

بررسی فنتیکی گونه‌های ایرانی جنس *Delphinium* و *Aconitum* براساس صفات

مورفولوژیکی

معصومه حسن بارانی^{۱*}، فریبا شریف نیا^۲ و مصطفی اسدی^۳

^۱ ایران، تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی

^۲ ایران، تهران، دانشگاه آزاد واحد تهران شمال، دانشکده علوم زیستی، گروه زیست‌شناسی

^۳ ایران، تهران، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۲۵

چکیده

در راستای شناسایی جنس‌های تیره Ranunculaceae اطلاعات ریخت‌شناسی گونه‌های تبار *Delphinieae* (*Delphinium*)، *Aconitum* و *Consolida* (۲ گونه) مورد بررسی قرار گرفت تا گروه بندی تاکسونومیک این تبار در ایران مشخص شود. *Delphinieae* شامل علفی‌های چندساله و یکساله هستند که در بسیاری از صفات آناتومی و ریختی مشترک می‌باشند. گونه‌ها با چهل و نه صفت کیفی و کمی مورد سنجش قرار گرفتند. آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS و تجزیه خوشه‌ای به روش Average linkage انجام شد. همچنین آنالیز PCA انجام گرفت و متغیرترین صفات مشخص شدند. تجزیه خوشه‌ای دو گروه کلی را مشخص کرد. گروه اول شامل گونه‌های جنس *Aconitum* است و گروه اصلی دوم شامل جنس‌های *Delphinium* و *Consolida* (دو گونه از *Consolida* مورد بررسی قرار گرفت) می‌باشد. تجزیه به عوامل نشان داد که متغیرترین صفات شامل صفاتی چون وضعیت ریشه، ریخت جام گل، شیار ساقه، رنگ ساقه، شکل براکت و رنگ بساک می‌باشد. براساس فنوگرام بدست آمده نتایج حاصل از مطالعات آرایه‌شناسی (تاکسونومی) عددی طبقه‌بندی کلاسیک موجود در اکثر فلور‌ها را مورد تایید قرار می‌دهد. همچنین یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که *D. elbursense* var. *gymnobotrys* می‌تواند سطح تاکسونومی بالاتر از گونه داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: *Delphinieae*، SPSS، تجزیه خوشه‌ای، PCA، آرایه‌شناسی عددی

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۷۰۸۷۳۶۵، پست الکترونیکی: mh_plantbiology@yahoo.com

مقدمه

کلاه خودی با نوشجای‌های مخفی شده و صفات تزئینات دانه (۱۱، ۶). در بین اعضای تیره Ranunculaceae، تبار *Delphinieae* از نظر ویژگی چرخه زندگی نسبتاً متنوع‌اند، شامل علفی‌های یکساله، دو ساله، چندساله و یکساله‌های کاذب هستند. در گیاهان یکساله کاذب که کاملاً با گیاهان یکساله متفاوت‌اند بخش‌های روی زمین پس از اولین فصل تولید مثلی خواهند مرد اما افراد از طریق غده‌های ناپوسته زنده می‌مانند. اعضای تبار *Delphinieae* با

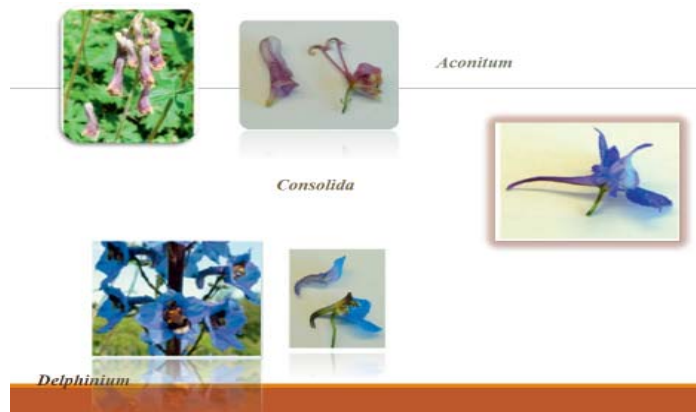
تبار *Delphinieae* شامل ۴ جنس *Aconitum* L., *Delphinium* L., *Consolida* (DC.) Gray و *Aconitella* Spach (تصویر ۱) و نزدیک به ۷۰۰ گونه است (۱۸) که شامل علفی‌های چندساله یا یکساله‌اند و اساساً در نواحی معتدل نیمکره شمالی توزیع شده‌اند که ۲۵ درصد از کل Ranunculaceae را دربرمی‌گیرند (۱۸، ۱۷). این گونه‌ها در یکسری از صفات مورفولوژیکی و آناتومیکی مشترک‌اند، مثل گل‌های زیگومورف (نامنظم)، مهمیز یا گل‌های

