

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

١٠٤١٤٢

۸۷/۱/۱۰۵۱۶۳
۸۷/۱/۱۶



دانشگاه الزهرا (س)

پایان نامه کارشناسی ارشد علوم گیاهی
گرایش سیستماتیک گیاهی

عنوان:

بررسی سیتوناکسونومی و میکرومورفولوژی گرده
در گونه‌های جنس *Scilla L.* (Hyacinthaceae) در ایران

اساتید راهنما:

سرکار خانم دکتر اختر توسلی

سرکار خانم دکتر زیبا جمزاد

نگارش:

الناز قوامی

اسفند ۸۶

۱۵۴۱۴۳

کتابخانه تخصصی گیاهان دارویی
موسسه تحقیقات گیاهان دارویی
تهران

۱۳۸۷ / ۹ / ۱۱

بسمه تعالی

بموجب نامه شماره ۳۵۵۷۷ ب. مورخ ۱۹/۱۲/۸۶ جلسه دفاع از پایان نامه
 خانم دانشجوی رشته دانشکده علمیه
 شماره دانشجویی ۸۴۱۴۷۷۶۷ در روز مورخ ۱۹/۱۲/۸۶ تحت عنوان
 در اطاق برگزار گردید.
 ابتدا خانم گزارشی از کار پژوهشی خود را ارائه کردند و
 سپس به سئوالات اعضاء حاضر در جلسه پاسخ دادند. در پایان هیات داوران رساله دانشجو را با
 نمره ۱۹/۷۵ و امتیاز عالی مورد قبول قرار دادند.
 نر زده و هتاد بنهم
 قرار ندادند

هیات داوران:

۱. استاد راهنما
دکتر اصغر ترابی
۲. استاد مشاور
دکتر زیبا جم زاده
۳. داور خارجی
دکتر علی اصغر معصومی
۴. داور داخلی
دکتر منیره ناکروان

نام و نام خانوادگی مدیر گروه
 امضاء

نام و نام خانوادگی رئیس دانشکده
 امضاء
 یا نماینده دانشکده در شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه

دایره
 ۸۷۴۶۱۲

تقدیرم به مادر مهربان

و پدر دلسوز و بزرگووارم

که هرچه دارم از باران رحمت

و وجود این دو

عزیز است

"قلبم پابوس نگاه تان"

و تقدیرم به

برادر عزیزم

سعید و فواهر

دوست داشتنی ام

نازنین

بدین وسیله این ذره کمترین مراتب تقدیر و تشکر خود را با احترام فراوان خدمت :

- استاد ارجمند سرکار خانم دکتر اختر توسلی که با سعه صدر راهنمایی این پایان نامه را تقبل کردند.

- استاد گرانقدر سرکار خانم دکتر زیبا جم زاد که علی رغم مشغله فراوان به بنده حقیر منت گذاشته و راهنمایی پایان نامه را تقبل کردند و همه امکانات موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع را در اختیار اینجانب قرار دادند.

- استاد ارجمند جناب آقای دکتر علی اصغر معصومی که در کمال بزرگواری داوری این پایان نامه را به عهده داشتند و در طول دوران تحصیل با راهنمایی های دقیق و یادآوری نکات ظریف مرا در پیشبرد هر چه بهتر هدف خود یاری دادند.

- استاد گرانقدر سرکار خانم منیژه پاکروان که علاوه بر سمت استادی داوری پایان نامه اینجانب را تقبل کردند.

- استاد ارجمند سرکار خانم دکتر عبدی که نظارت پایان نامه اینجانب را تقبل کردند.

- و استاد گرانقدر جناب آقای دکتر عباس قمری زارع مسئول بخش ژنتیک و ریست فناوری موسسه تحقیقات و مراتع که از هیچ راهنمایی و مساعدت در زمینه نمونه گیاهی و کشت آن و هم چنین امکان استفاده از آزمایشگاه از بنده دریغ نکردند.

تقدیم می دارم.

در این مجال بر خود واجب می دانم از زحمات و راهنمایی ها و مشاوره معلم و دوست خویم سرکار خانم مهندس روح انگیز عباس عظیمی که در طول مدت تحصیل همیشه لطف و محبت ایشان شامل حال من بود.

- سرکار خانم مهندس فرزانه قاسمی دوست و معلم خویم از بخش گیاه شناسی موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع که در انجام بخش کارپولوژی پایان نامه اینجانب از هیچ مساعدتی دریغ نکردند.

- سرکار خانم مهندس مریم حسینی نژاد که در مسافرت های صحرایی به عنوان کارشناس و دوست همیشه در کنار من بودند.

- سرکار خانم مهندس افسون رحمان پور از باغ ملی گیاه شناسی که در کشت و تهیه نمونه گیاهی صمیمانه به اینجانب مساعدت فرمودند.

- جناب آقای مهندس نیک چهره که زحمت تایپ و تصحیح پایان نامه را به عهده داشتند.

- و سرکار خانم مهندس ثقفی و آقای نوروزی از مرکز تحقیقات جنگل ها و مراتع مشهد
کمال تشکر و قدر دانی را دارم .

