

بازنگری جنس *Hyoscyamus* از تیره Solanaceae در ایران

شادی حاج رسولیها^{۱*}، علی اصغر معصومی^۲، طاهر نژاد ستاری^۱، سید محمد مهدی حمدی^۳ و ایرج مهرگان^۱
^۱ گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
^۲ بخش گیاه‌شناسی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران
^۳ گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران، ایران

چکیده

جنس *Hyoscyamus* متعلق به تیره سیب‌زمینی با پراکنش جغرافیایی وسیع در ایران و دارای ۱۲ تا ۱۹ گونه در کشور است. تعدادی از گونه‌های این جنس به دلیل شباهت‌های ریخت‌شناسی، در فلورهای مختلف مترادف در نظر گرفته شده‌اند. در فلور ایران برای این جنس سه زیرجنس با نام‌های: *Hyoscyamus*، *Dendrotrichon* و *Parahyoscyamus* معرفی شده است. برای بررسی دقیق‌تر، یک بازنگری کلی در مورد این جنس انجام شد. برای مطالعات ریخت‌شناسی، تصاویر مربوط به کاسه گل گونه توسط استریومیکروسکوپ با بزرگ‌نمایی مشخص ترسیم شد. برای انجام مطالعات تاکسونومی عددی، ۴۲ صفت کیفی و کمی انتخاب و با نرم‌افزار SPSS با سه روش خوشه‌ای، PCA و FA تحلیل شد. سپس، نتیجه تحلیل‌ها با داده‌های موجود در مطالعات مختلف انجام شده در مورد این جنس مقایسه و تطبیق داده شد. بررسی داده‌ها شباهت زیاد دو گونه *Hyoscyamus bornmulleri* و *H. tenuicaulis* را تأیید کرد و این دو گونه به عنوان مترادف در نظر گرفته شدند، همچنین گونه *H. malekianus* از در ایران زیرجنس *Parahyoscyamus* به زیرجنس *Dendrotrichon* انتقال داده و برای گونه‌های جنس *Hyoscyamus* در ایران یک کلید شناسایی ارائه شد.

واژه‌های کلیدی: تاکسونومی عددی، کاسه گل، ریخت‌شناسی، SPSS

مقدمه

Hyoscyamus niger L. جهان‌وطن هستند و پراکنش وسیعی دارند (Montasser Kouhsari et al., 2006). پراکنش گونه‌های این جنس در ایران بسیار وسیع است و در مناطق شمال، شمال‌غرب، شمال‌شرق، مرکز و جنوب کشور پراکنش دارند که نشان‌دهنده سازگاری بالای آن با شرایط آب و هوایی متفاوت است. بررسی تعداد گونه‌های جنس *Hyoscyamus* در

جنس *Hyoscyamus* L. شامل گیاهانی علفی متعلق به تیره Solanaceae، زیرتیره Solanoideae و قبیله Hyoscyameae است. این تیره حدود ۹۴ جنس و بیش از ۲۹۵۰ گونه دارد که اغلب در مناطق گرمسیری آمریکا پراکنش دارند (Willis, 1973؛ Mabberley, 1987). برخی از گونه‌های این جنس نظیر

* shadi_hajrasouliha@srbiau.ac.ir

Zhang و همکاران (۲۰۰۵) ریخت‌شناسی دانه ۲۲ گونه از قبیله Hyoscyameae را مطالعه کردند که ۱۲ گونه آن از جنس *Hyoscyamus* بود که از میان آنها ۵ گونه در ایران پراکنش دارند. مقایسه گونه‌های جنس *Hyoscyamus* با سایر تاکسون‌های این قبیله نشان داد که آنها اغلب دانه‌های کوچکی دارند. تزیینات سطح آنها حالت مشبک داشته، سلول‌ها منظم و دیواره سلول‌ها سینوسی شکل است که با نتایج به دست آمده در بررسی حاضر سازگاری دارد.

مطالعه دانه در ۱۶ گونه از این جنس با استفاده از تصاویر تهیه شده با میکروسکوپ الکترونی SEM نشان داد که دانه در این جنس به شکل‌های کروی (spherical)، بیضوی (elliptical) و تخم‌مرغی (ovoid) است و تزیینات سطح آن حالت مشبک (reticulate) یا مغزی‌شکل (cerebelloid) و شکل ناف حالت برآمده (protruding) یا سُر بریده (truncate) دارد (Hajrasouliha, 2014). همچنین، مطالعات تبارزایی مولکولی انجام شده روی این جنس با بررسی دو ژن ITS و *trnL-F* با دو روش بایسین و ماکزیمم پارسیمونی، مونوفیلیتیک بودن گونه‌های این جنس را تأیید می‌کند (Hajrasouliha et al., 2014).

مواد و روش‌ها

برای مطالعات ریخت‌شناسی از نمونه‌های موجود در هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور (TARI) و نمونه‌های جمع‌آوری شده از طبیعت استفاده شد. شایان ذکر است که برای دقیق‌تر بودن نتایج علاوه بر نمونه‌های یاد شده، تمامی نمونه‌های موجود در

کشورهای همسایه ایران نشان می‌دهد که در ترکیه ۶ گونه برای این جنس تشخیص داده شده است که ۴ گونه از آنها در ایران نیز رویش دارند (Baytop, 1978). در پاکستان ۴ گونه از این جنس تشخیص داده شده است که همگی نیز در ایران رویش دارند (Nasir, 1985) و در شوروی ۸ گونه از این جنس تشخیص داده شده است که ۴ گونه از آنها در ایران نیز یافت می‌شوند (Pojarkovae, 1955). در فلورا ایرانیکا برای این جنس از عراق ۱۱ گونه، از افغانستان ۸ گونه و از ایران ۱۸ گونه گزارش شده است (Schöenbeck-Temesy, 1972). در فلور ایران تعداد گونه‌های جنس *Hyoscyamus* به ۱۳ گونه کاهش یافته است (Khatamsaz, 1998) و یک گونه تحت عنوان *H. bornmulleri* از شیراز به عنوان گونه جدید معرفی شده است (Ghahreman and Khatamsaz, 1996).