گیاهان علفی‌های چندساله یا دو ساله، با ریشه غده‌ای یا ریزوم دار، برگ‌ها پنجه‌ای تقسیم‌شونده، گل‌ها نامنظم، خوشه، گلپوش دو ردیفی، گلپوش خارجی (کاسبرگ‌ها) گلبرگ‌نما، ۵ تایی، بخش‌های پشتی به شکل کلاه خود، گلپوش خارجی (گلبرگ‌ها) ۲ تایی، نکتار دار و عصبایی شکل، با ناخنک بلند، دارای زبانک و مهمیز هستند. پرچم‌ها در این جنس بیشمار و میوه‌ها فولیکول ۳ تا ۵ تایی است (۳). تاکسونومی جنس *Aconitum* هنوز مورد بحث باقی مانده است و شاید حل نشده باقی بماند. بسیاری از تاکسونومیست‌ها مشکل را در هیبریدی بودن درون این جنس می‌دانند (۱۳). در فلور ایرانیکا به ده گونه از جنس *Aconitum* در دو بخش اشاره شده است که اساس تقسیم‌بندی این بخش‌ها دوره رویشی و شکل کلاه خود کاسبرگ‌ها می‌باشد. طبق این فلور دو گونه از جنس‌های *Aconitum* متعلق به ایران هستند (۸).

هدف از این مطالعه بازنگری ریخت‌شناسی گونه‌های ایرانی تبار *Delphinieae* و شناسایی صحیح گونه‌های این تبار با استفاده از فلورها و بیان جایگاه تاکسونومیک گونه‌های این تبار در ایران و کمک به نگارش فلور ایران می‌باشد؛ همچنین این مطالعه در راستای مطالعات فیلوژنتیکی ما برای مشخص شدن جایگاه تاکسونومیکی جنس *Aconitum* به عنوان یکی از زیرجنس‌های جنس *Delphinium* انجام شد.

زندگی کوتاه در مدیترانه و نواحی خشک ایرانو تورانی واقع شده‌اند و اعضای با دوره زندگی طولانی بیشتر در نواحی سرد و مرطوب ارتفاعات بلند آسیای جنوبی و بلکه در آمریکای شمالی و کوه‌های معتدل آفریقا هستند. بعضی از گونه‌های تبار *Delphineae* اهمیت باغبانی یا کاربرد دارویی دارند (۱۰).

Delphinium و *Aconitum* از جنس‌های متعلق به تبار *Delphineae* می‌باشند. جنس *Delphinium* شامل ۳۸۵ گونه است که عمدتاً در نواحی معتدل و مرطوب نیمکره شمالی و بخش‌های کوهستانی آفریقا حضور دارند. شامل گیاهانی یکساله یا پایا، با برگ‌هایی بریده و تقسیم‌شونده، گل‌ها دارای ۵ کاسبرگ رنگین و قطعات کاسبرگ نابرابرند، قطعه فوقانی گلبرگ دندانه‌دار، واجد لبه بریده و شرابه‌ای، در قاعده دارای ناخنکی مانده در مهمیز کاسه است و ناخنک‌های بقیه قطعات آن آزادند. دانه کروی، سرخ‌فام، بدون بال ولی زاویه دار است. در فلور ایرانیکا جنس *Delphinium* با ۵۶ گونه و براساس ویژگی‌های دانه با سه زیرجنس عنوان شده است که ۲۸ گونه و دو زیرجنس از آن با نواحی پراکندگی شمال، شمال شرق، شمال غرب، جنوب، جنوب غرب، غرب، شرق و بخش‌های مرکزی متعلق به ایران هستند (۷، ۸). جنس *Aconitum* جنس دیگری از تبار *Delphineae* جنس متنوعی است که شامل تقریباً ۳۰۰ گونه در جهان است و اساساً در نواحی معتدل نیمکره شمالی پراکنده شده است (۲۰). این



شکل ۱- مورفولوژی گل در اعضای تبار *Delphineae* (تصویر برگرفته از مقاله Jabbour و همکاران ۲۰۱۲)

مواد و روشها

همچنین نمونه‌های هرباریوم موسسه آفات و بیماری‌های گیاهی (IRAN) مورد بازدید و بررسی قرار گرفت. شناسایی نمونه‌ها براساس فلور‌ها و کتاب‌های مختلف از جمله فلور ترکیه (۳)، فلور شرق (۲)، فلور ایرانیکا (۸)، فلور شوروی (۱۲)، فلور عراق (۱۹)، کتاب رستنی‌های ایران (۱) انجام شد.