از سرکار خانم مهندس مریم جبلی مدیریت آزمایشگاه ژنتیک ، سرکار خانم مهندس آناهیتا شریعت
مدیریت آزمایشگاه فیزیولوژی، سرکار خانم مهندس اسدی ، جناب آقای مهندس محبی ، جناب
آقای مهندس حمیدیان و جناب آقای مهندس هاشمی تشکر و قدر دانی نمایم .
در آخر لازم می دانم از دوستان خوبم سرکار خانم شیوا آقا جان زاده ، مهتاب شهرکی ، ناهید
عمادی ، الهه سالار ، مریم حوری ، فاطمه ابیوردی و یاسمن سلمکی به خاطر همراهی و دوستی و
مساعدت در طی دوران تحصیل تشکر نمایم .

چکیده

جنس *Scilla* L. (نجم‌آبی) متعلق به خانواده *Hyacinthaceae* و در شمار گیاهان علفی، پایا، پیازدار و زیتتی جهان است. تعداد گونه‌های جنس *Scilla* در محدوده فلور ایرانیکا ۱۹ مورد ذکر شده که ۱۰ گونه آن در ایران وجود دارد. پراکندگی گونه‌های جنس *Scilla* در ایران بیشتر در شمال، شمال‌غرب و غرب کشور است. در تحقیق پیش‌رو، مطالعات سیستماتیک شامل تهیه کلید و شرح دقیق گونه‌ها و مطالعات بیوسیستماتیک شامل بررسی‌های میکرومورفولوژی دانه گرده و بررسی‌های کاربولوژیکی جهت تفکیک شایسته گونه‌ها و تعیین قرابت بین آنها صورت پذیرفت.

مطالعات کروموزومی بر روی ۱۴ جمعیت از ۷ گونه جنس *Scilla* در ایران برای اولین بار انجام پذیرفت، که گزارش کروموزومی ۴ گونه: *S. gorgancia* ($2n=14$)، *S. siberica* ($2n=14$)، *S. mischtchenkoana* ($2n=14$) و *S. khorassanica* ($2n=18$)، برای اولین بار در دنیا ارائه شده است. عدد پایه کروموزومی در گونه‌های مورد مطالعه از جنس *Scilla* ۹، ۷، ۶، ۵، ۴ می‌باشد. در تمامی گونه‌ها حالت دیپلوئیدی و تنها در گونه *S. hohenackeri* از جمعیت (TARI) حالت تتراپلوئید ($2n=20$) مشاهده شد. به منظور تعیین تقارن کاریوتیپ از آماره‌های ضریب تغییرات (C.V)، درصد شکل کلی (TF%)، طول نسبی کوتاهترین کروموزوم (S%)، اختلاف دامنه طول نسبی کروموزوم‌ها (D.R.L)، جدول دو طرفه (Stebbins (1971) و جدول (Levan et al. (1965) استفاده شد. و مطابق داده‌ها از نظر آماره‌های TF%، جدول دو طرفه (Stebbins, (1971) و جدول (Levan et al, (1965) گونه *S. persica*-2 جمعیت کردستان متقارن‌ترین گونه و از جهت آماره‌های D.R.L، C.V و S% گونه *S. mischenkoana* جمعیت کل‌ایبر متقارن‌ترین کاریوتیپ را دارا می‌باشد.

بررسی میکرومورفولوژی گرده نیز بر روی ۸ گونه از جنس *Scilla* صورت گرفت و بر این اساس گونه‌ها در ۴ تیپ کلی از جهت تزئینات سطحی آگزين (ornamentation) قرار گرفتند که به شرح زیر می‌باشد: گونه‌های *S. mischenkoana* و *S. siberica* در تیپ *reticulate* گونه‌های *S. gorgancia*، *S. greilhuberi* و *S. hohenackeri* در تیپ *reticulate-perforat* و گونه *S. persica* در تیپ *perforate* و گونه *S. autumnalis* در تیپ *fossulate* مشاهده شد.

در نهایت با مقایسه با مطالعات کاریولوژی، میکرومورفولوژی گرده و مورفولوژیک و مطابقت آن با داده‌های بدست آمده توسط Pfoosur and Speta (1999) در زمینه فیلوژنی موفق به تفکیک گونه‌ها و تعیین میزان قرابت بین آنها گردیدیم، و مشخص شد صفات مورد بررسی می‌تواند به عنوان صفات کلیدی در رده‌بندی گیاهی در حد گونه راه‌گشا باشند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	چکیده
1	مقدمه و بررسی منابع
2	1-1- پیشگفتار
3	2-1- معرفی خانواده <i>Hyacinthaceae</i>
9	3-1- تاریخچه تاکسونومیکی جنس <i>Scilla</i> در خانواده <i>Hyacinthaceae</i>
17	4-1- تاریخچه مطالعات گرده شناسی
19	5-1- سابقه مطالعات کایولوژی در جنس <i>Scilla</i>
19	6-1- اهداف مطالعه
21	مواد و روشها
22	1-2- مواد و روشها در مطالعات مورفولوژیکی
22	2-2- مواد و روشها در مطالعات گرده شناسی
25	3-2- مواد و روشها در مطالعات کروموزومی
25	1-3-2- مطالعات کروموزومی
31	2-3-2- تجزیه و تحلیل کاریوتایپها
34	نتایج و بحث
35	1-3- نتایج و بحث در مطالعات کایولوژی
69	2-3- نتایج و بحث در مطالعات گرده شناسی
69	1-2-3- اختصاصات کلی دانه گرده در گونه های جنس <i>Scilla</i> در ایران
	2-2-3- شرح ویژگی های دانه گرده در 8 گونه مطالعه شده جنس <i>Scilla L.</i>
69	در ایران
76	3-2-3- مقایسه ویژگی های دانه گرده در گونه های جنس <i>Scilla</i> در ایران
87	3-3- نتایج و بحث در مطالعات سیستماتیکی و مورفولوژیکی
87	1-3-3- اختصاصات کلی جنس <i>Scilla S.L.</i>
89	2-3-3- شرح ویژگی های مورفولوژیک گونه های جنس <i>Scilla</i> در ایران
119	3-3-3- اسامی گونه های جنس <i>Scilla</i> موجود در جهان
126	نتیجه گیری نهایی
127	1-4- نتیجه گیری نهایی
134	2-4- پیشنهادات
135	فهرست منابع
136	منابع