مطالعات گرده‌شناسی در مورد دانه گرده ۱۳ گونه از این جنس نشان داده است که دانه گرده به سه شکل: بیضوی (elliptical)، کروی (spherical) و تقریباً کروی (nearly spherical) دیده می‌شود و سطح آن شیاردار (grooved) است و تزییناتی همچون: رگه‌دار (nervate)، زگیل‌دار (tuberculate)، رگه‌دار-منفذدار (nervate-porous) و منفذدار (porous) دارد (Khatamsaz and Zangirian, 1998).

Sheidai و همکاران (۱۹۹۹) با مطالعات کاربولوژیک ۱۱ گونه از این جنس نشان دادند که اغلب گونه‌ها $2n=34$ یا $2n=28$ دارند و تنها گونه تتراپلوئید از این جنس *H. pusillus* با $2n=68$ است.

جنس مقایسه شد.

نتایج

در مطالعه حاضر، ۱۹ گونه از جنس *Hyoscyamus* از نظر ریخت‌شناسی بررسی شد و پس از شناسایی دقیق بر اساس کلیدهای موجود در فلورهای مختلف، از ۴۲ صفت (۲۳ صفت کیفی و ۱۹ صفت کمی) برای گونه‌های مطالعه شده جدولی تهیه شد که پس از کددهی به صفات کیفی جهت تعیین قرابت و شباهت گونه‌ها از مطالعات آماری استفاده شد. شکل برگ در این جنس تنوع زیادی دارد و قاعده برگ حالت قلبی یا گوه‌ای شکل دارد. گونه‌های این جنس به صورت یک ساله، دو ساله یا چند ساله هستند و سطح اندام‌های آنها اغلب پوشیده از کرک است.

هرباریوم‌های مؤسسه گیاه پزشکی ایران (IRAN) و هرباریوم پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد (FUMH) نیز مطالعه و با تصاویر مربوط به نمونه‌های تیپ موجود در هرباریوم‌های جهان مقایسه شد (جدول ۱). سپس، تصاویر مربوط به کاسه گل توسط استریومیکروسکوپ با یک بزرگ‌نمایی مشخص و با در نظر گرفتن جزئیات ترسیم شد. شایان ذکر است که برای رسم تصاویر از کاسه گل نمونه‌های هرباریومی در مرحله میوه‌دهی استفاده شده است (شکل‌های ۱ و ۲). در نهایت، جدولی از ۴۲ صفت کیفی و کمی از مجموع صفات ریخت‌شناسی تهیه شد (جدول ۲). پس از کددهی به صفات کیفی، داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ با سه روش تجزیه خوشه‌ای، PCA و FA تحلیل شد و با داده‌های مطالعات پیشین روی این

جدول ۱- فهرست گونه‌های مطالعه شده و مکان جمع‌آوری آنها - هرباریوم TARI

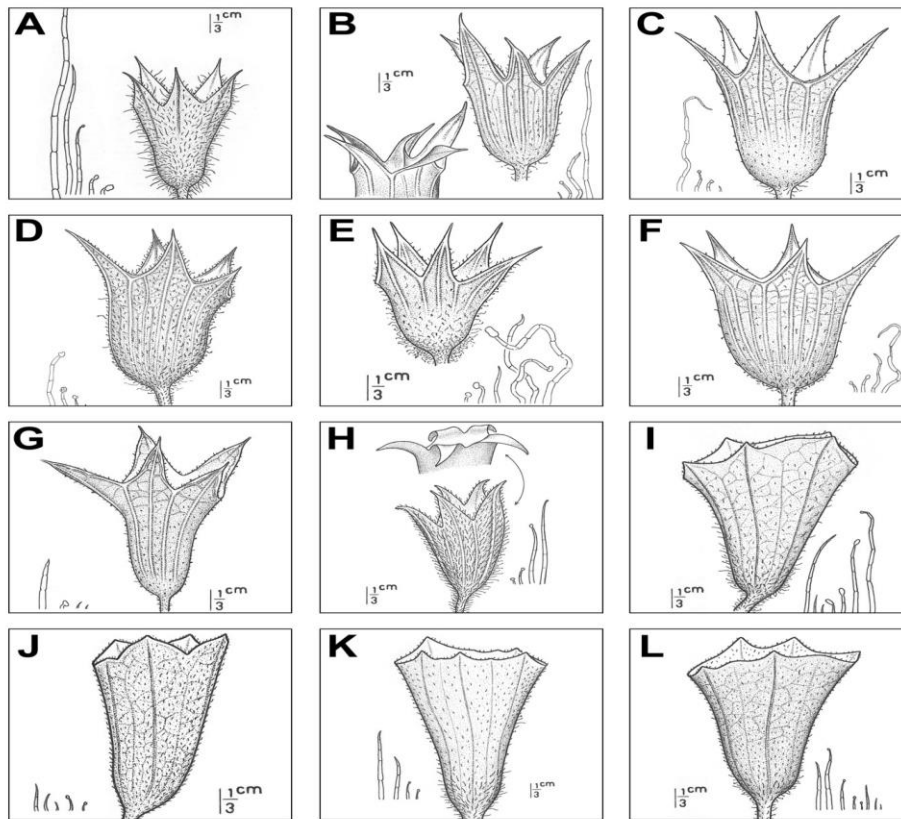
نام گونه	مکان جمع‌آوری
<i>H. arachnoideus</i> Pojark.	آذربایجان، ارسباران، بین وایکان و وینق، خاتم‌ساز و فرزانه، ۷۳۰۸۹
<i>H. bornmulleri</i> Khat.	فارس، شیراز، پارک بمو، ۱۹۰۰ متر، ده بزرگی، ۳۲۷۰۷
<i>H. insanus</i> Stocks	بلوچستان، ۳۰ کیلومتری زاهدان به زابل، ۱۴۰۰ متر، مظفریان و خاتم‌ساز، ۴۲۶۷
<i>H. kotschyanus</i> Pojark.	اصفهان، سمیرم، وردشت، شیب جنوبی کوه‌های شیربرنجی، ۲۵۰۰ متر، مهاجری، ۷۳۷۹
<i>H. kurdicus</i> Bornm.	فارس، نورآباد، ۴۴ کیلومتری فهلیان به سمت راشک، ۱۸۰۰ متر، مظفریان، ۴۵۹۳۱
<i>H. leptocalyx</i> Stapf	کرمانشاه، کوه بیمار، نزدیک ده هوکانی، جنوب کرند، ۱۵۰۰ متر، وندلیو و اسدی، ۱۶۷۶۳
<i>H. leucanthera</i> Bornm & Gauba	شاهرود، سمنان، منطقه حفاظت شده توران، جعفرآباد، بالای زمان‌آباد، ۱۲۰۰ متر، رشینگر، ۵۰۹۲۴
<i>H. malekianus</i> Parsa	بلوچستان، کوه تفتان از سمت تمندان و پیلاک، ۲۷۰۰-۳۸۰۰ متر، مظفریان، ۵۳۰۹۲
<i>H. niger</i> L.	کرج، چالوس، شهرستانک، ۲۱۶۴ متر، معصومی و حاج رسولیها، ۹۷۸۶۸
<i>H. nutans</i> Schöenb-Tem.	کرمان، جیرفت، نزدیک سد، ۱۱۰۰ متر، توحیدی و نیک‌روش، ۱۰۱۲
<i>H. orthocarpus</i> Schöenb-Tem.	خوزستان، رامهرمز، بابا احمدی، ۷۰۰ متر، خاتم‌ساز، ۷۲۹۶۴
<i>H. pojarkovae</i> Schöenb-Tem.	عباس‌آباد، ۹ کیلومتری تهران به سمت جاده فیروزکوه، ۱۸۰۰ متر، بازرگان و آرز، ۲۱۷۳۵
<i>H. pusillus</i> L.	رودهن، ۲۶ کیلومتری جاده فیروزکوه، فروغی، ۸۵۴۶
<i>H. reticulatus</i> L.	کرج، چالوس، شهرستانک، ۲۱۶۴ متر، معصومی و حاج رسولیها، ۹۷۸۷۱
<i>H. rosularis</i> Schöenb-Tem.	بین تفت و یزد، ۱۳۰۰ متر، وندلیو و فروغی، ۱۵۲۹۲
<i>H. senecionis</i> Willd.	تهران بین کرج و چالوس، کندوان، ۲۶۰۰-۳۰۰۰ متر، اسدی و مظفریان، ۳۲۸۲۶
<i>H. squarrosus</i> Griff.	یزد، نصرآباد، منطقه گلیوک، ۲۴۰۰ متر، میرحسینی و سلطانی، ۱۷۴۴
<i>H. tenuicaulis</i> Schöenb-Tem.	کهگیلویه و بویراحمد، شمال دهدشت، قلعه اختر، قبل از قلعه گل، ۱۳۰۰ متر، مظفریان، ۷۱۲۲۲
<i>H. turcomanicus</i> Pojark.	گرگان، ۱۸ کیلومتری مراوه تپه به اشکنه، ۸۵ متر، اسدی و معصومی، ۵۵۶۰۰