مطالعات این جنس‌ها بر روی نمونه‌های هرباریومی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور (TARI) انجام شد و همچنین جمع‌آوری برخی از گونه‌ها از اوایل خرداد تا اواخر خرداد سالهای ۹۴ و ۹۵ از استان‌های خراسان و آذربایجان صورت گرفت. فهرست این نمونه‌ها همراه با شماره هرباریومی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- فهرست نمونه‌های مورد بررسی در این پژوهش

گونه	محل جمع‌آوری	جمع‌آوری کننده و شماره هرباریومی
<i>D. crispulum</i> Rupr.	آذربایجان: تقریباً ۹ کیلومتری جاده اسلام به خلخال، ۲۰۵۰ متر آذربایجان: خوی، حسن ده کن، ۲۵۰۰ متر آذربایجان: تقریباً ۳۵ کیلومتری شمال مرند، کوه‌های مرند، کوه‌های کیامکی داغ، ۱۸۰۰-۳۲۰۰ متر	اسدی و شاهسواری ۶۶۰۰۰-TARI امینی، ۱۷۱۶-TARI اسدی و الفت ۶۸۶۰۳-TARI
<i>D. lanigerum</i> Boiss. & Hohen.	همدان: کوه الوند، ۲۷۰۰ متر همدان: نزدیک گنجانم، ۲۱۰۰ متر تهران: شمیران، دربند و پس قلعه، ۲۰۰۰ متر	اسدی و مظفریان ۳۶۸۰۹-TARI اسدی و مظفریان ۳۶۷۸۴-TARI مظفریان، جمزاد، خاتم ساز و آقابیگی ۴۳۷۴۲-TARI
<i>D. speciosum</i> M.B.	سمنان: بین شاهرود و شاه پسند، کوه ابر، ۲۶۰۰ متر گلستان: شمال گرگان، تقریباً ۲۰ کیلومتری چهار باغ به سمت گرگان، ۱۵۵۰ متر تهران: فیروزکوه به پل ورسک، شمال پل گدوک، ۲۰۰۰ متر	اسدی و معصومی ۲۱۵۲۳-TARI اسدی ۸۵۴۷۰-TARI وندلیو و فروغی ۱۳۰۲۷-TARI
<i>D. elbursense</i> var. <i>elbursense</i> Rech.f.	مازندران: پل سفید، جنگل‌های بالای روستای سنگده، ۲۵۰۰-۱۵۰۰ متر گلستان: کردکوی، ۱۰-۵ کیلومتری رادکن به کردکوی، ۲۲۰۰-۱۶۵۰ متر، ۲۲۰۰- ۱۶۵۰ متر مازندران: پل سفید، جنگل‌های بالای روستای سنگده، ۲۵۰۰-۱۵۰۰ متر	اسدی ۷۳۴۵۱-TARI مظفریان ۷۸۱۳۷-TARI اسدی ۷۳۵۲۱-TARI
<i>D. elbursense</i> var. <i>gymnobotrys</i> Rech.f.	مازندران: رامسر، جنوب جواهردره، بین رامسر و پیش‌چاق، ۳۲۰۰-۲۶۰۰ متر مازندران: سیاه بیشه، جاده چالوس، ۲۱۲۰ متر مازندران: سیاه بیشه، جاده چالوس، ۲۳۰۰ متر، ثابتی TARI. ۷۹۶۴	معصومی ۵۶۸۲۱-TARI ثابتی ۲۰۵۶-TARI
<i>D. dasycarpum</i> Stev. ex DC.	آذربایجان: ۶۰ کیلومتری شمال شرقی مراغه، چراگاه چاق-چاق، ۱۸۵۰ متر آذربایجان: کوه سهند، ۲۹۰۰ متر	بنوان ۲۵۰۲۸-TARI اسدی و مظفریان ۳۰۶۴۱-TARI
<i>D. carduchorum</i> Chowdhuri & Davis	آذربایجان: ارومیه، ماوانا، کوه‌های غرب روستای کوه دره راش، ۲۷۰۰-۲۱۰۰ متر	مظفریان ۷۴۸۷۲-TARI
<i>D. szowitsianum</i> Boiss.	مازندران: تقریباً ۵۰ کیلومتری جنوب غربی چالوس، نزدیک دهکده دلیر، ۱۸۰۰ متر آذربایجان: منطقه حفاظت شده ارسباران، ۱۶۰۰ متر، حمزه وعصری آذربایجان: ارسباران، ارتفاعات قلعه بابک، حوالی روستای شجاع آباد ۱۸۰۰ متر آذربایجان: ۱۷ کیلومتری کلیبر به خدا آفرین، ۲۱۰۰-۲۰۰۰ متر آذربایجان:	اسدی و معصومی ۵۱۶۷۹-TARI TARI-۸۱۷۰ حسن بارانی ۱۶۷۹۴-IAUNT مظفریان و محمدی ۳۷۶۹۸-TARI حسن بارانی ۱۶۷۹۵-IAUNT

