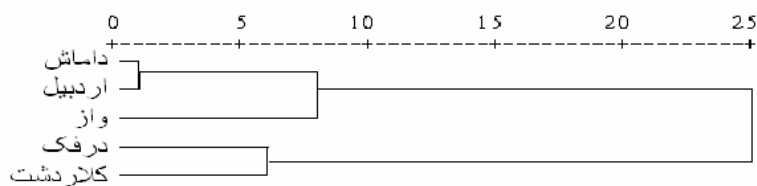
جدول ۲ - دسته‌بندی میانگین‌های جمعیت‌ها از نظر ویژگی‌های مختلف مورفولوژیکی با روش Duncan

| منابع تغییر | تعداد گل | طول دمگل | طول پرچم | طول مادگی | تعداد پرچم | تعداد گلبرگ | عرض گلبرگ | طول گلبرگ | تعداد برگ | عرض برگ | طول برگ | قطر ساقه | ارتفاع بوته |
|-------------|----------|----------|----------|-----------|------------|-------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|----------|-------------|
| داماش | ۵/۶۵a | ۸۶/۷۲a | ۴۲/۷۱a | ۵۴/۶۲ab | ۶/۰a | ۶/۰a | ۱۸/۶۷a | ۸۴/۱۸a | ۱۵۹/۴۵a | ۱۶/۴۹b | ۱۳/۷۴a | ۱۳/۹۹a | ۹۷/۷۲a |
| درفک | ۲/۰۰b | ۶۴/۹۹bc | ۴۳/۷۵a | ۴۹/۷۵b | ۶/۰a | ۶/۰a | ۱۸/۶۳a | ۶۷/۵۰c | ۷۱/۰۰b | ۲۱/۴۱a | ۱۰/۸۹c | ۸/۷۲b | ۶۵/۲۵ c |
| اردبیل | ۲/۷۱b | ۷۱/۹۱b | ۴۳/۰۸a | ۵۹/۸۶a | ۶/۰a | ۶/۰a | ۱۸/۲۴a | ۷۵/۹۸b | ۱۵۰/۴۳a | ۱۲/۵b | ۱۲/۱۶bc | ۱۱/۱۰b | ۱۰۱/۷۸a |
| کلاردشت | ۲/۶b | ۵۷/۹۶c | ۴۰/۲۳b | ۵۷/۷۵ab | ۶/۰a | ۶/۰a | ۱۷/۵a | ۷۷/۴۲b | ۹۰/۳۳b | ۲۲/۰۹a | ۱۳/۱۷ab | ۱۰/۰۰b | ۷۸/۲۶b |

میانگین‌های با حروف مشابه در هر صفت از لحاظ آماری فاقد اختلاف معنی دار می‌باشند.



شکل ۱- تصویر ژل حاصل از الکتروفورز پروتئین‌های بذری در نمونه‌های مختلف سوسن چلچراغ



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای مربوط به داده‌های الکتروفورزی پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر سوسن چلچراغ

این نتایج با نظر Padasht Dehkaei (2004) مبنی بر بزرگ بودن گل‌های داماش مطابقت دارد.

گیاهان منطقه اردبیل و کلاردشت دارای تعداد جوانه گل کمتری می‌باشند و به نظر می‌رسد که پراکنش گیاه در این مناطق قدمتی کمتر از داماش داشته باشد، همچنین ارتفاع و قطر ساقه نیز کمتر می‌باشد که با نتایج Padasht Dehkaei (2004) مطابقت دارد. طبق نظر Ozdemir (2003)، صفات شکل و رنگ گل دارای ارزش طبقه‌بندی گیاهشناسی می‌باشند، بطوریکه در بررسی‌های صورت گرفته در دو منطقه کلاردشت و کلچوله درفک، گیاهانی با گل‌های بنفش یاسی‌رنگ مشاهده شد که تاکنون گزارش نشده است و تعداد این گیاهان انگشت شمار می‌باشد.

منطقه داماش مناسبترین مکان برای رشد سوسن چلچراغ است، به همین دلیل، بیشتر صفات اندازه‌گیری شده در این منطقه بالاترین میانگین را به خود اختصاص دادند که با نتایج Saedifard و همکاران (۲۰۰۸) مبنی بر اینکه در منطقه داماش بهترین شرایط جهت رشد موجود است، مطابقت دارد. در این خصوص Saedifard و همکاران (۲۰۰۸) مشاهده کردند که تفاوت در نیازهای اکولوژیک سوسن چلچراغ به عواملی مثل ارتفاع، جهت جغرافیایی و پوشش گیاهی بستگی دارد، به طوری که، این عوامل سبب گردیده که در میزان پراکنش گیاهان دو منطقه داماش و کلاردشت تفاوت معنی‌داری وجود داشته باشد. با توجه به فاصله اقلیدسی زیاد بین جمعیت‌های داماش و کلاردشت در این بررسی نیز می‌توان گفت که این تفاوت در اثر عوامل جغرافیایی فوق باشد. در نتیجه به نظر می‌رسد این عوامل بیشتر از فاصله مکانی تأثیرگذار است.