جدول ۲- صفات مورفولوژی استفاده شده در بررسی گونه‌های جنس *Hyoscyamus*

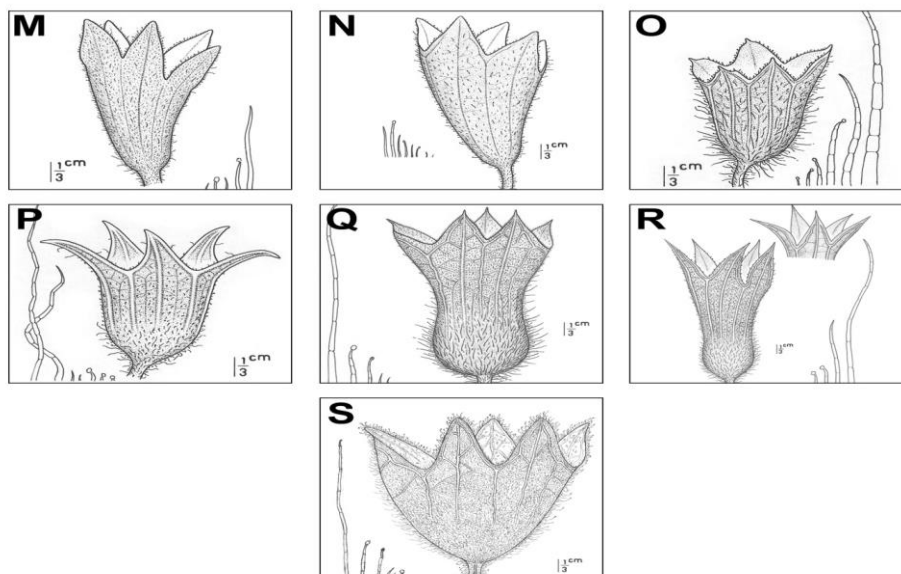
صفات کیفی	درجه داده شده
چوبی یا علفی	۰ علفی، ۱ علفی در قاعده چوبی
دوره رویشی	۰ یک‌ساله، ۱ دوساله یا چند ساله
انشعابات ساقه	۰ از قاعده منشعب، از نیمه منشعب ۱ منفرد و بدون انشعاب، ۲ مجتمع
شکل برگ قاعده‌ای	۰ تخم‌مرغی، تخم‌مرغی نیزه‌ای، واژ تخم‌مرغی نیزه‌ای ۱ سر نیزه‌ای تا مستطیلی، نیزه‌ای یا واژ نیزه‌ای باریک ۲ دایره‌ای زاویه دار، تخم‌مرغی زاویه دار
حاشیه برگ قاعده‌ای	۰ بریده، ۱ دنداندار، ۲ سینوسی، ۳ دوبار شانه‌ای، ۴ ساده و بدون بریدگی
وضعیت کُرک برگ	۰ کُرک‌دار بلند و کوتاه، دارای کُرک تا بدون کُرک ۱ کُرک و غده (بلند یا کوتاه)، ۲ کُرک تار عنکبوتی ۳ کُرک نمدی چند شاخه با غده
شکل برگ ساقه‌ای	۰ تخم‌مرغی، تخم‌مرغی نیزه‌ای ۱ تخم‌مرغی زاویه‌دار ۲ نیزه‌ای، نیزه‌ای مستطیلی
حاشیه برگ ساقه‌ای	۰ صاف، ۱ بریده، ۲ دنداندار، ۳ سینوسی، مواج
نوع گل آذین	۰ گرز دم عقربی، ۱ گرز یک سویه
رنگ جام گل	۰ زرد با رگه‌های ارغوانی، ۱ بنفش
اندازه پرچم نسبت به جام گل	۰ کوتاه‌تر، ۱ بلندتر، ۲ مساوی
وضعیت کُرک ساقه	۰ متراکم، ۱ پراکنده، ۲ بدون کُرک
وجود دم‌برگ در برگ‌های قاعده‌ای	۰ دم‌برگ‌دار، ۱ بدون دم‌برگ
وضعیت کُرک برگ	۰ پُرکُرک، ۱ کم کُرک
وجود دم‌برگ در برگ‌های ساقه‌ای	۰ دم‌برگ‌دار، ۱ بدون دم‌برگ
وجود کُرک در قاعده میله پرچم	۰ دارد، ۱ ندارد
اندازه خامه نسبت به جام گل	۰ کوتاه‌تر، ۱ بلندتر
رنگ خامه	۰ زرد، ۱ ارغوانی
شکل میوه	۰ کپسول تخم‌مرغی، کپسول واژ تخم‌مرغی، کپسول بیضوی ۱ کپسول کروی ۲ کپسول استوانه‌ای
قاعده برگ	۰ گوه‌ای، ۱ قلبی
شکل کاسه گل	۰ قیفی، ۱ استکانی
شکل دندانه‌های کاسه	۰ کوچک و نامشخص، ۱ مثلثی نوک تیز خارمانند، ۲ مثلثی نوک منقاری ۳ مثلثی نوک گرد
رگه‌های کاسه	۰ نامشخص و باریک، ۱ برجسته و مشخص