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۴	Table 1-2-2: Material used for palinology of the genus <i>Scilla</i> in Iran
۳۰	Table 1-3-2: Material used for Karyology of the genus <i>Scilla</i> in Iran
۳۲	جدول ۲-۳-۲- دسته‌بندی کروموزم‌های هر کاربوتیپ براساس (Levan et al. (1965
۳۳	جدول ۲-۳-۲- طبقه‌بندی کاربوتیپ براساس درجه تقارن (Stebbins, 1971)
۴۳	جدول ۳-۱-۱- گزارشات قبلی کروموزومی در گونه‌های <i>Scilla</i> مطالعه شده در این بررسی
۴۴	جدول ۳-۱-۲- جزئیات کاربوتیپ گونه <i>S. gorganica</i> (۲n=۱۴)
۴۵	جدول ۳-۱-۳- جزئیات کاربوتیپ گونه <i>S. greilhuberi</i> (۲n=۱۰)
۴۶	جدول ۳-۱-۴- جزئیات کاربوتیپ گونه <i>S. hohenackeri</i> (۲n=۲۰)
۴۷	جدول ۳-۱-۵- جزئیات کاربوتیپ گونه <i>S. khorassanica</i> (۲n=۱۸)
۴۸	جدول ۳-۱-۶- جزئیات کاربوتیپ گونه <i>S. mischenkoana</i> (۲n=۱۴)
۴۹	جدول ۳-۱-۷- جزئیات کاربوتیپ گونه <i>S. siberica</i> (۲n=۱۴)
۵۰	جدول ۳-۱-۸- جزئیات کاربوتیپ گونه <i>S. persical</i> (۲n=۱۰)
۵۱	جدول ۳-۱-۹- جزئیات کاربوتیپ گونه <i>S. persica2</i> (۲n=۸)
۵۳	جدول ۳-۱-۱۰- مقایسه کلی گونه‌های مطالعه شده از لحاظ تقارن کاربوتیپ
۵۴	جدول ۳-۱-۱۱- مقادیر آماری صفات سیتولوژی اندازه‌گیری شده برای تمامی گونه‌های مورد مطالعه (روش ANOVA one way)
۵۶	جدول ۳-۱-۱۲- دسته‌بندی گونه‌های مطالعه شده از لحاظ تقارن کاربوتیپ طبق جدول دو طرفه Stebbins (1971)
۵۷	جدول ۳-۱-۱۳- آنالیز واریانس (ANOVA) برای ۱۱ فاکتور کاربوتیپ مطرح شده در جدول در بین همه گونه‌های مورد بررسی
۵۸	جدول ۳-۱-۱۴- مقایسه آزمون میانگین‌ها به روش LSD برای ۱۱ صفات کاربوتیپ اندازه‌گیری شده برای تمامی گونه‌های مورد بررسی (سطح معنی‌داری ۰/۰۵)
۶۱	جدول ۳-۱-۱۵- آنالیز واریانس (ANOVA) برای ۱۱ فاکتور کاربوتیپ در بین چهار گونه <i>S. gorganica</i> ، <i>S. greilhuberi</i> ، <i>S. hohenackeri</i> و <i>S. khorassanica</i>
۶۲	جدول ۳-۱-۱۶- مقایسه آزمون میانگین‌ها به روش LSD برای ۱۱ صفت کاربوتیپ اندازه‌گیری شده برای ۴ گونه <i>S. gorganica</i> ، <i>S. greilhuberi</i> ، <i>S. hohenackeri</i> و <i>S. khorassanica</i> (سطح معنی‌داری ۰/۰۵)
۶۳	جدول ۳-۱-۱۷- آنالیز واریانس (ANOVA) برای ۱۱ فاکتور کاربوتیپ در بین دو گونه <i>S. mischenkoana</i> و <i>S. siberica</i>
۶۴	جدول ۳-۱-۱۸- مقایسه آزمون میانگین‌ها به روش LSD برای ۱۱ صفت کاربوتیپ اندازه‌گیری شده برای دو گونه <i>S. mischenkoana</i> و <i>S. siberica</i> (سطح معنی‌داری ۰/۰۵)

