

تاکسونومی و بیوسیستماتیک، سال چهارم، شماره دوازدهم، پاییز ۱۳۹۱، صفحه ۶۱-۷۲  
دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۰۳/۱۶ پذیرش نهایی: ۱۳۹۱/۰۲/۰۳

## مطالعه تاکسونومیک جنس *Hymenocrater* Fisch. & C. A. Mey. از تیره *Lamiaceae*، در منطقه خراسان

آسیه اسماعیلی<sup>۱</sup>، جمیل واعظی<sup>۲\*</sup>، حمید اجتهادی<sup>۱</sup>، محمد فارسی<sup>۳</sup> و محمدرضا جوهرچی<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup> گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران  
<sup>۲</sup> گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران  
<sup>۳</sup> پژوهشکده علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

### چکیده

جنس *Hymenocrater* از تیره *Lamiaceae* و قبیله *Mentheae*، بوته‌ای با پایه چوبی یا درختچه‌هایی با برگ‌های چرمی خاکستری رنگ و پُر شاخه‌اند. این جنس در فلورا ایرانیکا دارای ۱۱ گونه است که بر اساس گزارش این فلورا، ۹ گونه از این جنس در ایران است که ۵ گونه آن در استان‌های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی موجود است. از بین گونه‌های موجود در این سه استان، چهار گونه *H. platystegius*، *H. bituminosus*، *H. calycinus* و *H. elegans* از نظر تاکسونومیکی بررسی و مطالعه شدند. در بررسی مورفومتریک، ۸۰ صفت رویشی و زایشی روی ۴۴ نمونه اندازه‌گیری شد. با استفاده از آزمون Kruskal-Wallis صفتی که به طور معنی‌داری در جدایی گونه‌ها مؤثر بودند، انتخاب شدند. به این ترتیب، ۴۲ صفت برای تجزیه‌های بعدی استفاده شدند. روابط بین گونه‌ها و جمعیت‌ها با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی بررسی گردید و بر اساس دو مؤلفه اصلی اول، جمعیت‌های *H. bituminosus*، *H. platystegius*، *H. calycinus* و *H. elegans* تفکیک شدند و در دو گروه تقریباً مجزا قرار گرفتند. ترکیبی از بهترین صفات جدا کننده گونه‌ها نیز با کمک تجزیه افتراقی به دست آمد.

**واژه‌های کلیدی:** *Hymenocrater*، *Lamiaceae*، مورفومتریک، تجزیه به مؤلفه اصلی، تجزیه افتراقی، خراسان

### مقدمه

جهان گستر است (Harley et al., 2004). از صفات ثابت این تیره، نامنظم بودن گل و جام همیشه دو لوب آن است. ساقه در تیره نعنایان معمولاً ایستاده و مقطع آن چهار گوش است. در تقسیم‌بندی موجود در فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1982)، جنس *Hymenocrater*

تیره نعنایان (*Lamiaceae*=*Labiatae*) از راسته لامیال (*Lamiales*) یکی از مهم‌ترین و بزرگترین تیره‌هاست که حدود ۲۵۰ جنس و نزدیک به ۷۰۰۰ گونه در سراسر جهان دارد و از لحاظ پراکنش،

رویشگاه گونه‌های این جنس در شیب کوه‌ها، لابلاهی سنگریزه‌ها و سنگلاخ‌ها و همچنین، در ارتفاعات بالاست که در خراسان از ۸۰۰ متر (در شمال غربی بجنورد، شمال کال ایمانی) تا ۲۲۰۰ متری (در جنوب شرقی بیرجند، برزج) نیز گسترش دارد (Rechinger, 1982; Thorne, 1992).

گونه‌های گزارش شده در خراسان شامل:

*H. bituminosus* Fisch. & C.A. Mey.

*H. elegans* Bunge. *H. sessilifolius* Benth.

*H. calycinus* (Boiss.) و *H. platystegius* Rech.f.

Benth. است. از این میان، گونه *H. sessilifolius* در

فلات ایران تنها از کوه بزد (شهرستان تربت جام)

گزارش شده (Rechinger, 1982) و در جمع‌آوری‌های

صورت گرفته، تا به حال پیدا نشده است.

دو گونه *H. bituminosus* و *H. elegans* بسیار شبیه

به یکدیگر هستند و از لحاظ بسیاری از صفات،

همپوشانی زیادی با یکدیگر دارند (Rechinger, 1982).

برای مثال، از نظر اندازه کاسه گل، رنگ کاسه گل

(ارغوانی پر رنگ)، اندازه و شکل برگه به یکدیگر

شبهت دارند. در واقع آنچه که موجب جدایی این دو

گونه از یکدیگر می‌شود را باید با صفات بیشتری بررسی

کرد. Satil و همکاران (۲۰۰۷) در ترکیه، بر روی این دو

گونه مطالعه مورفولوژیک و آناتومیک انجام دادند و

عنوان کردند که این دو گونه به وسیله صفت رنگ جام

گل از یکدیگر جدا می‌شوند که در *H. bituminosus*

رنگ جام گل مایل به قرمز و در *H. elegans* آبی مایل

به سفید است. همچنین، ذکر شده که شرح گونه

*H. bituminosus* با آنچه که در فلورهای دیگر از جمله

فلورا ایرانیکا آمده، متفاوت است. این مسأله در مورد

شرح گونه‌های خراسان در فلورا ایرانیکا با آنچه که در

نمونه‌های مورد مطالعه دیده می‌شود، همخوانی بالایی را

Fisch. & C.A. Mey. به این تیره و زیرتیره

Stachyoideae متعلق است، اما بر اساس تقسیم‌بندی

برخی از تاکسونومیست‌ها، این جنس متعلق به زیرتیره

Nepetoideae، قبیله Mentheae و زیرقبیله

Nepetinae است (Cantino and Sanders, 1986؛

Ryding, 2007؛ Thorne, 1992؛ Cronquist, 1988

Takhtajan, 2009).

جنس *Hymenocrater* با صفاتی مانند پایا بودن،

داشتن ۴ عدد پرچم بارور، گُرک‌های پوشاننده ساده،

لوب‌های کاسه گل بسیار پهن شده و دارای رگه‌های

غشایی مشبک و بسیار پهن از سایر جنس‌های تیره

Lamiaceae متمایز می‌شود. کاسه گل در این جنس از

پنج کاسبرگ پیوسته بهم تشکیل شده و تا زمان تبدیل

تخمندان به میوه نیز پایاست (Rechinger, 1982؛

Takhtajan, 2009).