صفات کمی

حداقل طول گیاه	عرض جام گل
حداکثر طول گیاه	نسبت طول به عرض جام گل
میانگین ارتفاع گیاه	طول میوه
طول دم‌برگ	عرض میوه
طول دم‌گل	نسبت طول به عرض میوه
طول کاسه	طول برگ قاعده‌ای
عرض کاسه	عرض برگ قاعده‌ای
نسبت طول به عرض کاسه	طول برگ ساقه‌ای
طول کاسه در حالت میوه	عرض برگ ساقه‌ای
طول جام گل	



شکل ۱- کاسه گل در گونه‌های *Hyoscyamus* مطالعه شده. (A) *H. arachnoideus* (B) *H. kotschyanus* (C) *H. kurdicus* (D) *H. pojarkovae* (E) *H. leucanthera* (F) *H. reticulatus* (G) *H. pusillus* (H) *H. malekianus* (I) *H. insanus* (J) *H. nutans* (K) *H. rosularis* (L) *H. orthocarpus* (L)



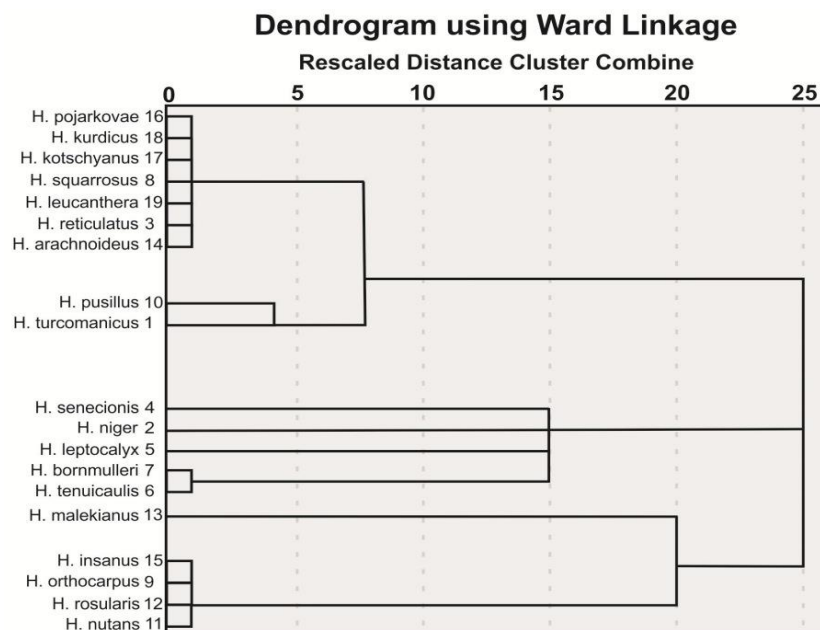
شکل ۲- کاسه گل در گونه‌های (M) *H. bornmulleri* (N) *H. tenuicaulis* (O) *H. senecionis* (P) *H. squarrosus* (Q) *H. niger* (R) *H. turcomanicus* (S) *H. leptocalyx*

دو گونه *H. pusillus* و *H. turcomanicus* قرار دارند. خوشه اصلی دوم در فاصله تاکسونومیک ۱۵ به چهار زیرخوشه تقسیم می‌شود که در یک زیرخوشه آن دو گونه بسیار مشابه *H. bornmulleri* و *H. tenuicaulis* با ضریب تشابه بسیار بالای یک در کنار هم قرار گرفتند، در حالی که سه گونه *H. leptocalyx* و *H. niger* و *H. senecionis* هر یک به تنهایی قرار گرفتند. در نهایت، خوشه اصلی سوم در فاصله تاکسونومیک ۲۰ به دو زیرخوشه تقسیم می‌شود که در یک زیرخوشه آن گونه *H. malekianus* و در زیرخوشه دیگر چهار گونه مشابه: *H. insanus*، *H. orthocarpus*، *H. nutans* و *H. rosularis* قرار گرفتند (شکل ۳).