۷۵	Table 1-2-3: Pollen data for the species of <i>Scilla</i>
۱۰۵.....	جدول ۱-۳-۳-اندازه‌گیری مورفولوژیکی گونه‌های مورد بررسی جنس <i>Scilla</i> در ایران
۱۰۶.....	جدول ۲-۳-۳-اندازه‌گیری مورفولوژیکی گونه‌های مورد بررسی جنس <i>Scilla</i> در ایران
۱۰۷.....	جدول ۳-۳-۳-اندازه‌گیری مورفولوژیکی گونه‌های مورد بررسی جنس <i>Scilla</i> در ایران
۱۰۸.....	جدول ۴-۳-۳-اندازه‌گیری مورفولوژیکی گونه‌های مورد بررسی جنس <i>Scilla</i> در ایران
۱۰۹.....	جدول ۵-۳-۳-اندازه‌گیری مورفولوژیکی گونه‌های مورد بررسی جنس <i>Scilla</i> در ایران
۱۱۰.....	جدول ۶-۳-۳-اندازه‌گیری مورفولوژیکی گونه‌های مورد بررسی جنس <i>Scilla</i> در ایران
۱۱۱.....	جدول ۷-۳-۳-اندازه‌گیری مورفولوژیکی گونه‌های مورد بررسی جنس <i>Scilla</i> در ایران
۱۱۲.....	جدول ۸-۳-۳-اندازه‌گیری مورفولوژیکی گونه‌های مورد بررسی جنس <i>Scilla</i> در ایران
۱۱۳.....	جدول ۹-۳-۳-اندازه‌گیری مورفولوژیکی گونه‌های مورد بررسی جنس <i>Scilla</i> در ایران
۱-۴-جدول مقایسات تقسیم‌بندی فیلوژنی گونه‌های جنس <i>Scilla</i> در ایران توسط Speta (1998) با بررسی سیستماتیک و بیوسستماتیک گونه‌های مورد مطالعه	۱۳۳.....

فهرست شکلها

صفحه	عنوان
۱۴	شکل ۱-۲-۱ - <i>S. autumnalis</i>
۱۵	شکل ۲-۲-۱ - <i>S. siberica</i> (B,C) و <i>S. mischenkoana</i> (A)
۱۶	شکل ۳-۲-۱ - <i>S. gorganica</i> (B) و <i>S. persica</i> (A)
	شکل ۱-۳-۲ - تصاویر پیاز گونه‌های مطالعه شده در کاربولوژیکی <i>S. hohenackeri</i> (B) - <i>S. persica</i> (A) - <i>S. mischenkoana</i> (C) - <i>S. gorganica</i> (D) - <i>S. greilhuberi</i> (E) - <i>S. khorassanica</i> (F) و <i>S. siberica</i> (G)
۲۷	شکل ۲-۳-۲ - تصاویر آزمایشگاه و اتافک رشد مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع مورد استفاده در این تحقیق
۲۹	شکل ۳-۳-۲ - تصاویر آزمایشگاه و اتافک رشد مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع مورد استفاده در این تحقیق
۴۴	شکل ۱-۱-۳ - متافاز میتوز در گونه <i>S. gorganica</i> ($2n=14$)
۴۴	شکل ۲-۱-۳ - ایدیوگرام گونه <i>S. gorganica</i> ($2n=14$)
۴۵	شکل ۳-۱-۳ - متافاز میتوز در گونه <i>S. greilhuberi</i> ($2n=10$)
۴۵	شکل ۴-۱-۳ - ایدیوگرام گونه <i>S. greilhuberi</i> ($2n=10$)
۴۶	شکل ۵-۱-۳ - متافاز میتوز در گونه <i>S. hohenackeri</i> ($2n=20$)
۴۶	شکل ۶-۱-۳ - ایدیوگرام گونه <i>S. hohenackeri</i> ($2n=20$)
۴۷	شکل ۷-۱-۳ - متافاز میتوز در گونه <i>S. khorassanica</i> ($2n=18$)
۴۷	شکل ۸-۱-۳ - ایدیوگرام گونه <i>S. khorassanica</i> ($2n=18$)
۴۸	شکل ۹-۱-۳ - متافاز میتوز در گونه <i>S. mischenkoana</i> ($2n=14$)
۴۸	شکل ۱۰-۱-۳ - ایدیوگرام گونه <i>S. mischenkoana</i> ($2n=14$)
۴۹	شکل ۱۱-۱-۳ - متافاز میتوز در گونه <i>S. siberica</i> ($2n=14$)
۴۹	شکل ۱۲-۱-۳ - ایدیوگرام گونه <i>S. siberica</i> ($2n=14$)
۵۰	شکل ۱۳-۱-۳ - متافاز میتوز در گونه <i>S. persical</i> ($2n=10$)
۵۰	شکل ۱۴-۱-۳ - ایدیوگرام گونه <i>S. persical</i> ($2n=10$)
۵۱	شکل ۱۵-۱-۳ - متافاز میتوز گونه <i>S. persica2</i> ($2n=8$)
۵۱	شکل ۱۶-۱-۳ - ایدیوگرام گونه <i>S. persica2</i> ($2n=8$)
۵۹	شکل ۱۸-۱-۳ - نمودار آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش LSD برای فاکتور TL
۵۹	شکل ۱۹-۱-۳ - نمودار آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش LSD برای فاکتور S
۵۹	شکل ۲۰-۱-۳ - نمودار آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش LSD برای فاکتور L
۵۹	شکل ۲۱-۱-۳ - نمودار آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش LSD برای فاکتور L/S
۶۰	شکل ۲۲-۱-۳ - نمودار آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش LSD برای فاکتور M
۶۰	شکل ۲۳-۱-۳ - نمودار آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش LSD برای فاکتور TF%