این جنس در فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1982)

دارای ۱۱ گونه است که بر اساس گزارش این فلور ۹

گونه از این جنس در ایران است که ۵ گونه آن در

استان‌های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی یافت

می‌شود. در فلور ترکیه تنها گونه *H. bituminosus*

Fisch. & C.A. Mey. و در فلور اتحاد جماهیر

شوروی دو گونه مشترک با گونه‌های موجود در

خراسان، گزارش شده است (Gorshkova, 1976؛

Thorne, 1992؛ Rechinger, 1982؛ Mill 1982).

پراکندگی *Hymenocrater* از ایران (شرق، شمال

غرب، غرب و مرکز ایران) تا عراق، پاکستان، افغانستان،

شرق ترکیه و ماوراء قفقاز بوده، از عناصر ایرانی-تورانی

محسوب می‌شود و پراکنش آن محدود به فلات ایران

است (Gorshkova, 1976؛ Mill, 1982؛

Naghbi et al.,؛ Thorne, 1992؛ Rechinger, 1982

2005).

استفاده از منابع مختلف از جمله، فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1982)، فلور شوروی (Gorshkova, 1976)، فلور ترکیه (Mill, 1982) و فلور پاکستان (Thorne, 1992) به طور دقیق شناسایی و از اجزای مختلف گل اسلاید تهیه شد. از میان نمونه‌های مورد مطالعه اولیه، صفات ۴۴ نمونه ارزیابی گردید که محل، تاریخ جمع‌آوری، و سایر ویژگی‌های محیطی به همراه کد هرباریومی آنها در جدول ۱ آورده شده است.

### صفات مورفولوژیک

صفات استفاده شده در تحقیقات پیشین و در فلورهای موجود، برای جداسازی و تمایز گونه‌ای کافی نبودند، به همین منظور جدول صفات جدید (جدول ۲) تهیه شد. از بین نمونه‌های مطالعه شده، اندازه‌گیری روی ۴۴ نمونه گیاهی (کامل‌ترین نمونه‌ها) انجام شد. صفات اندازه‌گیری شده، شامل ۲۸ صفت کمی و ۵۲ صفت کیفی بود که بیشتر مربوط به صفات زایشی هستند (جدول ۲). برای گونه *H. bituminosus*، ۱۴ فرد از جمعیت‌های مختلف و برای سایر گونه‌ها، هر کدام ۱۰ فرد استفاده شد. از بین تمام افراد اندازه‌گیری شده، ۹ فرد مربوط به نمونه‌های جمع‌آوری شده در دوره رویشی سال ۱۳۸۹ بوده، سایر نمونه‌ها هرباریومی‌اند، صفات کیفی کد گذاری شدند (جدول ۲). برای اندازه‌گیری صفات مربوط به جام گل و کاسه گل، گلی انتخاب شد که بالغ شده و جام گل به طور کامل باز شده باشد. این صفات، در حالت غنچه گل با حالت گل باز شده متفاوتند. همچنین، چون هنگام رسیدن فندقه، اندازه‌ها تغییر می‌کند، صفات مربوط به کاسه گل به صورت مجزا، هم در حالت رسیدگی فندقه (گل میوه‌دار) و هم در حالت گل، بررسی شد.

نشان می‌دهد. در واقع می‌توان گفت که مشکل اصلی، تنوع درون گونه‌ای (بین جمعیت‌های یک گونه) بسیار بالای گونه‌های جنس *Hymenocrater* است (جعفرزاده، ۱۳۸۶). این مسأله را در مورد اندازه برگه نیز می‌توان عنوان کرد. در شرح گونه *H. bituminosus*، برگه‌ها دارای طولی معادل ۶-۷ میلی‌متر هستند، در حالی که نمونه‌های اندازه‌گیری شده در خراسان، طول برگه‌ها بین ۵ تا ۱۰ میلی‌متر است. این تنوع برگه‌ای در *H. platystegius* چشمگیرتر است (Hedberg, 1957).

مطالعه حاضر، به منظور حل مشکلات تاکسونومیک این جنس از یک سو به لحاظ فلوربستیکی و از سوی دیگر، به جهت دارویی بودن آن انجام گرفته است. در واقع هدف از این مطالعه، بررسی دقیق‌تر این جنس در منطقه خراسان با تأکید بر شواهد ریخت‌شناختی صورت گرفت. تاکنون از روش مورفومتریکی (انتخاب تعداد زیادی صفت تعیین کننده) برای تعیین مرزهای گونه‌ای این جنس استفاده نشده است. با مطالعه این صفات و همچنین یافتن صفات جدید با ارزش ریخت‌شناسی، تلاش می‌شود که به نتایج بهتری دست یافته و گامی در جهت حل این مشکل برداشت.

### مواد و روش‌ها

مواد گیاهی شامل ۱۵۰ نمونه گیاهی از هرباریوم‌های پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد (FUMH) و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی بود. برای تکمیل و مطالعه هرچه دقیق‌تر نمونه‌ها، طی دوره رویشی سال ۱۳۸۹، به جمع‌آوری بیشتر گونه‌های این جنس از محل پراکنش آنها در استان‌های خراسان رضوی، خراسان شمالی و خراسان جنوبی پرداخته شد و برخی از صفات تعیین کننده در طبیعت بررسی شدند. نمونه‌های جمع‌آوری شده با