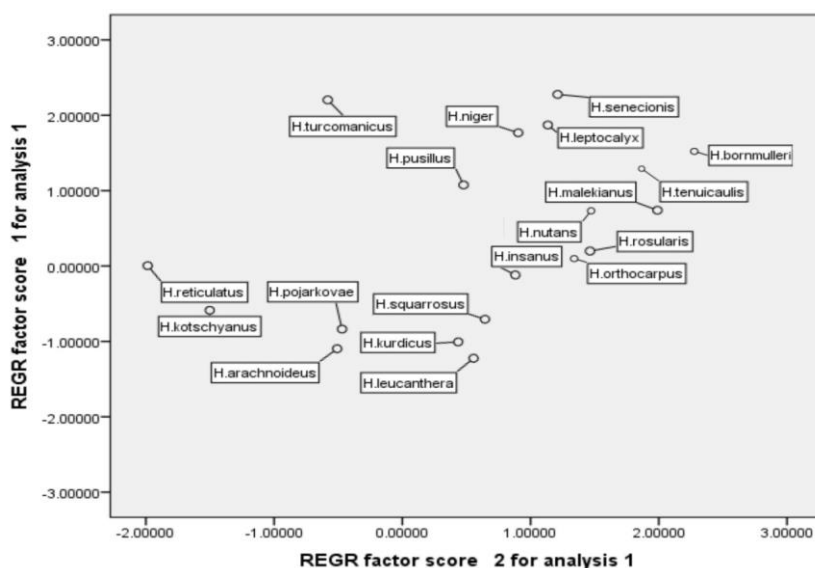
سپس با استفاده از مؤلفه‌های اصلی اول و دوم آرایش فضایی گونه‌ها با روش PCA ترسیم شد که نتایج تحلیل خوشه‌ای را تأیید می‌کند (شکل ۴).

بررسی تصاویر ترسیم شده کاسه گل با استفاده از استریومیکروسکوپ نشان داد که کاسه در این جنس به شکل‌های قیفی و استکانی است و دندان‌های آن در برخی گونه‌ها حالت کوچک و نامشخص دارد، در حالی که در مابقی گونه‌ها حالت مثلثی نوک تیز خارمانند، مثلثی نوک منقاری یا مثلثی نوک گرد دارد. همچنین رگه‌های کاسه در تعدادی از گونه‌ها حالت نامشخص و باریک و در تعدادی حالت برجسته و مشخص دارد.

بر اساس تحلیل خوشه‌ای با روش Ward بر اساس صفات ریخت‌شناسی گونه‌های این جنس در فاصله تاکسونومیک ۲۵ در سه خوشه اصلی قرار دارند. خوشه اول در فاصله حدود ۷ به دو زیرخوشه تقسیم می‌شود که در زیرخوشه اول گونه‌های: *H. arachnoideus*، *H. leucanthera*، *H. kurdicus*، *H. kotschyanus*، *H. squarrosus* و *H. reticulatus*، *H. pojarkovae* با ضریب تشابه بالا قرار دارند و در زیرخوشه دوم



شکل ۳- دندروگرام خوشه‌ای بر اساس صفات ریخت‌شناسی گونه‌های مطالعه شده جنس *Hyoscyamus*



شکل ۴- تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) بر اساس صفات ریخت‌شناسی گونه‌های مطالعه شده جنس *Hyoscyamus*

برگ ساقه‌ای، طول برگ قاعده‌ای به ترتیب با واریانس‌های ۰/۶۵۷ و ۰/۶۸۶، ۰/۸۵۴ مؤثرترین صفات هستند. در مؤلفه اصلی دوم، صفت شکل قاعده برگ با واریانس ۰/۸۱۷ بیشترین تأثیر را دارد و پس از آن صفات‌های: شکل برگ قاعده‌ای و عرض برگ ساقه‌ای با واریانس‌های ۰/۷۵۵ و ۰/۷۰۳ تأثیرگذار هستند (پیوست ۱).

در تجزیه عامل‌ها (FA) دو مؤلفه اصلی اول با واریانس ۱۷/۸۵۲ و مؤلفه اصلی دوم با واریانس ۱۴/۹۲۰ سهم مهمی در تفاوت و تشابه گونه‌ها دارند که این مؤلفه‌ها خود مجموعه‌ای از صفات کیفی و کمی در نظر گرفته شدند. در مؤلفه اصلی اول، صفت طول کاسه در حالت میوه با واریانس ۰/۸۸۸ بیشترین تأثیر را دارد و پس از آن صفات‌های: طول کاسه، طول

کلید شناسایی ارایه شده برای گونه‌های جنس *Hyoscyamus* در ایران

- ۱- گیاه در قاعده چوبی؛ برگ‌ها گوشتی، کرک‌ها به ویژه در قاعده گیاه منشعب ۲
- گیاه یک‌ساله یا چند ساله اما در قاعده غیر چوبی؛ برگ‌ها ظریف و غیر گوشتی؛ کرک‌ها ساده ۳
- ۲- گیاه افراشته؛ ساقه محکم با مقطع دایره‌ای؛ دندانه‌های کاسه گل کوتاه و نامشخص؛ برگ‌ها تخم‌مرغی، قاعده گوه‌ای تا گوه‌ای باریک و کشیده *H. insanus*
- گیاه خمیده؛ ساقه متعدد و باریک؛ دندانه‌های کاسه مثلثی نوک تیز؛ برگ‌ها تخم‌مرغی زاویه‌دار به ندرت نیزه‌ای، قاعده تقریباً قلبی شکل *H. malekianus*
- ۳- دمگل‌ها بلندتر از کاسه گل؛ برگ‌ها دایره‌ای-بیضی؛ گل‌ها زرد یا سفید، بدون رگه کاملاً مشخص ۴
- دمگل‌ها کوتاه‌تر از کاسه گل؛ برگ‌ها تخم‌مرغی تا نیزه‌ای؛ گل‌ها زرد یا بنفش دارای رگه‌های مشخص ارغوانی ۶
- ۴- دمگل در حالت میوه تا ۷ سانتی‌متر، برگشته و پیچ‌خورده؛ گیاه گسترده روی زمین، قاعده برگ‌ها گوه‌ای