- شکل ۳-۱-۲۴- نمودار آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش LSD برای فاکتور S% ۶۰
- شکل ۳-۱-۲۵- نمودار آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش LSD برای فاکتور D.R. L ۶۰
- شکل ۳-۱-۲۴- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۱۱ صفت کاربولوژی \bar{x} , \bar{y} , \bar{z} , TL, S, L, M, L/S ۶۵
- شکل ۳-۱-۲۵- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۳ صفت کاربولوژی TL, S, L در گونه‌های مورد مطالعه جنس *Scilla* ۶۵
- شکل ۳-۱-۲۶- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۵ صفت کاربولوژی \bar{x} , \bar{y} , \bar{z} , TL, S, L در گونه‌های مورد مطالعه جنس *Scilla* ۶۶
- شکل ۳-۱-۲۷- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۹ صفت کاربولوژی S, L, TL, M, L/S, TF% و S% ۶۷
- شکل ۳-۱-۲۸- D.R.L در گونه‌های مورد مطالعه جنس *Scilla* ۶۸
- شکل ۳-۲-۱- SEM micrograph of the pollen of *S. autumnalis* (A-E). Scale bar=10 μ m ۷۹
- شکل ۳-۲-۲- SEM micrograph of the pollen of *S. greilhuberi* (A-C). Scale bar=10 μ m, pollen morphology, LM. *S. autumnalis*(A-C) Scale bar: 1 cm=0/036 μ m ۷۹
- شکل ۳-۲-۳- SEM micrograph of the pollen of *S. hohenackeri* (A-D). Scale bar=10 μ m, pollen morphology, LM. *S. greilhuberi* (D-F), Scale bar: 1 cm=0/036 μ m ۸۰
- شکل ۳-۲-۴- SEM micrograph of the pollen of *S. gorganica* . Scale bar=10 μ m, S. pollen morphology, LM. *S. hohenackeri* (E-G), Scale bar: 1 cm=0/036 μ m ۸۱
- شکل ۳-۲-۵- SEM micrograph of the pollen of *S. khorassanica* (A-C). Scale bar=10 μ m, morphology, LM. *S. gorganica* (A-C), Scale bar: 1 cm=0/036 μ m ۸۲
- شکل ۳-۲-۶- SEM micrograph of the pollen of *S. mischenkoana* (A-D). Scale bar=10 μ m, S. pollen morphology, LM. *S. khorassanica* (D-F), Scale bar: 1 cm=0/036 μ m ۸۳
- شکل ۳-۲-۷- SEM micrograph of the pollen of *S. siberica* (A-D). Scale bar=10 μ m, S. pollen morphology, LM. *S. mischenkoana* (E-G), Scale bar: 1 cm=0/036 μ m ۸۴
- شکل ۳-۲-۸- SEM micrograph of the pollen of *S. persica* (A-D). Scale bar=10 μ m, pollen morphology, LM. *S. siberica* (E-G), Scale bar: 1 cm=0/036 μ m ۸۵
- شکل ۳-۲-۹- ساختار مورفولوژیکی گونه‌های جنس *Scilla* در ایران، *S. autumnalis* و *S. persica* ۱۱۴
- شکل ۳-۳-۲- ساختار مورفولوژیکی گونه‌های جنس *Scilla* در ایران، *S. mischenkoana* و *S. siberica* ۱۱۵
- شکل ۳-۳-۳- ساختار مورفولوژیکی گونه‌های جنس *Scilla* در ایران، *S. gorganica* و *S. khorassanica* ۱۱۶
- شکل ۳-۳-۴- ساختار مورفولوژیکی گونه‌های جنس *Scilla* در ایران، *S. greilhuberi* و *S. hohenackeri* ۱۱۷
- شکل ۳-۳-۵- ساختار مورفولوژیکی گونه‌های جنس *Scilla* در ایران، *S. bisotanensis* ۱۱۸

مقدمه و روش تحقیق منابع:

جنس *Scilla* L. (نجم‌آبی، *Skilla*، *Squilla*، *Squill*، *Wild Hyacinth*) متعلق به قبیله *Hyacinthea* زیر تیره *Hyacinthoidea* تیره *Hyacinthaceae* راسته *Aspargals* و رده *Liliopsida* می‌باشد. جنس *Scilla* در شمار گیاهان علفی، پایا و پیازدار بوده و دارای گل‌هایی با رنگ‌های آبی و صورتی است که بیشتر تمایل به زیستن در درختزارها، چمنزارها و دامنه کوه‌های بلند مناطق معتدل را دارند. *Scilla* در شمار گیاهان کمیاب زیتی جهان بوده و از نقطه نظر اقتصادی حائز اهمیت است. شباهت بسیار زیاد جنس *Scilla* به جنس *Chionodoxa* تقریباً در تمام منابع بررسی شده راجع به این جنس گزارش شده است و تنها فرق مورفولوژیک بین آن دو جدایی گلبرگ و کاسبرگ‌ها تا قاعده گلپوش در جنس *Scilla* است (Mathew & Brain, 1973؛ Schauenbery, 1964؛ Speta & Pfosser, 1999).