	ارسباران، ارتفاعات قلعه بابک، حوالی روستای شیخ آباد ۱۸۰۰-۲۰۰۰ متر	
TARI-۳۴۳۹۱ مظفریان و نوروزی TARI-۸۷۲۵۵ مظفریان اسدی TARI-۶۰۵۵۵ مظفریان و نوروزی TARI-۳۴۳۹۱	آذربایجان: ۹ کیلومتری جاده کیوی به اردبیل، بالای روستای مرشت، ۲۰۰۰ متر آذربایجان: ارومیه، پسان، روستای مارمشو، ۱۷۳۰ متر آذربایجان: ۱۷ کیلومتری سنندج، جاده کمیران، ۱۵۰۰ متر آذربایجان: ۹ کیلومتری جاده کیوی به اردبیل، بالای روستای مرشت، ۲۰۰۰ متر	<i>D. ochrolecum</i> Stev. ex DC.
TARI-۳۴۳۹۱ مظفریان و نوروزی اسدی و معصومی TARI-۲۱۳۸۱ رنه مارک و سردابی TARI-۲۳۳۴۱	خراسان: ۱۶ کیلومتری مشهد به نیشابور، ۱۲۰۰ متر خراسان: ۵۸ کیلومتری شمال مشهد به جاده کلاته نادری، ۱۳۰۰ متر خراسان: جاده مشهد به سرخس، شمال مزدوران، ۹۰۰-۸۰۰ متر خراسان: کوه‌های جنوب مشهد، ۱۲۶۰ متر، حسن بارانی IAUNT-۱۶۷۷۶	<i>D. semibarbatum</i> Bienert ex Boiss.
TARI-۷۹۵۲ فروغی IAUNT-۱۶۷۸۰ حسن بارانی	خراسان: سرخس، چشمه شور، ۴۹۰ متر خراسان: کوه‌های جنوب مشهد، ۱۲۶۰ متر	<i>D. zalil</i> Aitch. & Hemsl.
TARI-۴۸۶۴۷ مظفریان TARI-۲۱۰ حسینی و علمدار TARI-۱۸۲۷ حسینی و مقصدلو	خراسان: اسفراین، کوه‌های شاه جهان، جاده عمیق به سمت دیواره صخره ای شرق روستای دانج، ۱۴۰۰-۱۸۰۰ متر گرگان: مراوه تپه، محوطه ایستگاه تحقیقاتی، ۴۳۰ متر گرگان: پارک ملی گلستان، مسیر سولگرد، ۱۵۰۰ متر	<i>D. bitermatum</i> Huth.
TARI-۵۰۲۳۱ اسدی و معصومی TARI-۲۸۹۸۷ فریتاگ و جدیدی شریف نیا و حسن بارانی ۱۷۰۰۳- IAUNT	خراسان: ۲۱ کیلومتری جاده گیلان، از بجنورد، ۱۰۰۰ متر سمنان: منطقه حفاظت شده توران، ۲۲ کیلومتری قازران به میاندشت، ۱۲۴۰ متر. خراسان: شمال شرقی نیشابور، آبشار بار، ۲۰۰۴ متر	<i>D. turkmenum</i> Lipsky
TARI-۲۳۳۹ توکلی و حاتمی TARI-۶۵۹۰ معروفی و محمدی	کردستان: مسیر سقز به بانه، ۱۹۰۰ متر، فتاحی کردستان: مسیر سقز به بانه، روستای پیروماران، ۲۵۰۰ متر	<i>D. michranthum</i> Boiss. & Hohen.
TARI-۱۲۷۶۶ وندلیو و فروغی TARI-۳۲۵۹۲ زارع و قریب TARI-۶۹۷۴۶ اسدی و شاهسواری	گرگان: محمد رضا شاه، جنگل‌های جنوب تنگه گل، ۱۰۰۰-۷۰۰ متر مازندران: جاده چالوس، سیاه بیشه، ۲۱۰۰-۲۳۰۰ متر تهران: بین اوشان و تهران، ۱۷۳۰ متر	<i>D. ursinum</i> Rech.f.
TARI-۷۸۹۴۴* اسدی	آذربایجان: بین ارومیه و سلماس، ۱۹۰۰ متر	<i>D. kurdicum</i> Boiss. & Hohen.
TARI-۸۷۴۰۰ مظفریان	کردستان: تقریباً ۱۷ کیلومتری بانه به مریوان، ۱۷۴۰ متر،	<i>D. schmalhausenii</i>
TARI-۳۰۱۱۰ اسدی و مظفریان TARI-۶۴۵۰۳ مظفریان IAUNT-۱۶۷۹۸ حسن بارانی	آذربایجان: تقریباً ۱۵ کیلومتری ماکو در جاده مرند، ۱۴۰۰-۱۲۰۰ متر همدان: کبودر آهنگ، داغداغ آباد، گلی آباد، کوه گلی آباد، ۲۱۰۰-۱۸۰۰ متر آذربایجان: کلیبر به جانانلو، روستای کیارق، ۱۲۰۰ متر	<i>D. tuberosum</i> Auch. ex Boiss.
TARI-۶۵۴۷۲ اسدی و شاهسواری TARI-۸۰۱۸۹ معصومی و نیک چهره TARI-۸۵۰۸۷ اسدی	آذربایجان: تقریباً ۲۰ کیلومتری غرب مرند، کوه‌های بالای روستای اوریان، میشوداغ، ۲۵۰۰-۲۰۰۰ متر کردستان: مریوان، دیزیل، تاته به، ۲۳۵۰ متر کردستان: ۳۴ کیلومتری چناره به بانه، ۱۹۲۲ متر	<i>D. quercetorum</i> & Boiss. Hausskn
TARI-۳۷۱۱۴ اسدی و مظفریان TARI-۳۱۳۵۲ اسدی و مظفریان	لرستان: اشترانکوه، بالای روستای تیهون، ۲۰۰۰-۲۵۰۰ متر فارس: شمال کوه دنا، ۲۶۰۰-۲۰۰۰ متر	<i>D. saniculifolium</i> Boiss.,
TARI-۶۴۶۲۸ مظفریان TARI-۳۲۶۶۹ اسدی و مظفریان TARI-۲۰۰۰۴* امین و باباخانلو	همدان: کبودر آهنگ، کوه سیاه، ۲۲۴۰-۲۰۰۰ متر تهران: غرب جاده تهران سولقان، ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر تهران: ۱۰ کیلومتری کرج، جاده چالوس، ۱۷۵۰ متر	<i>D. aquilegifolium</i> (Boiss.) Bormm.