- H. senecionis*
 - دمگل‌ها بلند تا ۵ سانتی متر، برگشته اما غیر پیچ خورده؛ گیاه بالشتکی شکل یا کپه‌ای، قاعده برگ‌ها قلبی ۵
 - گل‌ها منفرد یا گل‌آذین بسیار کم گل، دمگل‌ها به طول تا ۵ سانتی متر، گیاه کوچک و بالشتکی به ارتفاع حداکثر ۱۰ سانتی متر
H. leptocalyx
 - گل‌آذین خوشه، دمگل‌ها به طول تا ۲ سانتی متر، گیاه آویخته به ارتفاع ۱۵ سانتی متر
H. tenuicaulis
 ۶- گیاه یک‌ساله
H. pusillus
 - گیاه دو ساله یا چند ساله
 ۷- برگ‌ها بدون دم‌برگ، برگ‌های ساقه‌ای ساقه آغوش
H. niger
 - برگ‌ها دم‌برگ‌دار، برگ‌های ساقه‌ای غیر ساقه آغوش
 ۸- حاشیه برگ‌ها نسبتاً صاف، فقط برگ‌های زیرین دارای بریدگی کم، گیاه با کُرک‌ها اندک
H. squarrosus
 - حاشیه برگ‌ها دندان‌دار تا شانه‌ای، گیاه کُرک‌دار
 ۹
H. kurdicus
 - گیاه بدون انشعاب، برگ‌ها تخم‌مرغی کشیده یا نیزه‌ای
 ۱۰- گیاه از قاعده منشعب، برگ‌ها تخم‌مرغی
 ۱۰- گیاه پوشیده از کُرک‌های تار عنکبوتی
H. arachnoideus
 - گیاه پوشیده از کُرک‌های کوتاه تا کمی کُرک‌دار
 ۱۱
 ۱۱- دم‌برگ‌ها مساوی یا بلندتر از پهنک، قاعده پهنک قلبی شکل
H. turcomanicus
 - دم‌برگ‌ها کوتاه‌تر از پهنک، قاعده پهنک غیر قلبی
H. reticulatus

بحث و جمع‌بندی

تحلیل خوشه‌ای با ضریب تشابه بسیار بالا در یک گروه قرار گرفتند. از سوی دیگر، نتایج مطالعات تبارزایی مولکولی انجام شده بر روی دو ژن ITS و *trnL-F* توسط Hajrasouliha و همکاران (۲۰۱۴) با دو روش بایسین و ماکزیمم پارسیمونی نشان داد که این گونه‌ها در تمامی آنالیزها با احتمال پسین ۱ و بوت‌استرپ ۱۰۰ درصد در یک کلاد قرار گرفتند و توالی نوکلئوتیدهای آنها کاملاً یکسان است. بنابراین، با در نظر گرفتن همپوشانی شرح گونه‌ها مطابق با فلور ایران و اختلاف‌های جزئی نظیر اختلاف در اندازه کاسه گل، نمدی و غیرنمدی بودن کُرک‌ها و تفاوت اندک در شکل برگ و این که این دو گونه انحصاری ایران

تعدادی از گونه‌های جنس *Hyoscyamus* در فلور ایران به علت شباهت‌های ریخت‌شناسی به عنوان گونه‌های مترادف معرفی شده‌اند. برای نمونه، سه گونه *H. nutans*، *H. orthocarpus* و *H. rosularis* با گونه *H. insanus* مترادف شده‌اند که این گونه‌ها بر اساس مطالعه حاضر نیز با ضریب تشابه بالا در یک گروه قرار گرفتند و نتایج تحلیل خوشه‌ای شباهت آنها را تأیید می‌کند. همچنین، این چهار گونه همگی دارای کاسه گل قیفی شکل با رگه‌های نامشخص و باریک هستند. گونه *H. bornmulleri* شباهت بسیار زیادی با *H. tenuicaulis* دارد، به طوری که این دو گونه در

Hyoscyamus تعلق دارند که دارای برگ‌های غیر گوشتی و کاسه گل استکانی هستند. همچنین تصویر تزیینات سطح دانه با میکروسکوپ الکترونی SEM نشان می‌دهد که نوع تزیینات در این گونه‌ها از نوع مشبک است (Hajrasouliha, 2014).

گونه‌های: *H. insanus*, *H. bornmulleri* و *H. rosularis*, *H. orthocarpus*, *H. nutans* *Dendrotrichon* *H. tenuicaulis* مربوط به زیرجنس *Schöenb-Tem.* هستند و گونه *H. malekianus* در فلور ایران در زیرجنس *Parahyoscyamus* Khat. قرار دارد، در حالی که در نتایج تحلیل خوشه‌ای بین گونه‌های زیرجنس *Dendrotrichon* قرار گرفته است. از سوی دیگر، دندروگرام به دست آمده از تبارزایی مولکولی دو ژن ITS و *trnL-F* با هر دو روش بایسین و ماکزیمم پارسیمونی کاملاً این موضوع را تأیید می‌کند (Hajrasouliha et al., 2014).

همچنین کاسه گل این گونه همانند اعضای زیرجنس *Dendrotrichon* استکانی است، بنابراین این گونه را می‌توان از زیرجنس *Parahyoscyamus* به زیرجنس *Dendrotrichon* انتقال داد.

در نهایت بر اساس مطالعات انجام شده این جنس در ایران دارای سه زیرجنس و ۱۲ گونه است که عبارتند از:

هستند و نمونه تیپ *H. bornmulleri* از شیراز و نمونه تیپ *H. tenuicaulis* از منطقه بین بوشهر و شیراز است که در نتیجه گونه *H. bornmulleri* به عنوان مترادف گونه *H. tenuicaulis* در نظر گرفته شد.

گونه‌های: *H. kotschyanus*, *H. arachnoideus*, *H. pojarkovae*, *H. leucanthera*, *H. kurdicus* و *H. reticulatus* در فنوگرام به دست آمده از تحلیل خوشه‌ای با ضریب تشابه بالا در یک گروه قرار گرفتند و شباهت زیادی با هم دارند که در فلور ایران گونه‌های *H. kotschyanus* و *H. pojarkovae* به عنوان مترادف برای گونه *H. kurdicus* در نظر گرفته شده بودند که نتایج مطالعه حاضر نیز شباهت این گونه‌ها را تأیید کرد.