نجم‌آبی در جهان دارای ۶۶۵ گونه رکورد شده در ایندکس اینترنتی IPNI و دارای حدود ۱۰۲ گونه می‌باشد که بیشتر در محدوده جغرافیایی جنوب و مرکز اروپا، جنوب آفریقا، منطقه مدیترانه، آسیای مرکزی و آسیای جنوب‌غربی پراکنده‌اند (Pfosser & Speta, 1999). تعداد گونه‌های جنس *Scilla* در محدوده فلورا ایرانیکا ۱۹ مورد ذکر شده که ۱۰ گونه آن در ایران وجود دارد (Rechinger, 1972). از بین گونه‌های گزارش شده در ایران، ۴ مورد به نام‌های *S. gorganica* Speta، *S. greilhuberi* Speta، *S. khorassanika* Meilk. و *S. bisotanensis* Speta گونه‌های انحصاری ایران بوده و ۶ گونه دیگر به نام‌های *S. autumnalis* L.، *S. hohenackeri* Fisch.، *S. mischenkoana* Grossh.، *S. persica* Haw. و *S. siberica* Haw. در مناطق دیگر جهان نیز می‌رویند. پراکندگی گونه‌های جنس *Scilla* در ایران بیشتر در شمال، شمال‌غرب و غرب کشور است. بررسی‌هایی که تاکنون روی گونه‌های جنس *Scilla* در جهان صورت گرفته محدود و اکثراً بررسی‌های مورفولوژیکی بوده است (Deumling & Greilhuber, 1982; Watson & Dallwize, 1992).

در زمینه کاربولوجی نیز تحقیقاتی صورت گرفته که در برگیرنده شمارش کروموزومی، تعیین عدد کروموزومی پایه، تعیین سطح پلی‌پلوئیدی و در برخی گونه‌ها تعیین کاریوتیپ بوده است

(Greilhuber & Speta, 1977; 1976). گزارشات پراکنده‌ای نیز در مورد دانه گرده برخی گونه‌های جنس *Scilla* در جهان وجود دارد (Moore et al., 1991).

در ایران تاکنون هیچ گونه مطالعات سیستماتیکی و بیوسیستماتیکی روی گونه‌های جنس *Scilla* صورت نگرفته است، لذا در این تحقیق جهت تفکیک شایسته گونه‌ها و بررسی علل قرارگیری برخی گونه‌های این جنس در جنس‌های نزدیک به آن نظیر *Prospero* و *Othocalis Fessia Zagrosia* علاوه بر بررسی‌های سیستماتیکی شامل (تهیه کلید و شرح دقیق گونه‌های جنس *Scilla* در ایران)، سعی شده در بررسی بیوسیستماتیک گونه‌ها به مطالعه دانه گرده توسط میکروسکوپ نوری و الکترونی نگاره (SEM) و مطالعات کاربولوژیکی و تهیه کاربوتیپ ۸ گونه از جنس *Scilla* پرداخته شود.

۱-۲- معرفی خانواده *Hyacinthaceae*

بسیاری از سیستماتیسین‌های جهان تا مدتها خانواده *Liliaceae* را مرکز تمرکز گیاهان پیازدار جهان می‌دانستند (Cronquist, 1981). در نتیجه، هنگامی که Dahlgren و همکارانش (1982, 1985) برای گیاهان پیازدار دو خانواده مجزا از ۲ راسته مجزا به نام‌های خانواده *Liliaceae* از راسته *Liliales* و خانواده *Hyacinthaceae* از راسته *Aspargales* را معرفی کردند، نظر همگان را برانگیخت.

Batsch (1786) برای اولین بار خانواده *Hyacinthaceae* را به عنوان یک خانواده مستقل معرفی کرد، که در آن زمان مورد توجه دانشمندان قرار نگرفت. او معتقد بود جنس‌های متعلق به این خانواده نسبت به خانواده *Liliaceae* از این جهت که محور گل‌دهنده (scapi) توسط برگ‌هایی پوشیده شده است، متفاوت می‌باشند. از بین ۱۷ جنس که Batsch در خانواده *Hyacinthaceae* قرار داده بود، بعدها با بررسی‌های بیشتر مشخص شد فقط دو جنس *Hyacinthus* و *Lachenalia* به این خانواده تعلق دارند (Speta, 1998).

Batsch (1786) جنس‌هایی نظیر *Scilla*، *Ornithogalum* و *Albuea* را در خانواده *Alliaceae* قرار داده بود. طی آخرین گزارشات و با توجه به بررسی‌های کاربولوژی انجام شده، خانواده

Hyacinthaceae به شکل کنونی که در کلاودوگرام شکل (۱-۲-۱) می‌بینید، در آمده است (Speta, 1998).