TARI-۷۹۳۰ فروغی مظفریان TARI-۷۴۱۲۸ اسدی و ابوحزمه TARI-۳۸۹۳۳	شیراز: کازرون، کمارج، ۹۸۰ متر بوشهر: برازجان، دالاک به بوشکن، بین تنگه ارم و فریاب، ۳۵۰ متر خوزستان: ۴۷ کیلومتری مسجد سلیمان از هفتگل، ۳۰۰ متر	<i>D. cyphoplectrum</i> Boiss.
TARI-۳۷۵۸۷ مظفریان و احمدی	آذربایجان: جاده تبریز- اهر، ۲۲ کیلومتری اهر، ۱۹۰۰-۲۰۰۰ متر	<i>D. ilgazense</i> P.H. Davis
TARI-۷۰۱۹ سمیعی، زهزاد و کوه افکن مظفریان و نوروزی TARI-۳۴۵۹۸ حسن بارانی IAUNT-۱۶۷۸۵	آذربایجان: گذرگاه گوشچی، ۱۸۰۰ متر آذربایجان: ۴۵ کیلومتری نامین به گرمی، ۲۲۰۰ متر آذربایجان: کلیبر به جانانلو، روستای کیارق، ۱۲۰۰ متر	<i>D. laxiusculum</i> (Boiss.) Rouy
TARI-۸۲۷۳۹ اسدی یوسفی TARI-۱۳۱۵ اسدی و خاتم ساز TARI-۷۶۵۲۱	اصفهان: کاشان، قمصر، کوه کرگز، بالای روستای بزرک، ۲۰۸۱ متر اصفهان: منطقه حفاظت شده قائم لو، هزارمنی به قائم لو، ۲۱۰۰ متر اصفهان: فریدونشهر، نزدیک روستای سیبک، ۲۸۰۰ متر	<i>D. pallidiflorum</i> Freyn
TARI-۴۵۹۷۵ مظفریان اسدی و رنجبر TARI-۸۲۹۹۱ پاپوت TARI-۲۹۳۸	فارس: نور آباد، ۲۲ کیلومتری فهلیان به راشک، ۹۰۰-۱۲۰۰ متر فارس: ۱۵-۲۰ کیلومتری شیراز به اصفهان، ۱۹۰۰-۱۶۰۰ متر لرستان: ۲۶ کیلومتری جنوب غرب خرم آباد	<i>D. peregrinum</i> L.
TARI-۲۶۱۱۲ رنه مارک و اسدی سراج TARI-۲۴۶۶۶	لرستان: نوجیان، بین خرم آباد و کشور، ۱۸۵۰ متر لرستان: ۱۰ کیلومتری شمال غرب اسلام آباد در جاده ایلام، ۱۵۵۰ متر	<i>D. venulosum</i> Boiss.
IAUNT- شریف نیا و حسن بارانی 16155 شریف نیا و حسن بارانی IAUNT-۱۷۰۲	خراسان: شمال غربی نیشابور، آبشار آبار، ۲۰۰۴ متر، خراسان: کوه‌های گرماب، ۱۹۰۰ متر	<i>D. khorasanicum</i> Sharifnia & HasanBarani
TARI-۸۹۱۳ اسدی و مهرگان مظفریان TARI-۷۴۷۹۱	کرمانشاه، بین کرمانشاه و پاوه، قبل از شمشیر، روستای منصور آقایی، کوه شاهو، ۲۳۰۰-۱۷۰۰ متر کردستان: سارال، ۲۳۵۰-۲۰۰۰ متر	<i>D. macrostachyum</i> Boiss. ex Huth
TARI-۷۳۴۱۶ اسدی اسدی TARI-۷۳۴۴۵	مازندران: سنگده، بالای تالار سربند، ۲۳۰۰-۱۷۰۰ متر مازندران: پل سفید، جنگل‌های بالای روستای سنگده، ۲۵۰۰-۱۵۰۰ متر	<i>Aconitum</i> <i>Iranshahri</i> H. Ridel
TARI-۸۱۷۱۱ حمزه و عصری رنه مارک و اسدی TARI-۲۰۹۶۱ حمزه و عصری TARI-۸۱۷۱۲ اسدی و سردابی TARI-۲۴۲۶۹	آذربایجان: منطقه حفاظت شده ارسباران، مازگار به محمد آباد، ۲۰۰۰ متر آذربایجان: منطقه حفاظت شده ارسباران، کوه‌های دوگران منطقه حفاظت شده ارسباران، مسیر توپخانه منطقه حفاظت شده ارسباران، کوه‌های سیاگران داغ، ۲۳۰۰ متر	<i>A. pubiceps</i> (Rupr.) Trautv
IAUNT حسن بارانی،	سمنان: شاهرود، ابتدای جنگل ابر	<i>Consolida</i> <i>orientalis</i>
IAUNT حسن بارانی،	سمنان: شاهرود، ابتدای جنگل ابر، ۲۰۰۰ متر	<i>Consolida</i> <i>persica</i>