همچنین گونه‌های نامبرده در کلادوگرام به دست آمده از آنالیز ژن ITS با روش بایسین با احتمال پسین ۰/۹۶ یک کمپلکس پلی‌تومی را تشکیل می‌دهد (Hajrasouliha et al., 2014). گونه‌های این گروه بر اساس مطالعات Sheidai و همکاران (۱۹۹۹) دارای عدد پایه کروموزومی $n=17$ هستند.

Zangirian و *Khatamsaz* (۱۹۹۸) با مطالعات گرده‌شناسی در مورد گونه‌های این جنس نشان دادند که گونه‌های این گروه اغلب تزیینات سطح گرده منفذدار دارند و تمامی این گونه‌ها به زیرجنس

I. *Hyoscyamus* Subgen. *Dendrotrichon* Schönbn-Tem. Type: *H. muticus* L.

1. *Hyoscyamus insanus* Stocks

Type: *Stocks 623* (K).

= *Hyoscyamus orthocarpus* Schönbn-Tem. Type: *Furse 1210* (W).

= *Hyoscyamus nutans* Schönbn-Tem. Type: *Rechinger 27200* (W).

= *Hyoscyamus rosularis* Schönbn-Tem. Type: *Archibald 1150* (W)

2. *Hyoscyamus tenuicaulis* Schönbn-Tem. Type: *Kotschy 38* (W).

= *Hyoscyamus bornmulleri* Khat. *syn.nov.*

3. *Hyoscyamus malekianus* Parsa Type: Taftan-Abhange *Gaube s.n.* (K).

II. *Hyoscyamus* Subgen. *Parahyoscyamus* Khat. Type: *H. malekianus* Parsa.

4. *Hyoscyamus leptocalyx* Stapf Type: Mardin in declivibus montium *Sintenis 1000* (WU).

III. *Hyoscyamus* Subgen. *Hyoscyamus*. Type: *H. niger* L.

5. *Hyoscyamus senecionis* Willd.

var. *senecionis* Type: In Aegypto *s.c. s.n.* (B).

var. *bipinnatisectus* (Boiss.) Boiss. Type: *Kotschy 466* (W)

6. *Hyoscyamus niger* L. Type: LINN. Herb. 244/1 (Microfilm)

7. *Hyoscyamus reticulatus* L. Lectotype: Camerarius Ic. acc. delin. praec. strip. : tab.22 (1588).
= *Hyoscyamus leucanthera* Bornm. & Gauba Lectotype: *Gaube 836* (B).

8. *Hyoscyamus squarrosus* Griff. Type: Griffth Herb. Late East Indian Company 5924 (K).

9. *Hyoscyamus kurdicus* Bornm. Type: *Bornmüller 1568* (W).

= *Hyoscyamus kotschyanus* Pojark. Type: Kuh Nur *Hausknecht s.n.* (W).

= *Hyoscyamus pojarkovae* Schönb-Tem. Type: from the plain between Kirkuk and Erbil 17 April 1951 *Thesiger 450* (W).

10. *Hyoscyamus arachnoideus* Pojark. Type: *Schelkownikow & Schipzinsky 837* (LE).

11. *Hyoscyamus turcomanicus* Pojark. Type: *Sintenis 135* (LE W).

12. *Hyoscyamus pusillus* L. Type: LINN. Herb. 244/5 (Microfilm).

سپاسگزاری

هرباریوم پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد که در استفاده از نمونه‌های هرباریومی همکاری صمیمانه داشتند، همچنین از جناب آقای مه‌ران فرد در مؤسسه گیاه‌پزشکی ایران به خاطر ترسیم تصاویر کاسه گل قدردانی می‌نمایند.

نگارندگان از سرکار خانم دشتی در هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سرکار خانم بخششی در هرباریوم مؤسسه گیاه‌پزشکی ایران، جناب آقای مهندس جوهرچی و سرکار خانم زنگویی در

منابع

- Baytop, A. (1978) Solanaceae. In: Flora of Turkey and the East Aegean Island (Ed. Davis, P. H.) 6: 437-458. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Gahreman, A. and Khatamsaz, M. (1996) The genus *Hyoscyamus* L. (Solanaceae) in Iran. Iranian Journal of Botany 7(1): 31-37.
- Hajrasouliha, Sh. (2014) Biosystematics and molecular phylogeny of the genus *Hyoscyamus* L. (Solanaceae) in Iran. PhD thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran (in Persian).

- Hajrasouliha, Sh., Massoumi, A. A., Nejad Sattari, T., Hamdi, S. M. M. and Mehregan, I. (2014) A phylogenetic analysis of *Hyoscyamus* L. (Solanaceae) species from Iran based on ITS and *trnL-F* sequence data. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences* 5(1): 647-654.
- Khatamsaz, M. (1998) Solanaceae. In: *Flora of Iran* (Eds. Assadi, M., Maasoumi, A. A., Khatamsaz, M. and Mozaffarian, V.) 24: 62-98. Forests and Rangelands Research Institute Press, Tehran (in Persian).
- Khatamsaz, M. and Zangirian, E. (1998) SEM survey of pollen morphology in Iranian species of *Hyoscyamus* L. (Solanaceae). *Iranian Journal of Botany* 7(2): 151-163.
- Mabberley, D. I. (1987) *The plant book*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Montasser Kouhsari, Sh., Sharifi, G., Ebrahimzadeh, H. and Khatamsaz, M. (2006) Comparative study of six isoenzyme systems in some species of *Hyoscyamus* L. from Iran. *Pakistan Journal of Botany* 38:107-119.
- Nasir, Y. J. (1985) Solanaceae. In: *Flora of Pakistan* (Eds. Nasir, E. and Ali, S. I.) vol. 168. Karachi & Islamabad.
- Pojarkovae, A. I. (1955) Solanaceae. In: *Flora of the USSR* (Eds. Schischkin, B. K. and Boobrov, E. G.) 22: 110-116. Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, Moscow and Leningrad.
- Schönenbeck-Temesy, E. (1972) Solanaceae. In: *Flora Iranica* (Ed. Rechinger, K. H.) 100(1):49-79. Akademische Druck und Verlagsanstalt, Graz.
- Sheidai, M., Mosallanejad, M. and Khatamsaz, M. (1999) Karyological studies in *Hyoscyamus* species of Iran. *Nordic Journal of Botany* 19: 369-373.
- Willis, J. C. (1973) *A dictionary of the flowering plants and ferns*. 8th edition, Cambridge University Press, Cambridge.
- Zhang, Z. -Y., Yang, D. -Z., Lu, A. M. and Knapp, S. (2005) Seed morphology of the tribe Hyoscyameae (Solanaceae). *Taxon* 54(1): 71-83.