Chase et al., 1996 گیاهان پیازی را در سه خانواده تقسیم‌بندی کرد که عبارتند از: *Amaryllidaceae* و *Alliaceae* که خانواده اخیر شباهت زیاد به خانواده *Hyacinthaceae* امروزی دارد. همچنین Fay and Chase به سال 1996، براساس مطالعات مولکولی و اطلاعات توالی‌های *trnL* و *trnF*، بیشترین شباهت خانواده *Hyacinthaceae* را به خانواده *Themidaceae* عنوان کردند. خانواده *Hyacinthaceae* در جهان دارای حدود ۷۰ جنس و هزار گونه می‌باشد (Pfosser and Speta, 1999). گیاهان این خانواده علفی، با اندازه متوسط، پایا، پیازدار یا دارای ریشه‌های زیرزمینی توسعه یافته، با نیاز به آب متوسط؛ برگ‌ها بصورت متراکم در قاعده به نحوی که ساقه را در بر می‌گیرند، بصورت متناوب، اغلب ماریپیچی، نوک تیز، تخم‌مرغی یا مدور، دارای روزنه‌هایی فاقد سلول همراه، میان برگ دارای سلول‌های موسیلاژی همراه کریستال‌های اگزالات کلسیم. ساقه فاقد دیواره دومین در نتیجه از ضخامت آن جلوگیری می‌شود. گل‌ها در رنگ‌های زیبا و دارای شهد در نتیجه بسیار مورد توجه حشرات و پرندگان هستند. در هر گل آذین تعداد گل‌های فراوان، گل آذین بیشتر به صورت خوشه‌ای ساده، گل‌ها اغلب دارای براکته کوچک و منظم؛ معمولاً زنگوله‌ای، کوزه‌ای یا لوله‌ای؛ گلپوش‌ها بصورت ۶ گلبرگ آزاد یا متصل، گل‌ها به رنگ سفید، قرمز، زرد، بنفش یا آبی؛ دارای پرچم‌های زایا به تعداد ۳ تا ۶ عدد و پرچم نازا به تعداد ۳ عدد که در خارج پرچم‌های زایا قرار می‌گیرد، پوشش اندام جنسی نر (آندروسیوم) جدا از پوشش گل یا بصورت چسبیده به آن، بساک‌ها سپری شکل، هنگام شکفتن شیار طولی، هر بساک دارای ۴ هاگدان، بساک‌ها رو به مرکز گل قرار دارند، لایه داخلی پرچم ضخیم است و دارای لایه مغذی کیسه‌ای. دانه گرده دارای منفذ و شیاردار. مادگی دارای سه برچه، برچه‌ها برابر با پوشش گل هستند، مادگی پیوسته برچه، دارای خامه یا فاقد آن، خامه باریک‌تر از تخمدان یا بصورت فرورفتگی در بالای تخمدان، تخمدان زیرین، سه خانه، دارای تمکن محوری، واجد ۲ تا ۵ تخمک در هر خانه، تخمک واژگون، کیسه جنینی تکامل یافته، چند ضلعی، شامل سه تیپ پُلی‌گونوم، آلیوم و سیلا. میوه به صورت کپسول شکوفا، آلبومن‌دار، دانه‌ها فاقد بال، تک لپه، جنین فاقد کلروفیل، خطی یا خمیده، پوسته دانه دارای

پوشش سخت همراه رنگدانه، تیره رنگ، لپه‌ها بصورت کشیده یا فشرده و فاقد نیام هستند (Watson, L and Dallwitz, M, J, 1992).

لازم به ذکر است که در هیچ خانواده‌ای به اندازه خانواده *Hyacinthaceae*، این حقیقت که ویژگی‌های مورفولوژیکی به تنهایی قابلیت تفکیک و طبقه‌بندی جنس‌ها را دارا نیست، به چشم نمی‌خورد. در سطح طبقه‌بندی قبایل و زیرخانواده‌ها نیز، هیچ مشخصه مورفولوژیکی اعم از شکل پیاز، دانه، مادگی و غیره و حتی ویژگی‌های کاربولوژی، قادر به تفکیک صحیح نمی‌باشد. لذا در این میان استفاده از اطلاعات مولکولی برای طبقه‌بندی یک ضرورت به نظر می‌رسد (Speta, 1998).

از نظر ترکیبات بیوشیمیایی جنس‌های این خانواده دارای ترکیبات سیانوژنی (cyanogenic)، فلاونولی (Flavonols)، کائمفرول (Kaemferol) و یا کوئرستین (quercetin) می‌باشند (Agardh, 2003).

استفاده خوراکی و دارویی از گیاهان این خانواده ریشه در گذشته‌های دور دارد. برای مثال: از پیاز گیاه *Charybdis martima* برای اولین بار در پزشکی استفاده شد (BC, 1554)، در مصر باستان نیز از پیاز این گیاه جهت درمان بیماری خیز یا ادم استفاده می‌شد (Figala, 1972). در آفریقای جنوبی از گونه‌هایی نظیر *Eliokarmos thyrsoides*، *Ledobouria cooperi* و *Zahariadi saundersia* به عنوان سم جهت مقابله با حیوانات علف‌خوار و موش‌های صحرایی استفاده می‌شده است. از مصارف خوراکی گیاهان این تیره نیز می‌توان به پیاز *Muscari comosum* اشاره کرد که به صورت نمک‌سود در یونان استفاده می‌شده است، یا گیاه *Lencomelos pyrenaicus* که بصورت سبزی خوراکی در فرانسه استفاده می‌شده است. اما بیشترین موارد استفاده از گیاهان این خانواده بصورت زینتی و گل شاخه بریده است. بر پایه مطالعات شیمیوتاکسونومی، مورفولوژی، سیتولوژی و مولکولی خانواده *Hyacinthaceae* به ۴ زیر خانواده: *Ornithogaloideae*، *Hyacinthoideae*، *Orgincoideae* و *Ozireoideae* تقسیم می‌شود (Speta, 1998a; Speta, 1998b; Pfosser and Speta, 1999).