این صفات به بررسی شرح گونه‌ها در فلورهای مختلف که در بالا ذکر شده است پرداخته شد. تعدادی صفت نیز در هنگام مطالعات انجام شده براساس مشاهدات انتخاب شد. از میان صفات آنهایی که ارزش تاکسونومیکی و افتراقی بیشتر داشتند انتخاب شدند و از بررسی صفاتی که

انتخاب ویژگی‌های مناسب کمی و کیفی ریختی و کدگذاری آنها: پس از انجام شناسایی جهت انجام آنالیزهای آرایه‌شناسی عددی تاکسون‌های مورد مطالعه، در مجموع ۴۹ صفت ریخت‌شناسی، ۳۱ صفت کیفی و ۱۸ صفت کمی انتخاب شد (جداول ۲ و ۳) برای بدست آوردن

تنوع چندانی در بین گونه‌ها نداشتند صرف نظر شد. انواع چندانی در بین گونه‌ها نداشتند صرف نظر شد. صفات کیفی بصورت حالات صفتی دو تا چندتایی کد گذاری و صفات کمی بصورت میانگین مستقیم وارد شدند و با استفاده از آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS Ver. 18 و تجزیه خوشه‌ای به روش Average linkage و تجزیه به عامل‌ها PCA (Principal Component Analysis) انجام گرفت و فنوگرام گونه‌ها رسم و شباهت گونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۲- فهرست صفات کیفی بکار رفته در تاکسونومی عددی جنس *Consolida* و *Aconitum*، *Delphinium*