پیوست ۱- تجزیه عامل‌ها (واریانس مؤلفه اصلی اول و دوم) بر اساس صفات ریخت‌شناسی گونه‌های مطالعه شده جنس *Hyoscyamus*

Component	Total Variance Explained									Rotated Component Matrix		
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings			Component		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	1	2	
1	7.498	17.852	17.852	7.498	17.852	17.852	7.371	17.549	17.549	VAR0002	0.47	0.666
2	6.266	14.920	32.772	6.266	14.920	32.772	6.394	15.223	32.772	VAR0003	-0.110	0.545
3	4.988	11.877	44.649							VAR0004	0.013	0.411
4	3.915	9.322	53.971							VAR0005	-0.387	0.755
5	3.153	7.508	61.479							VAR0006	0.285	0.171
6	2.670	6.356	67.835							VAR0007	0.046	0.322
7	2.489	5.927	73.762							VAR0008	-0.451	0.382
8	2.055	4.894	78.656							VAR0009	-0.380	0.430
9	1.741	4.144	82.800							VAR00010	-0.014	0.037
10	1.492	3.551	86.351							VAR00011	-0.519	0.118
11	1.383	3.292	89.644							VAR00012	-0.374	0.376
12	1.179	2.806	92.450							VAR00013	0.335	-0.157
13	0.824	1.963	94.413							VAR00014	-0.167	-0.537
14	0.698	1.663	96.076							VAR00015	-0.251	-0.255
15	0.561	1.337	97.412							VAR00016	0.265	-0.209
16	0.482	1.148	98.560							VAR00017	-0.509	-0.415
17	0.380	0.904	99.464							VAR00018	-0.065	0.233
18	0.225	0.536	100.00							VAR00019	0.558	-0.232
19	5.898E-16	1.404E-15	100.00							VAR00020	0.020	0.632
20	5.466 E-16	1.301E-15	100.00							VAR00021	0.054	-0.346
21	4.875 E-16	1.161E-15	100.00							VAR00022	-0.117	-0.059
22	3.890 E-16	9.261E-16	100.00							VAR00023	0.494	-0.148
23	3.464 E-16	8.248E-16	100.00							VAR00024	-0.078	0.817
24	2.934 E-16	6.985E-16	100.00							VAR00025	0.584	0.089
25	2.016 E-16	4.801E-16	100.00							VAR00026	0.610	0.402
26	1.526 E-16	3.632E-16	100.00							VAR00027	0.532	0.408
27	9.963 E-16	2.372E-16	100.00							VAR00028	0.234	0.052
28	4.908 E-16	1.169E-16	100.00							VAR00029	-0.625	0.013
29	3.793 E-16	9.032E-17	100.00							VAR00030	0.854	-0.094
30	-1.301 E-16	-3.099E-18	100.00							VAR00031	0.431	0.139
31	-7.115 E-16	-1.694E-16	100.00							VAR00032	0.586	-0.277
32	-1.177 E-16	-2.802E-16	100.00							VAR00033	0.888	0.141
33	-1.613 E-16	-3.841E-16	100.00							VAR00034	0.229	0.422
34	-2.137 E-16	-5.088E-16	100.00							VAR00035	0.470	0.157
35	-2.275 E-16	-5.417E-16	100.00							VAR00036	-0.247	0.154
36	-2.442 E-16	-5.813E-16	100.00							VAR00037	-0.063	-0.692
37	-2.687 E-16	-6.397E-16	100.00							VAR00038	0.065	-0.525
38	-3.608 E-16	-8.590E-16	100.00							VAR00039	-0.190	-0.334
39	-4.584 E-16	-1.091E-15	100.00							VAR00040	0.657	-0.520
40	-5.136 E-16	-1.223E-15	100.00							VAR00041	0.651	0.130
41	-6.322 E-16	-1.505E-15	100.00							VAR00042	0.686	-0.205
42	-6.673 E-16	-1.589E-15	100.00							VAR00043	0.240	0.703

A review of the genus *Hyoscyamus* (Solanaceae) in Iran

Shadi Hajrasouliha ^{1*}, Ali Asghar Massoumi ², Taher Nejad-Sattari ¹,
Seyed Mohammad Mahdi Hamdi ³ and Iraj Mehregan ¹

¹ Department of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Botany Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

³ Department of Biology, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

Abstract

The genus *Hyoscyamus* is belonging to the family Solanaceae. This genus with 12-19 species has a wide range of distribution in Iran. In different flora, some species of this genus are synonym due the similar morphology. Three subgenera are introduced for genus namely *Hyoscyamus*, *Parahyoscyamus* and *Dendrotrichon* in Iran. For accurate survey done the general review on this genus. For morphological studies the images of calyx species were plotted with stereo microscope with specified enlarge. For numerical taxonomy studies 42 qualitative and quantitative morphological characters were selected and analyzed with SPSS software with three methods cluster, PCA and FA. Then the results of analysis compared and reconciled with data from various studies conducted on this genus. Survey data confirmed the approximation of two species *H.tenuicaulis* and *H. bornmulleri* and *H. bornmulleri* is the synonym of *H. tenuicaulis*. Also, *H. malekianus* transferred from subgen. *Parahyoscyamus* to subgen. *Dendrotrichon*. Finally, a key to all species of the genus *Hyoscyamus* in Iran is provided.

Key words: Numerical taxonomy, Calyx, Morphology, SPSS

* shadi_hajrasouliha@srbiau.ac.ir