در جداسازی این ۴ زیرخانواده، بهترین راه تشخیص، متابولیت‌های ثانویه و بررسی حضور یا غیبت کریستال‌های پروتئین هسته‌ای است. تشخیص ارتباط و نزدیکی بین نمونه‌های گیاهی مورد بررسی بر پایه اطلاعات مولکولی. روش مناسبی برای ارزش‌دهی به ویژگی‌ها و مشخصه‌های مورد بررسی است. امتیاز و وجه تمایز این نوع طبقه‌بندی، تفکیک از بالاترین رده تا پایین‌ترین رده‌ها حتی جنس،

می‌باشد. این روش در خانواده *Hyacinthaceae* با بررسی ۵۳ جنس از این خانواده و مقایسه آن با ۲۴ جنس از خانواده‌های نزدیک به آن به عنوان outgroup توسط Speta و Pfosser به سال ۱۹۹۹ صورت پذیرفت.

در بین این چهار زیرخانواده، بیشترین تعداد جنس و گونه با توجه به کلادوگرام شکل (۱-۲-۱) متعلق به زیرخانواده *Hyacinthoideae* است که خود به ۲ قبیله مجزا به نام‌های *Massonieae* Baker و *Hyacintheae* Dumart تقسیم می‌شود. قبیله *Massonieae* Baker شامل جنس‌هایی نظیر *Eucomis* و *Ledeboria* است که در نواحی جنوب آفریقا (صحرای ساحاری) و هند پراکنده‌اند و این تشابه بین گونه‌هایی از جنوب آفریقا (به طول مثال *Ledeboria*) و هند، نشان از تنوع زیستی و ایجاد گونه‌ها قبل از جدایی قاره‌ها دارد.

قبیله *Hyacintheae* Dumart که بیشترین جنس‌های این زیرخانواده را داراست، یک قبیله تک نیایی پیشرفته است که در نواحی مدیترانه، آسیای مرکزی و شرق آسیا قرار دارد و شامل جنس‌هایی نظیر *Scilla*، *Belleralia*، *Muscari*، *Puschkinia* و *Hyacinthus* می‌باشند. (Speta, 1982, 1998). در مقایسه‌ای که از جهت تشابه مونوفیلی (تک نیایی) بین جنس‌های خانواده *Hyacinthaceae* انجام شد به عنوان مثال *Belleralia* (۱۰۰٪)، *Scilla* (۹۹٪)، *Hyacinthus* (۹۹٪)، *Muscari* (۲۷٪)، *Ornithogalum* (۵۳٪)، *Fessia* (۷۶٪)، *Prospero* (۸۷٪)، *Hyacinthella* (۹۴٪)، *Dipcada* (۹۸٪)، *Charybdis* (۵۰٪)، *Albuca* (۷۲٪) و *Oziroë* (۱۰۰٪)، تشابه به ویژگی‌های کلی مطرح شده به خانواده *Hyacinthaceae* را دارا بودند. دومین زیر خانواده که بیشترین شباهت نزدیکی را به زیرخانواده *Hyacinthoideae* داراست، *Ornithogaloideae* نام دارد که به دو قبیله به نام‌های *Dipcadieae* Roug و *Ornithogadeae* Roug تقسیم می‌شود. قبیله *Dipcadieae* Roug شامل جنس‌هایی نظیر *Dipcadi*، *Albuca* و *Galtonia* که ساکن جنوب آفریقا هستند و با توجه به شواهد پارافیلتیکی مشخص شده که این گیاهان باقی مانده گیاهان متعلق به قبیله *Ornithogaleae* Roug، نظیر جنس‌های *Ornithogalum*، *Honorius* و *Loncomelos* می‌باشند که ساکن مدیترانه‌اند. از جمله جنس‌های قبیله *Ornithogaleae* Roug که ساکن جنوب آفریقا است، *Zahariadia saundersiae* را می‌توان بر شمرد. سومین زیرخانواده *Orginoideae* نام دارد که برخی از گیاهان آن نظیر *Bowiea* (با

دارا بودن صفات ویژه نظیر فقدان برگ و پیاز همراه با برگ‌های تغییر شکل یافته و فلس‌دار)،
Urginavia و *Eberitia*، *Thuranthus* *Rhadamanthus* ساکن جنوب آفریقا و ماداگاسکار هستند،
و جنس‌هایی نظیر *Orginea* و *Charybdis* که ساکن منطقه مدیترانه‌ای هستند را می‌توان برشمرد.
ویژگی قابل تمایز این زیرخانواده از دیگر زیرخانواده‌ها، پیچیدگی و فرم خاص گل‌آذین است.
آخرین زیرخانواده *Ozireoidea* نام دارد که تنها جنس موجود در آن *Ozireo* می‌باشد که ساکن
آمریکای جنوبی است. در نهایت می‌توان گفت، پایگاه اولیه و منشأ گونه‌های ساکن آفریقای جنوبی،
آمریکای جنوبی و ماداگاسکار، خانواده *Hyacinthaceae* بوده است. و همین‌طور که مشاهده می‌کنیم
تنوع زیستی بین گونه‌های این مناطق به قبل از جدایی قاره‌ها برمی‌گردد. بر طبق مطالعات مولکولی بر
روی توالی DNA کلروپلاستی و توالی ژن‌های *trnL* و *trnL-trnF* که بر روی ۱۰۵ تاکسون از
خانواده *Hyacinthaceae* انجام گرفته، گفته‌های فوق قابل تایید است (Pfosser and Speta, 1999).