به منظور مشخص کردن میزان تمایز جمعیت‌ها فاصله اقلیدسی محاسبه گردید. براساس فاصله اقلیدسی تجزیه خوشه‌ای انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای داده‌های الکتروفورزی جمعیت‌های مورد مطالعه را به دو دسته تقسیم کرد. درفک و کلاردشت در یک دسته و داماش، اردبیل و وازرود در دسته دیگر قرار گرفتند. کمترین فاصله بین جمعیت‌های داماش و اردبیل بود. سپس جمعیت‌های درفک و کلاردشت کمترین فاصله را داشتند. بیشترین فاصله بین جمعیت‌های داماش و کلاردشت بود (شکل ۲).

بحث

ویژگی‌های مورفولوژیکی

تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک نشان داد که بعضی از صفات اندازه‌گیری شده مانند طول پرچم، طول مادگی و عرض گلبرگ تغییرات بیشتری داشته، در حالی که برخی دیگر مثل تعداد پرچم و تعداد گلبرگ ثابت بودند (جداول ۱ و ۲). احتمالاً صفاتی مانند تعداد پرچم و گلبرگ توسط عوامل ژنتیکی کنترل می‌شوند که شرایط محیطی در آنها تأثیری نگذاشته است، به همین دلیل شاید بتواند به عنوان صفات قابل استناد در شناسایی توسط گیاه‌شناسان استفاده گردد.

نتایج نشان دادند که منطقه داماش و درفک از نظر بیشتر صفات دارای بالاترین و پائین‌ترین میانگین بود به طوری که می‌توان گفت گیاهان منطقه داماش دارای بزرگترین اندازه بوته و گل و منطقه درفک کوچکترین گل را دارا می‌باشند.

فاصله اقلیدسی ۰/۲ نسبت به این دو جمعیت قرار دارد (Jamshidi, 2004).

با مقایسه بین داده‌های مورفولوژیکی و الکتروفورزی پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر سوسن چلچراغ، مشاهده می‌گردد که جمعیت داماش نسبت به سایر مناطق برتری داشته است و دو منطقه درفک و کلاردشت تشابه بیشتری به هم دارند. این پژوهش نشان داد که الگوی الکتروفورزی پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر سوسن چلچراغ نشانگر مناسبی جهت بررسی تنوع ژنتیکی و در نهایت تفکیک جمعیت‌های مختلف این گونه از یکدیگر است و احتمالاً در برنامه‌های اصلاحی این گونه نیز بتواند به‌عنوان ابزاری مفید مطرح باشد.

سیاسگزاری

بدین‌وسیله از آقایان رهبر، همتی، نوری و دبیر که در جمع‌آوری بذر در مناطق رویش جهت انجام این تحقیق کمک نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

- Farshadfar, E., 2010. Molecular Plant Breeding. Taghe Bostan Publication, Kermanshah, Iran.
- Ghahreman, A., 1997. Flore of Iran. Research Institute of Forest and Rangelands Publication, Tehran. Iran.
- Jafari, A., Ejtehad, H., Taghizade, N. and Baradaran, B., 2008. Karyotype and seed protein analysis of *Muscari neglectum* (Liliaceae/Hyacinthaceae) population in the north-east of Iran. Asian Journal of Plant Science, 7: 730-735
- Jamshidi, H., 2004. Somatic embryogenesis and regeneration of *Lilium ledebourii* and study of its populations by using of RAPD marker. MS.c. thesis, Agriculture Faculty. Boalisina, Hamedan University, Iran.