جدول ۱- ویژگی‌های مربوط به ۴۴ نمونه اندازه‌گیری شده

شماره	شماره هر بار بومی	گونه	جمع‌آوری کننده	محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	ارتفاع (متر)
۱	۳۶۲۸۳	<i>H. bituminosus</i>	جوهرچی و زنگویی	قائن، زیر کوه، گومنخ	۱۳۸۴/۰۲/۳۰	۱۸۰۰
۲	۳۱۲۱۲	<i>H. bituminosus</i>	حجت و زنگویی	بجنورد، سالوک	۱۳۷۷/۰۳/۱۱	۱۴۵۰
۳	۱۷۲۵۲	<i>H. bituminosus</i>	جوهرچی و زنگویی	شرق بیرجند، درمیان	۱۳۶۸/۰۲/۲۴	۱۹۰۰
۴	۳۷۶۰۲	<i>H. bituminosus</i>	زنگویی و معماریانی	جنوب غربی بجنورد، رتین	۱۳۶۶/۰۶/۱۶	۲۰۵۰
۵	۳۵۳۹۳	<i>H. bituminosus</i>	معماریانی و زنگویی	دره گز، پارک ملی تندوره	۱۳۸۳/۰۲/۳۰	۱۲۰۰
۶	۳۹۴۸۳	<i>H. bituminosus</i>	زنگویی و معماریانی	شمال غربی بجنورد، جاده راز	۱۳۸۷/۰۱/۲۸	۱۷۰۰
۷	۱۸۶۲۹	<i>H. bituminosus</i>	زنگویی و فقیه‌نیا	کنگک، کوه‌های بینالود	۱۳۶۹/۰۳/۰۱	۱۹۰۰
۸	۳۳۴۲۶	<i>H. bituminosus</i>	جوهرچی و زنگویی	شمال غربی بجنورد	۱۳۷۷/۰۱/۲۲	۸۰۰
۹	۳۱۰۱۹	<i>H. bituminosus</i>	حجت و زنگویی	بجنورد، کیلومتر ۷۵	۱۳۷۷/۰۳/۰۷	۱۲۵۰
۱۰	۳۳۲۸۲	<i>H. bituminosus</i>	جوهرچی و زنگویی	شمال غربی بجنورد، امام در	۱۳۷۶/۰۳/۰۷	۱۰۰۰
۱۱	۸۷۲۳۵	<i>H. bituminosus</i>	رشید و قائم‌پناه	جاده قائن به زیر کوه	۱۳۸۸/۰۲/۱۷	۱۳۰۰
۱۲	۸۷۲۳۶	<i>H. bituminosus</i>	بصری	مشهد، طرqbه	۱۳۸۸/۰۱/۲۸	۱۹۵۰
۱۳	۸۷۲۳۷	<i>H. bituminosus</i>	بصری	در گز	۱۳۸۹/۰۲/۱۵	۱۰۰۰
۱۴	۸۷۲۳۲	<i>H. bituminosus</i>	بصری	فریزی	۱۳۸۹/۰۲/۱۵	۱۵۵۰
۱۵	۳۳۱۹۳	<i>H. elegans</i>	جوهرچی و زنگویی	شمال غربی سبزوار	۱۳۸۰/۰۱/۲۶	۱۴۵۰
۱۶	۱۲۰۹۹	<i>H. elegans</i>	آیت‌اللهی و زنگویی	شرق بیرجند، کوه‌های بندر	۱۳۶۲/۰۲/۰۱	۲۵۰۰
۱۷	۳۰۰۱۶	<i>H. elegans</i>	حجت و زنگویی	شمال نهبندان، ارتفاعات اسدآباد	۱۳۷۷/۰۱/۲۲	۱۸۰۰
۱۸	۱۰۷۴۰	<i>H. elegans</i>	جوهرچی و آیت‌اللهی	گناباد، کوه بادامک	۱۳۶۳/۰۱/۲۲	۱۵۰۰
۱۹	۲۱۶۸۹	<i>H. elegans</i>	فقیه‌نیا و زنگویی	بجنورد، قلعه شیخ به سرخ زو	۱۳۷۱/۰۲/۲۰	۱۳۰۰
۲۰	۳۷۳۰۰	<i>H. elegans</i>	معماریانی، زنگویی و ارجمندی	جنوب غربی بجنورد، رتین	۱۳۸۵/۰۲/۰۳	۱۶۴۰
۲۱	۱۸۳۶۳	<i>H. elegans</i>	فقیه‌نیا و زنگویی	کاخک، کوه‌های بین کلاته نو و پاک‌دار	۱۳۶۹/۰۲/۰۴	۲۰۰۰
۲۲	۳۰۷۶۰	<i>H. elegans</i>	جعفرزاده	شمال غربی قائن، جاده دهستان	۱۳۷۷/۰۲/۲۹	۱۷۰۰
۲۳	۳۹۵۷۴	<i>H. elegans</i>	جوهرچی و زنگویی	شرق جاجرم، سنخواست به قلی	۱۳۸۷/۰۲/۰۴	۱۰۲۷
۲۴	۸۷۲۳۱	<i>H. elegans</i>	بصری	غرب بجنورد، درکش	۱۳۸۸/۰۳/۲۳	۱۳۵۰
۲۵	۲۵۸۹۳	<i>H. calycinus</i>	رفیعی و زنگویی	جاده جدید دره گز، کیلومتر ۱۲	۱۳۷۰/۰۲/۲۴	۱۹۰۰
۲۶	۱۶۳۴۰	<i>H. calycinus</i>	جوهرچی و زنگویی	غرب دره گز، کدکانلو	۱۳۶۷/۰۲/۱۱	۱۲۰۰
۲۷	۴۲۳۸۹	<i>H. calycinus</i>	معماریانی و زنگویی	شمال جاجرم، ارتفاعات بالای روستای مشما	۱۳۸۸/۰۲/۲۳	۱۶۸۰
۲۸	۲۳۳۶۲	<i>H. calycinus</i>	حجت و زنگویی	در گز	۱۳۸۹/۰۳/۰۵	۱۵۰۰
۲۹	۲۰۷۵۶	<i>H. calycinus</i>	فقیه‌نیا و زنگویی	مشهد - فریمان، چنار	۱۳۷۰/۰۳/۰۱	۱۶۰۰
۳۰	۲۷۳۵۸	<i>H. calycinus</i>	بصری	خضری		
۳۱	۲۰۹۵۸	<i>H. calycinus</i>	حجت و زنگویی	کاشمر، کوه سرخ		
۳۲	۸۴۴ G	<i>H. calycinus</i>	قریشی الحسینی	۸ کیلومتری باجگیران به امام‌قلی	۱۳۶۰/۰۳/۲۶	۱۷۰۰
۳۳	33480	<i>H. calycinus</i>	جوهرچی و زنگویی	شمال غربی بجنورد	۱۳۸۰/۰۲/۰۹	۱۱۵۰
۳۴	87233	<i>H. calycinus</i>	قائم‌پناه و رشیدترانلو	ارتفاعات زشک	۱۳۶۶/۰۱/۳۰	۱۵۳۰
۳۵	18734	<i>H. platystegius</i>	فقیه‌نیا و زنگویی	بینالود، کوه‌های فرسگه	۱۳۶۹/۰۳/۱۳	۲۱۰۰
۳۶	25313	<i>H. platystegius</i>	فقیه‌نیا و زنگویی	کاشمر، کوه سرخ، بین تجرود و خرو	۱۳۷۴/۰۲/۱۷	۱۹۰۰
۳۷	25041	<i>H. platystegius</i>	رفیعی و زنگویی	جاده گناباد به فردوس، کیلومتر ۲۱	۱۳۷۴/۰۲/۰۵	۲۲۰۰
۳۸	32160	<i>H. platystegius</i>	فقیه‌نیا و زنگویی	جنوب بیرجند، کوه‌های باقران	۱۳۸۷/۰۱/۳۱	۱۷۰۰
۳۹	21774	<i>H. platystegius</i>	فقیه‌نیا و صالحی	جاده قائن به بیرجند، ۴ کیلومتری بیرجند	۱۳۷۱/۰۲/۲۷	۱۹۰۰
۴۰	17458	<i>H. platystegius</i>	آیت‌اللهی و زنگویی	قلندرآباد، کوه‌های بزه خشک	۱۳۶۸/۰۳/۰۴	۱۷۰۰
۴۱	14173	<i>H. platystegius</i>	آیت‌اللهی و زنگویی	منطقه خوف، مهاباد	۱۳۶۵/۰۲/۱۵	۱۴۰۰
۴۲	12863	<i>H. platystegius</i>	جوهرچی و زنگویی	جاده سرخس - تپه‌های چاهک	۱۳۶۵/۰۲/۳۱	۱۳۰۰
۴۳	16182	<i>H. platystegius</i>	جوهرچی و زنگویی	جنوب سبزوار، کوه‌های هلاک‌آباد	۱۳۶۷/۰۶/۰۳	۱۰۵۰
۴۴	87233	<i>H. platystegius</i>	بصری	جاده قائن به بیرجند	۱۳۸۹/۰۳/۰۳	۱۲۰۰

جدول ۲- صفات اندازه‌گیری شده در بین گونه‌های جنس *Hymenocrater* در منطقه خراسان. از بین تمام صفات، آنهایی که ستاره دارند، از تجزیه‌های نهایی حذف شدند. صفات کیفی مورد استفاده در این مطالعه با علامت + مشخص شده‌اند.