شماره صفات	صفات	حالات صفات
۱	دوره رویشی	یکساله، چندساله
۲	وضعیت ریشه	غده‌ای، غیر غده‌ای
۳	وضعیت شیار ساقه	شیار دار، بدون شیار
۴	نوع کرک ساقه	کرک دار، بدون کرک
۵	غده دار بودن یا نبودن کرک ساقه	بدون غده، غده دار
۶	رنگ ساقه	سبز، زرد، قهوه‌ای
۷	کرک دمبرگ	بدون کرک، کرک دار بلند، کرک مویی زبر
۸	کرک برگ	بدون کرک، کرک دار بلند، کرک مویی زبر
۹	شکل تقسیمات برگ	کامل و بدون تقسیم، خطی تا سرنیزه‌ای، سه تایی، لوبدار، لوزی
۱۰	نوک تقسیمات برگ	نوک کند، نوک تیز، منقارک دار
۱۱	تراکم گل در گل آذین	تنک، غیر تنک
۱۲	ریخت جام گل	مهیز دار، کلاه خودی
۱۳	دارا بودن یا نبودن مهیز	دارد، ندارد
۱۴	شکل کاسبرگ	تخم مرغی، بیضوی
۱۵	کرک کاسبرگ	بدون کرک، کرک دار بلند، کرک مویی زبر
۱۶	رنگ کاسه گل	آبی روشن، آبی تیره، یاسی،
۱۷	شکل گلبرگ	تخم مرغی، بیضوی
۱۸	رنگ گلبرگ فوقانی	زرد، آبی، سیاه
۱۹	رنگ گلبرگ تحتانی	زرد، آبی، سیاه
۲۰	رنگ ریش‌های گلبرگ تحتانی	ریش ندارد، زرد، سیاه
۲۱	شکل مهیز	استوانه‌ای، باریک شونده
۲۲	انحنای مهیز	انحنادار، مستقیم
۲۳	درجه قرارگیری مهیز	افقی، صعودی و بالا رونده
۲۴	کرک دمگل	بدون کرک، کرکدار
۲۵	شکل براکته	خطی، نیزه‌ای، سه تایی، لوبدار
۲۶	شکل براکتول	خطی، نیزه‌ای
۲۷	محل قرارگیری براکتول	در قاعده گل، در میانه گل، در زیر گل
۲۸	کرک فولیکول	بدون کرک، کرک دار
۲۹	رنگ بساک	زرد، سیاه یا قهوه‌ای
۳۰	لوب دار بودن یا نبودن گلبرگ تحتانی	لوب دارد، لوب ندارد
۳۱	شکل فولیکول	تک برچه‌ای، سه برچه‌ای

جدول ۳- فهرست صفات کمی بکار رفته در تاکسونومی عددی

جنس‌های *Consolida* و *Aconitum Delphinium*

شماره صفات	صفات	واحد
۱	طول گیاه	mm
۲	قطر ساقه	mm
۳	طول دم‌برگ	mm
۴	طول پهنک برگ	mm
۵	عرض پهنک برگ	mm
۶	پهنای تقسیمات برگ	mm
۷	طول محور گل آذین	mm
۸	عرض محور گل آذین	mm
۹	طول گل	mm
۱۰	عرض گل	mm
۱۱	تعداد گلبرگ	mm
۱۲	طول مهمیز یا کلاه خود	mm
۱۳	عرض مهمیز یا کلاه خود	mm
۱۴	طول دم‌گل	mm
۱۵	طول براکته	mm
۱۶	طول براکتئول	mm
۱۷	طول فولیکول	mm
۱۸	عرض فولیکول	mm

نتایج

نتایج مطالعات ریخت‌شناسی براساس آنالیز فنتیکی:

مطالعه نزدیکی میان گونه‌های *Delphinieae* براساس شباهت‌ها و تفاوت‌ها، با روش تحلیل خوشه‌ای براساس داده‌های ریخت‌شناسی انجام شد که نتایج آن بصورت فنوگرام قابل مشاهده است. پس از رسم فنوگرام‌های حاصل از صفات کمی، کیفی و کمی و کیفی ریخت‌شناسی بهترین فنوگرام (نمودار ۱) مورد بحث و بررسی قرار گرفت. طبق فنوگرام خوشه‌ای حاصل از متد Average linkage براساس صفات ریخت‌شناسی در فاصله تاکسونومیک ۲۵ فنوگرام به دو کلاستر اصلی منشعب می‌شود. کلاستر اصلی اول (A) شامل گونه‌های جنس *Aconitum* است. کلاستر اصلی دوم (B) که شامل جنس‌های *Delphinium* و *Consolida* (دو گونه از *Consolida* مورد بررسی قرار