الگوی پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر

به دلیل ماهیت چندژنی (Multigenetic) بودن پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر در بسیاری از گونه‌های گیاهی، این روش برای شناسایی واریته‌هایی که تکثیرشان به‌صورت کلن است مناسب‌تر می‌باشد. گیاهان خودگشن نیز که فاقد تنوع هستند از این نظر نسبت به گیاهان دگرگشن شایستگی بیشتری نشان می‌دهند. در مورد گونه‌های خودگشن مشروط به اینکه کنترل ژنتیکی شناخته شده باشد، می‌توان داده‌های الکتروفورزی را به فراوانی‌های آلی تبدیل و مقایسات لازم را انجام داد. از آنجا که سوسن چلچراغ نیز یک گیاه خودگشن می‌باشد، پس به راحتی می‌توان از این روش استفاده نمود. همانطور که در الگوی پروتئین مشاهده گردید، میزان تراکم پروتئین‌های جمعیت داماش بیش از بقیه بود و در بررسی‌های مورفولوژیک نیز اندازه بوته و گل منطقه داماش بزرگتر بود. به‌طوری‌که در تحقیقی که در جنس *Muscari* بر روی پروتئین‌های ذخیره بذری نیز صورت گرفته‌است، جمعیت‌هایی که از نظر عوامل جغرافیایی و آب و هوایی به هم نزدیک‌تر بودند، تشابه بیشتری داشته و در یک گروه قرار گرفتند (Jafari et al., 2008). جمعیت‌های داماش و اردبیل نیز با اینکه از لحاظ مکانی از هم فاصله داشتند، ولی چون دارای ارتفاع و شیب مشابهی بودند، در یک دسته قرار گرفتند. در بررسی سه جمعیت داماش، کلاردشت و درفک از طریق نشانگر RAPD معلوم گردید که دو جمعیت کلاردشت و درفک در فاصله ژنتیکی کمتری نسبت به یکدیگر قرار گرفتند. به‌طوری‌که این دو جمعیت در فاصله اقلیدسی نزدیک به ۰/۵ قابل تفکیک هستند، درحالی‌که جمعیت داماش در

- ornamental product. PhD Thesis of Agronomy Science Islamic Azad University, Tehran, Iran.
- Saeedifard, M., Hosseini, M., Moradi, H.R. and Padasht Dehkaei, M.N. 2008. Ecological Evaluation of *Lilium ledebourii* Site in Gilan in Order to Determine Ecological Needs of this Species. Environmental Sciences, 5:65-76
 - Laemmler, U.K., 1970. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature, 227: 680-685.
 - Ozdemir, C., 2003. Morphological, anatomical and cytological characteristics *Lilium ciliatum* P. H. Davis (Liliaceae) in Turkey. Pak. J. Bot., 99-110.
 - Padasht Dehkaei, M.N., 2004. Study of different methods culture and propagation of *Lilium ledebourii* endemic plant of Iran and introduction it as new

Study of morphological and seed storage proteins characteristics of Chelcheragh lily (*Lilium ledebourii*) populations in Iran

S. Moradipour Jirandeh^{*1}, A. Ghamari Zare², A. Mousavi³ and L. Mirjani⁴

1* - Corresponding author, M.Sc. Islamic Azad University, Tehran, I.R. Iran, Email: sojanlili@yahoo.com

2- Asist. Prof., Research Institute of Forests and Rangelands. Tehran, I.R. Iran.

3- Asist. Prof., National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology (NIGEB), Tehran, I.R. Iran.

4- M.Sc. Research Institute of Forests and Rangelands. Tehran, I.R. Iran.

Received: 10.12.2010

Accepted: 14.09.2011

Abstract

Chelcheragh lily (*Lilium ledebourii*) is a wild endangered species which has been registered as a national heritage in Iran. As an ornamental plant, it has also the potential to be supplied to national and global flower markets. In this study, the genetic diversity of different populations of the species was carried out based on electrophoresis of seed storage protein and the comparison of morphological characteristics in five plant populations of the species in three provinces of Gilan, Mazandaran and Ardebil. Based on 13 morphological characteristics, plants from Damash (Gilan province) had the highest average of the most of the studied traits while the two regions of Dorfak and Kelardasht (Gilan and Mazandaran provinces, respectively) were very similar and in a lower rank. Seeds of five populations of the species were collected and SDS-PAGE electrophoresis was performed. Most of the bands were in the range of low molecular weight proteins (18.4, 35 and 45 KDa) and the lowest number of bands was observed in the moderate molecular weights. Presence or absence of the bands on the electrophoresis profile were determined and scored. Using cluster analysis, the populations were classified. The results divided the samples into two categories. Dorfak and Kelardasht plant populations were allocated in the same cluster while Ardabil, Damash and Vazrood plant populations were allocated in the other clusters. Minimum distance between the populations of Ardebil and Damash likely indicates common genetic origin. Dorfak population and Kelardasht had the lowest gap. Maximum distance was observed between Damash and Kelardasht populations suggesting that the differences in the genes encoding seed storage proteins probably indicates the development of the two populations towards independent species.

Key words: Chelcheragh lily, *Lilium ledebourii*, Genetic diversity, Electrophoresis and Cluster analysis.