شماره	اختصار صفات	صفات	شماره	اختصار صفات	صفات
۱	*LERB	طول بلندترین شاخه	۴۱	LPAF	طول پرچم جلویی
۲	CWOS	+ رنگ بخش چوبی شده	۴۲	LPOF	طول پرچم پشتی
۳	*DIST	ضخامت ساقه	۴۳	DLPF	فاصله دو پرچم پشتی و جلویی
۴	*LBEL	طول برگ پایینی	۴۴	*LEPR	طول برجستگی پرچم از مکان دیده شدن
۵	*LOVL	طول برگ بالایی	۴۵	LACL	طول لوب پایینی جام گل
۶	*WBEL	عرض برگ پایینی	۴۶	WACL	عرض لوب پایینی جام گل
۷	*WOVL	عرض برگ بالایی	۴۷	*LWPA	نسبت طول لوب پایینی به عرض آن
۸	*MLWR	نسبت بیشترین طول برگ به بیشترین عرض برگ	۴۸	*LACR	طول لوب بالا به طول جام گل
۹	NDBI	تعداد دندانان برگ پایینی	۴۹	TIPC	+ رأس لوب بزرگ
۱۰	*SHLM	+ شکل حاشیه برگ	۵۰	*LMIC	طول لوب میانی
۱۱	*HEAL	+ نوک برگ	۵۱	*WMIC	عرض لوب میانی
۱۲	GTLS	+ کرک غده‌ای روی برگ	۵۲	*LACI	طول لوب جلویی
۱۳	GTLB	+ کرک غده‌ای پشت برگ	۵۳	*WACL	عرض لوب جلویی
۱۴	STLS	+ کرک ساده روی برگ	۵۴	LEAN	طول بساک
۱۵	*STLB	+ کرک ساده پشت برگ	۵۵	*LEST	طول کلاله
۱۶	*LGTR	+ کرک غده‌ای پایه‌دار	۵۶	TIST	+ شکل نوک کلاله
۱۷	TSST	+ نوع کرک‌های روی ساقه	۵۷	*PANO	+ تزیینات بساک
۱۸	*BPEL	طول دم‌برگ پایینی	۵۸	*WEST	عرض کلاله
۱۹	*OPEI	طول دم‌برگ بالایی	۵۹	DIPF	فاصله بین دو میله پرچم پشتی
۲۰	*BALE	+ قاعده برگ	۶۰	DIFI	قطر میله پرچم
۲۱	*COLE	+ رنگ برگ	۶۱	*TCAS	+ نوع کرک‌های روی قطعات کاسه گل
۲۲	*TTSN	+ نوع کرک‌های روی رگبرگ‌های روی برگ	۶۲	*TCOT	+ نوع کرک‌های روی لوله کاسه گل
۲۳	*TTBN	+ نوع کرک‌های روی رگبرگ‌های پشت برگ	۶۳	LECX	طول لوله کاسه گل
۲۴	NBIN	تعداد برگه در هر گل‌آذین	۶۴	LECS	طول قطعات کاسه گل (میوه‌دار)
۲۵	LEBR	طول برگه	۶۵	LECA	طول قطعات کاسه گل (گل‌دار)
۲۶	WIBR	عرض برگه	۶۶	WECS	عرض قطعات کاسه گل (گل‌دار)
۲۷	LWRB	نسبت طول برگه به عرض آن	۶۷	WECA	عرض قطعات کاسه گل (میوه‌دار)
۲۸	HEBR	+ نوک برگه	۶۸	LWCS	نسبت طول قطعات کاسه گل به عرض آن
۲۹	TIMA	+ کرک حاشیه برگه	۶۹	DCMD	فاصله بین دهانه کاسه گل تا مکان بریدگی
۳۰	BRBA	+ قاعده برگه	۷۰	ACAS	+ نوک قطعات کاسه گل
۳۱	BRCO	+ رنگ برگه	۷۱	CICM	محیط دهانه کاسه گل (در حالت برش خورده)
۳۲	BRSH	+ شکل برگه	۷۲	*TCAM	+ نوع کرک‌های دهانه کاسه گل
۳۳	POIN	+ موقعیت گل‌ها در طول شاخه	۷۳	NECS	+ رنگه‌های قطعات کاسه گل
۳۴	*LEPC	طول دم گل‌آذین	۷۴	ICTF	طول لوله کاسه گل (میوه‌دار)
۳۵	*LEPI	طول دم گل	۷۵	DIAF	طول لوله کاسه گل (میوه‌دار)
۳۶	ILIR	طول برگ پای گل‌آذین نسبت به گل‌آذین	۷۶	STCS	+ جنس قطعات کاسه گل
۳۷	*EXCC	مقدار بیرون زدگی جام گل از کاسه گل	۷۷	*LENU	طول فندقه
۳۸	*IECT	طول جام گل	۷۸	*WENU	عرضه فندقه
۳۹	EXST	مقدار بیرون زدگی خامه از جام گل	۷۹	CONV	+ رنگ فندقه
۴۰	*LESLS	طول خامه	۸۰	*ORSN	+ تزیینات سطح فندقه

Wallis صورت گرفت (Legendre and Legendre, 1998). در این روش و با مقایسه دامنه تغییرات، صفاتی که به طور معنی دار در تمایز بین نمونه‌ها مؤثر باشند، در تجزیه و تحلیل‌های بعد به کار رفته، سایر صفات حذف خواهند شد. برای بهتر نشان دادن بعضی از صفات مثل شکل یک اندام، از نسبت طول به عرض آنها (مانند صفت ۸، جدول ۲) استفاده شد. استفاده از نسبت‌ها در بسیاری از مطالعات، نتایج با ارزشی را ایجاد کرده است (Hill, 1980; Estabrook and Gates, 1984; West and Noble, 1984). برای بررسی الگوی روابط خویشاوندی بین OTUs (Operational Taxonomic Units)، از نظر صفات به کار گرفته شده، از تجزیه و تحلیل مؤلفه اصلی یا PCA (Principal Component Analysis)، در نرم‌افزار CANOCO (TerBraak, 1988) استفاده شد. بیشتر صفاتی که در این تحقیق اندازه‌گیری شدند، بر حسب میلی‌متر هستند اما همان‌طور که در بالا اشاره شد، از نسبت بین مقادیر نیز استفاده شد. بنابراین، داده‌ها non-additive بوده، در انتخاب گزینه‌های تجزیه و تحلیل PCA، گزینه transform کردن داده‌ها انتخاب شد (Legendre and Legendre, 1998). به علت نقص برخی از نمونه‌های مورد مطالعه، برخی از صفات به عنوان داده‌های از دست رفته (missing data) تلقی و با مقادیر میانگین افراد دیگر متعلق به همان گونه، جایگزین شدند (Legendre and Legendre, 1998). برای تشخیص ترکیبی از بهترین صفات جداکننده گونه‌های مورد مطالعه، از تجزیه افتراقی (Canonical Discriminant Analysis, CDA) استفاده شد. بهترین صفات بر اساس بیشترین ضریب تأثیر آنها (canonical discriminant function coefficients) در جدایی گونه‌ها انتخاب

در بررسی اولیه صفات برگگی، به علت اینکه اندازه برگ‌های پایینی با برگ‌های بالایی متفاوت بود، برگ‌های پایینی و بالایی به طور جداگانه اندازه‌گیری شدند (طول برگ بالایی، طول برگ پایینی و غیره). همان‌طور که قبلاً گفته شد کُرک‌های روی بخش‌های مختلف گل‌آذین و حتی روی بخش‌های رویشی گیاه اکثراً به صورت ساده بوده، علاوه بر آن دارای کُرک‌های غده‌ای نیز هستند. کُرک‌های غده‌ای در بعضی بخش‌ها دارای پایه یک تا چند سلولی بودند، به همین دلیل هر کدام از صفات مربوط به کُرک و نوع آنها در بخش‌های مختلف مثل ساقه، کاسه گل، برگ‌ها، برگ‌ها (پشت و روی برگ‌ها) و حتی روی رگبرگ‌های رو و پشت برگ‌ها، به طور جداگانه بررسی شدند (صفات ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۲۲ و ۲۳؛ جدول ۲).

### تجزیه داده‌ها

توزیع نرمال داده‌ها با آزمون Kolmogorov-Smirnov بررسی شد. بر اساس این آزمون که توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶/۰ انجام پذیرفت، تمام داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار نبودند. با به کارگیری روش‌های مختلف تبدیل (transformation) موجود در نرم‌افزار، برخی از صفات با توزیع غیر نرمال، نرمال شده اما بعضی دیگر از صفات، با به کارگیری تمام روش‌های تبدیل، از توزیع نرمال برخوردار نشدند. بنابراین، با توجه به غیر نرمال بودن توزیع برخی از صفات، در تجزیه و تحلیل‌های بعدی از روش‌های آماری غیر پارامتری استفاده شد. از طرف دیگر، با توجه به به کارگیری داده‌های کمی و کیفی در یک ماتریس، مقایسه متغیرها با استفاده از آزمون Kruskal-

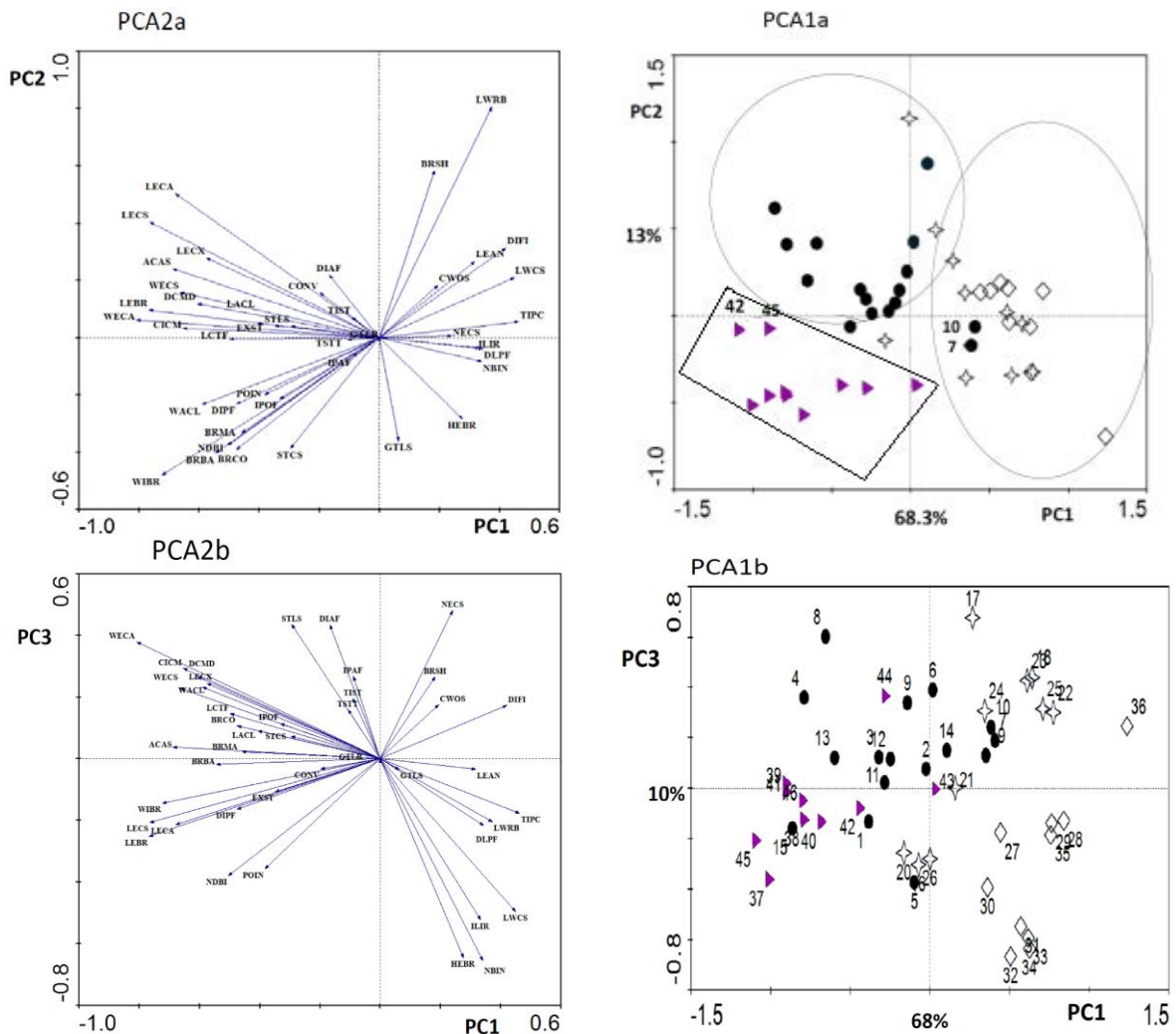
گونه *H. bituminosus* نیز در گروه سوم واقع شده است. در واقع گروه سوم شامل گونه‌هایی است که صفات مشترک زیادی داشتند. با توجه به شکل ۱ (PCA1b) جمعیت‌های گونه‌های *H. elegans* و *H. calycinus* به طور مشخص تری از یکدیگر جدا شدند. همان‌طور که در شکل ۱ (PCA2b) دیده می‌شود، گونه *H. calycinus* با صفات طول برگ پای گل آذین نسبت به گل آذین، نسبت طول قطعات کاسه گل به عرض آن، نوک برگه، تعداد برگه در هر گل آذین، نسبت طول برگه به عرض آن و فاصله ی دو پرچم پشتی و جلویی از بقیه جدا شده است. نتایج حاصل از تجزیه افتراقی (جدول ۳) نشان می‌دهد که صفات تعداد برگه در هر گل آذین (NBIN)، طول برگ پای گل آذین نسبت به گل آذین (ILIR)، طول لوله کاسه گل (LECX)، کُرک ساده روی برگ (STLS) و طول لوب پایینی جام گل (LACL) باعث تفکیک گونه‌ها بر روی محور اول (PC1) شده‌اند. صفات طول لوله کاسه گل در حالت میوه (DIAF)، طول پرچم پشتی (LPOF)، طول پرچم جلویی (LPAF) و رنگ فندقه (CONV) از بهترین گزینه‌های جدا کننده گونه‌های مورد مطالعه بر اساس محور دوم (PC2) هستند. شکل برگه (BRSH)، فاصله بین دو میله پرچم پشتی (DIPF)، عرض برگه (WIBR)، موقعیت گل‌ها در طول شاخه (POIN)، قاعده برگه (BRBA)، رنگ برگه (BRBA) و رأس لوب بزرگ (TIPC) از بهترین صفات جدا کننده بین گونه‌های مورد مطالعه بر روی محور سوم (PC3) هستند.

شدند. این تجزیه با کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶/۰ انجام شد.

## نتایج

نتایج حاصل از آزمون Kruskal-Wallis نشان داد که ۳۸ صفت، اختلاف معنی‌داری در بین گونه‌ها ایجاد نکرده، در تجزیه و تحلیل‌های بعدی استفاده نشدند. آزمون مذکور تنها ۴۲ صفت را به لحاظ آماری برای انجام تجزیه و تحلیل‌های بعدی مناسب دانست که برخی از آنها شامل رنگ بخش چوبی شده، طول برگه، نوک برگه، رنگ برگه و موقعیت گل‌ها در طول شاخه بودند (جدول ۲). صفات حذف شده در بین OTUs جدایی خوبی ایجاد نمی‌کردند. صفات حذف شده در جدول ۲ با علامت ستاره مشخص شده‌اند. تجزیه به مؤلفه اصلی (PCA) با به کارگیری صفات مناسب صورت گرفت. در PC1 (شکل ۱)، صفاتی مانند شکل برگه و نسبت طول برگه به عرض آن با مقادیر عددی بالاتر، در جدایی گونه‌ها مؤثر بودند (شکل ۱، PCA1b و PCA2b). در نمودار حاصل از PCA (شکل ۱، PCA1a)، سه گروه تقریباً مجزا را می‌توان تشخیص داد. گروه اول روی محور PC2 فقط شامل افرادی از گونه *H. bituminosus* هستند. در گروه دوم تمام افراد گونه *H. platystegius*، یک فرد از گونه *H. bituminosus* و یک فرد از گونه *H. elegans* قرار دارند. در گروه سوم افراد دو گونه *H. elegans* و *H. calycinus* قرار داشته که در واقع همپوشانی زیادی میان آنها وجود دارد و تفکیک بالایی از خود نشان نمی‌دهند. دو فرد از





شکل ۱- نمودار حاصل از تجزیه PCA بین ۴۴ فرد جنس *Hymenocrater* در PCA1b و PCA2b: صفات با علامت اختصاری در شکل آمده (فهرست اختصارات صفات در جدول ۲ آمده است) و در واقع نشان دهنده صفاتی هستند که در گروه بندی شرکت کرده اند و طول فلش ها به منزله بیشتر بودن مقدار عددی آن صفت است. در PCA1a و PCA2a گروه بندی ایجاد شده در بین گونه ها نشان داده شده است که PCA1a شکل حاصل از محور اول و دوم است و PCA2a شکل حاصل از محور اول و سوم است که این شکل برای نشان دادن گروه بندی بین گونه های *H. calycinus* مناسب است، اما در حالت کلی شکل PCA1a بیشترین تنوع را نشان می دهد. میزان تغییرات صفات برای هر محور به صورت درصد نشان داده شده است:  $\blacklozenge$ : *H. elegans*;  $\blacktriangle$ : *H. platystegius*;  $\blacklozenge$ : *H. calycinus*;  $\bullet$ : *H. bituminosus*.

PC1	PC2	PC3
NBIN	DIAF	BRSH
ILIR	LPOF	DIPF
LECX	CONV	WIBR
STLS	LPAF	POIN
LACL		BRBA
		BRCO
		TIPC

جدول ۳- فهرست بهترین صفات متمایز کننده بین گونه های مورد مطالعه بر روی سه محور PC1، PC2، و PC3. انتخاب این صفات بر اساس بیشترین تأثیر آنها در جدایی گونه ها صورت گرفته است. فهرست اختصارات صفات در جدول ۲ آمده است.



## بحث

از میان تمام صفات برگی اندازه گیری شده فقط دو صفت شکل حاشیه برگ و نوک برگ تا حدودی مناسب بودند و حذف نشدند. در واقع صفات برگی در جنس *Hymenocrater* برای تشخیص و جدایی گونه‌های آن مناسب نیستند. علاوه بر این، در طی اندازه گیری جمعیت‌های گونه‌ها، تنوع برگی حتی در یک فرد هم مشاهده می‌شود، به طوری که برگ‌های مربوط به قسمت‌های پایینی، نوک‌هایی کاملاً گرد و بدون دندانه داشتند و برگ‌های بالایی، کاملاً دندانه‌دار و دارای نوک نسبتاً تیز بودند. صفات جام گل نیز اکثراً حذف شدند اما مؤثرترین صفات مربوط به برگ‌ها بودند (شکل ۱، PCA2a، جدول ۳).

در این مطالعه، تجزیه چند متغیره PCA با به کارگیری صفات ریخت‌شناختی قویاً سه گروه را مجزا کرد (شکل ۱، PCA1a). در گروه اول، افراد گونه *H. bituminosus* با تجمع تقریباً نزدیکی نسبت به هم قرار گرفته‌اند و در واقع صفاتی مانند طول قطعات کاسه گل در حالت گل‌دار (LECA)، طول قطعات کاسه گل در حالت میوه‌دار (LECS)، نوک قطعات کاسه گل (ACAS)، عرض قطعات کاسه گل در حالت گل‌دار (WECS) و عرض قطعات کاسه گل در حالت میوه‌دار (WECA)، این گونه را از سایرین مجزا ساخته است، اما همان‌طور که در شکل ۱ دیده می‌شود، دو فرد شماره ۷ و ۱۰ از گونه *H. bituminosus* وارد گروه سوم (تجمع گونه‌های *H. calycinus* و *H. elegans*) شده است و با صفات آن همپوشانی داشته و دارای صفاتی هستند که آنها را به دو گونه *H. calycinus* و *H. elegans* (شکل ۱، PCA1a) بیشتر نزدیک کرده است. مهم‌ترین این صفات شامل جنس قطعات کاسه

گل (STCS)، شکل نوک قطعات کاسه گل (ACAS)، طول برگ پای گل آذین نسبت به گل آذین (ILIR) است. در واقع نتیجه تجزیه این است که این دو فرد را باید از گونه *H. bituminosus* خارج ساخت. فرد شماره ۱۴ از گونه *H. bituminosus* نیز که به طور مشخصی جدا از بقیه افراد و بالای گروه اول قرار گرفته است با صفاتی مثل رنگ بخش چوبی شده، نوع کرک‌های روی ساقه، نوک برگ و طول خامه (جدول ۲) جدا گردیده است. در شرح گونه *H. bituminosus* (Rechinger, 1982) در مورد صفت اندازه دم گل آذین گفته شده است که این گونه تقریباً بدون دم گل آذین و یا دارای دم گل آذین کوتاه است، در حالی که محدوده نمونه‌های اندازه گیری شده (در خراسان)، طول دم گل بین ۲ تا ۳ میلی‌متر و برای دم گل آذین ۴ تا ۱۰ میلی‌متر هستند. همچنین در نمونه جمع‌آوری شده از منطقه فریزی در کوه‌های بینالود (جدول ۱، شماره ۱۴)، نمونه‌ای که به *H. bituminosus* بسیار شباهت دارد، دم گلی به طول ۱۰ میلی‌متر و دم گل آذینی به طول ۲۳ میلی‌متر دیده شده است. البته ذکر این نکته نیز لازم است که این دو صفت (دم گل و دم گل آذین) از محدوده اندازه گیری شده در نمونه‌های خراسان خیلی بیشتر است. این دو صفت از جمله صفات زایشی هستند و صفات زایشی به علت اهمیتی که در بقاء موجود زنده دارند، معمولاً کمتر دستخوش تغییر قرار می‌گیرند. بر روی این نمونه گیاهی باید تأمل بیشتری داشت و با دقت بیشتری آن را بررسی کرد.

گروه دوم که عمدتاً شامل افراد گونه *H. platystegius* است، محدوده وسیع‌تری را در شکل ۱ به خود اختصاص داده است. احتمالاً این امر ناشی از تنوع بالا در اندازه بعضی از صفات مثل برگه است.

*H. elegans* تقریباً در بیشتر فضاهای PCA قرار گرفته است (شکل PCA1a). شاید بهتر باشد که بگوییم *H. elegans* زیر گونه *H. bituminosus* است و نباید آن را یک گونه جدا در نظر گرفت. اما طبق بررسی‌های El-Gazzar و Watson (۱۹۷۰) این دو گونه به صورت جداگانه شرح داده شده‌اند. همان‌طور که در مقدمه به آن اشاره شد، منطبق نبودن صفات این گونه با آنچه که در فلورا ایرانیکا شرح داده شده است، باعث تقویت این فرضیه می‌شود. در شکل PCA1b (شکل ۱)، می‌توان گروه‌بندی بهتری را بین این دو گونه مشاهده کرد. گونه *H. calycinus* با توجه به PCA2b با صفاتی مثل طول برگ پای گل آذین نسبت به گل آذین (ILIR)، نسبت طول قطعات کاسه گل به عرض آن (LWCS)، نوک برگه (HEBR)، تعداد برگه در هر گل آذین (NBIN)، نسبت طول برگه به عرض آن (LWRB) و فاصله دو پرچم پشتی و جلویی (DLPF)، از سایرین جدا شده است و همان‌طور که قبلاً ذکر شد تفاوت اصلی در جدایی این دو گونه قبل از انجام هر گونه تجزیه نیز صفات مربوط به کاسه گل بوده است. فرد شماره ۳۶ از گونه *H. calycinus* نیز که وارد افراد گونه *H. elegans* شده است (شکل ۱، PCA1b) با صفاتی مثل عرض برگه، کُرک حاشیه برگه، قاعده برگه و موقعیت گل‌ها در طول شاخه متمایز شده است.

گونه *H. platystegius* با وجود اینکه محدوده وسیعی را به خود اختصاص داده است اما هیچ گونه دیگری با آن گروه‌بندی نشده است و حتی می‌توان بین افراد گونه *H. platystegius* نیز دو زیر گروه تشخیص داد. شاید این مسأله نشان‌دهنده وجود دو زیر گونه، به خصوص دو نمونه ۴۲ و ۴۵ (شکل PCA1a، ۱ و جدول ۱) که در یک زیرگروه مجزا قرار گرفته‌اند، باشد. از جمله صفات متمایز کننده این دو زیر گروه، می‌توان به رنگ برگه، قاعده برگه، کُرک حاشیه برگه و تعداد برگه در هر گل آذین اشاره کرد.

همان‌طور که در شکل ۱ مشخص است، مشکل اصلی، تشخیص موقعیت تاکسونومیک گونه‌های *H. calycinus* و *H. elegans* (گروه سوم) است. در نگاه کلی به نمونه‌های هرباریومی و نمونه‌های موجود در طبیعت، گونه *H. calycinus* را می‌توان با صفات کاسه گلی آن از بقیه گونه‌های *Hymenocrater* مجزا و تفکیک کرد (کاسه گل *H. calycinus* کاملاً مثلثی شکل و نوک تیز و خاص همین گونه است)، اما در این مطالعه (شکل PCA1a)، نمونه‌های این گونه از افراد گونه *H. elegans* قابل تفکیک نیستند. با توجه به این موضوع شاید بتوان گفت صفت کاسه گل به میزان کافی متمایز کننده نیست و صفات جداکننده این دو گونه، اندازه و شکل برگه‌هایشان (نسبت طول برگه به عرض آن، شکل برگه و قطر میله پرچم) باشد. گونه

#### کلید شناسایی گونه‌های جنس *Hymenocrater* در منطقه خراسان

- 1a: قطعات کاسه گل با طول و عرض مساوی، نوک مثلثی، برگه پهن، رأس منقاردار، چرخه‌های گل در طول شاخه گل دهنده متراکم و نزدیک به هم، شاخه پُر گل ..... *H. platystegius*
- b: طول قطعات کاسه گل بلندتر از عرض آنها، نوک گرد تا تیز، برگه باریک، بدون منقار، چرخه‌های گل در طول شاخه گل دهنده دور از هم یا تقریباً نزدیک ..... ۲
- 2a: نوک قطعات کاسه گل تیز، برگه‌ها نوک تیز و باریک (درفشی شکل) و علفی، پراکندگی گل‌ها در طول

- H. calycinus* ..... شاخه به صورت حدواسط  
 b: انتهای قطعات کاسه گل گرد تا مثلثی، نوک برگه‌ها مثلثی (سرنیزه‌ای)، علفی یا غشایی، چرخه‌های گل در طول  
 شاخه گل دهنده دور از هم ..... ۳  
 3a: انتهای قطعات کاسه گل گرد، علفی یا غشایی، جام گل به رنگ ارغوانی مایل به قرمز .....  
 b: انتهای قطعات کاسه گل مثلثی، غشایی، جام گل به رنگ ارغوانی مایل به سفید .....  
*H. bituminosus* .....  
*H. elegans* .....

## تشکر و قدردانی

سیستماتیک گیاهی دانشکده علوم پایه دانشگاه فردوسی مشهد و خانم‌ها سمیه قائم‌پناه، مژگان رشیدترانلو، فاطمه بطیاری و خدیجه کریمی برای جمع‌آوری برخی از نمونه‌های گیاهی، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

از تمامی بزرگواران در پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد، جناب آقای دکتر معماریانی، سرکار خانم زنگویی و سایر همکاران این مرکز، همچنین، جناب آقای علی اصغر بصیری تکنسین آزمایشگاه

## منابع

- جعفرزاده، ف. (۱۳۸۶) بررسی سیستماتیک و بیوسستماتیک گونه‌های جنس *Hymenocrater* در استان خراسان رضوی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد.
- Cantino, P. D. and R. W. Sanders (1986) Subfamilial classification of Labiatae. *Systematic Botany* 11: 163-183.
- Cronquist, A. (1988) The evolution and classification of flowering plants. Botanical Gardens, New York.
- El-Gazzar, A. and Watson, L. (1970) A taxonomic study of Labiatae and related genera. *New Phytologist* 69: 451-486.
- Estabrook, G. and Gates, B. (1984) Character analysis in the *Banisteriopsis campestris* complex using spatial auto-correlation. *Taxon* 33: 13-25.
- Gorshkova, S. (1976) *Hymenocrater* Fisch & C.A. Mey. Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem.
- Harley R. M., Atkins, S., Budantsev A. L., Cantino P. D., Conn, B. J., Grayer, R., Harley, M. M., De Kok, R., Krestovskaja, T., Morales, R., Paton, A. J., Ryding, O., Upson, T. (2004) Labiatae. In: The families and genera of vascular plants VII. Flowering plants dicotyledons: Lamiales (except Acanthaceae including Avicenniaceae). (ed. Kadereit, J. W.) 167-275. Springer, Berlin and Heidelberg. Springer Verlag.
- Hedberg, O. (1957) Afro-alpine vascular plants: a taxonomic revision. *Acta Universitatis Upsaliensis*, Uppsala.
- Hill, R. (1980) A stopping rule for partitioning dendrograms. *Botanical Gazette* 141: 321-324.
- Legendre, L. and Legendre, P. (1998) Numerical ecology. Elsevier, Amsterdam.
- Mill, R. (1982) *Hymenocrater* Fisch & C.A. Mey. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Naghibi, F., Mosaddegh, M., Motamed, S., Ghorbani, A. (2005) Labiatae Family in folk Medicine in Iran: from Ethnobotany to Pharmacology. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research* 2: 63-79.
- Rechinger, K. H. (1982) *Hymenocrater* Fisch & C.A. Mey. Akademische Druck-U Verlagsanstalt,

Graz.

- Ryding, O. (2007) Amount of calyx fibres in Lamiaceae, relation to calyx structure, phylogeny and ecology. *Plant Systematics and Evolution* 268: 45-58.
- Satil, F., Unal, M. and Hopa, E. (2007). Comparative Morphological and Anatomical Studies of *Hymenocrater bituminosus* Fisch. & C.A.Mey. (Lamiaceae) in Turkey. *Turkish Journal of Botany* 31: 269-275.
- Takhtajan, A. (2009) Flowering plants. 2<sup>nd</sup> ed., Springer, Berlin/Heidelberg.
- TerBraak, C. J. (1988) CANOCO, an extension of DECORANA to analyze species environment relationships. *Vegetatio* 75: 159-160.
- Thorne, R. F. (1992) Classification and geography of the flowering plants. *Botanical Review* 58: 225-348.
- West, J. and Noble, I. (1984) Analysis of digitised leaf images of the *Dodonea viscosa* complex in Australia. *Taxon* 33: 595-613.

## **A taxonomic study on the genus *Hymenocrater* Fisch. & C. A. Mey. (Lamiaceae) in Khorasan region**

**Asiyeh Esmaili<sup>1</sup>, Jamil Vaezi<sup>2\*</sup>, Hamid Ejtehadi<sup>1</sup>, Mohammad Farsi<sup>3</sup>  
and Mohammad Reza Joharchi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Department of Biology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

<sup>2</sup> Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Chamran University of Ahwaz, Ahwaz, Iran

<sup>3</sup> Research Centre for Plant Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

### **Abstract**

The genus *Hymenocrater* (Lamiaceae, Mentheae) comprises 11 species in Flora Iranica of which nine species are mostly distributed in Iran. Among Iranian species, five are found in the Razavi, North and South Khorasan provinces. Eighty morphological characters were measured in 44 herbarium specimens belonging to: *H. calycinus*, *H. bituminosus*, *H. platystegius* and *H. elegans*. The Kruskal-Wallis Test was implemented to evaluate which characters significantly differentiate the species. Thus, forty-two morphological characters were used in subsequent analyses. Taxonomic relationships were investigated using the Principal Component Analysis (PCA). *H. bituminosus* and *H. platystegius* were separated in two distinct groups. There was no sharp distinction between the two other species, *H. calycinus* and *H. elegans*. Canonical discriminant analysis (CDA) was also applied to find the best discriminating traits among the species.

**Key words:** Lamiaceae, *Hymenocrater*, Morphometrics, Principal Component Analysis, Canonical Discriminant Analysis, Khorasan