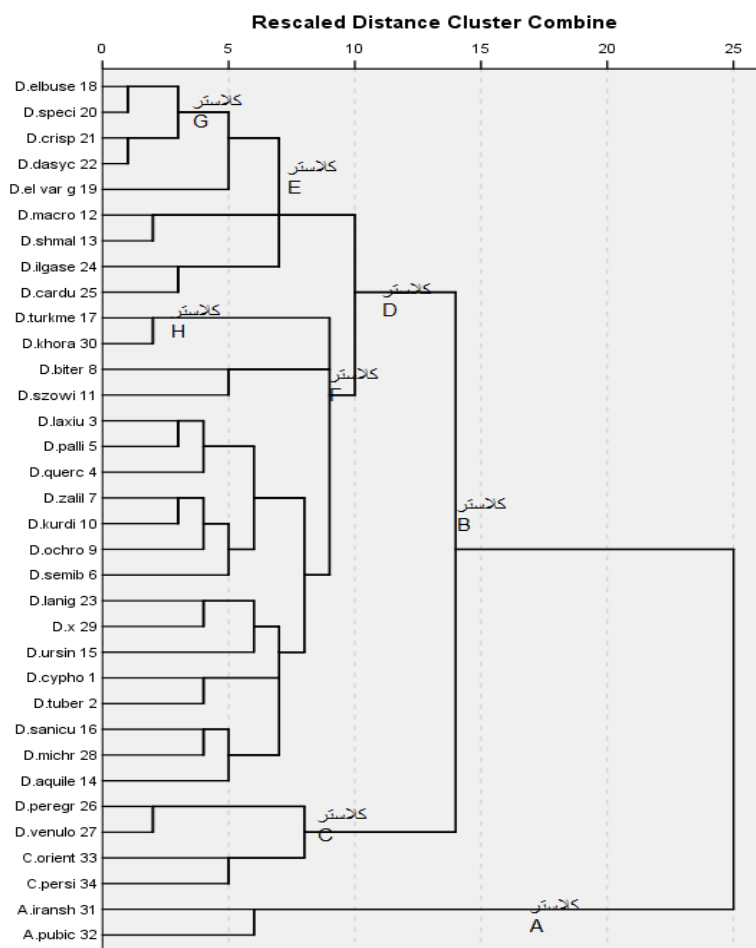
گرفت) است در فاصله تاکسونومیک ۱۴ به دو زیرگروه (C) و (D) تقسیم می‌شود. زیرگروه (C) شامل گونه‌های جنس *Consolida* و گونه‌های یکساله جنس *Delphinium* است؛ نزدیکی گونه‌های یکساله جنس *Delphinium* و جنس *Consolida* بدلیل شباهت در دوره رویشی، کامل بودن گلبرگ تحتانی و همچنین فقدان کرک‌های ریش مانند در گلبرگ تحتانی آن‌ها می‌باشد. در فاصله تاکسونومیک ۹ این دو جنس دو زیرگروه می‌شود که از تفاوت‌های بین این دو جنس می‌توان به تعداد فولیکول‌های آنها اشاره کرد. از جمله تفاوت‌هایی که برای جدایی دو گونه *D. peregrinum* و *D. venulosum* که تاکسون‌های یکساله جنس *Delphinium* هستند در فلور ایرانیکا و فلور ترکیه بیان شده است، تفاوت در شکل پهنک گلبرگ تحتانی است، در گونه *D. peregrinum* به شکل واژ تخم مرغی و در گونه *D. venulosum* به شکل گرد تخم مرغی و یا کشیده می‌باشد. صفات جداگر این دو گونه در این فنوگرام تفاوت در کرک ساقه، تراکم گل در گل و تفاوت در کرک فولیکول می‌باشد. زیرگروه D شامل گونه‌های چندساله جنس *Delphinium* می‌باشد. این زیرگروه (D) در فاصله تاکسونومیک ۱۰ به دو خوشه اصلی دیگر تقسیم می‌شود (E و F) که در فاصله تاکسونومیک ۵ گونه‌های *D. elbursense* var. *elbursense*، *D. D. dasycarpum*، *D. crispulum*، *D. speciosum* و *elbursense* var. *gymnobotrys* می‌دهند (G) که نشان‌دهنده شباهت‌های ظاهری بین این گونه‌ها می‌باشد که در فلور ایرانیکا نیز در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند و بطور کلی گونه‌های کمپلکس هستند که برای شناسایی و تشخیص این گونه‌ها نیاز به صفات کمکی دیگر است خوشه F شامل سایر گونه‌های چندساله جنس *Delphinium* است که خودش به زیرگروه‌های دیگری تقسیم می‌شود؛ زیرگروه H در فاصله تاکسونومیک ۹ شامل گونه‌های *D. turkmenum* و *D. khorasanicum* است؛ گونه اخیر یک گونه جدید از

شباهت ها و تفاوت ها بین گونه ها داشته است. همچنین متغیر ترین صفات در مولفه دوم با درصد واریانس ۱۷,۴ درصد شامل صفات شیار ساقه، رنگ ساقه، رنگ گلبرگ تحتانی، شکل براکته و رنگ بساک می باشد (جداول ۴ و ۵).

جنس *Delphinium* است که برای جهان گزارش شده است (۵).

تجزیه به عوامل نشان داد که متغیر ترین صفات در مولفه اول با درصد واریانس ۲۰,۸ درصد شامل صفاتی چون وضعیت ریشه و ریخت جام گل بیشترین سهم را در تعیین

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



نمودار ۱- فنوگرام خوشه ای (متد Average linkage) براساس صفات کیفی و کمی ریخت شناسی جنس های *Consolida Delphinium* و *Aconitum*

اختصارات:

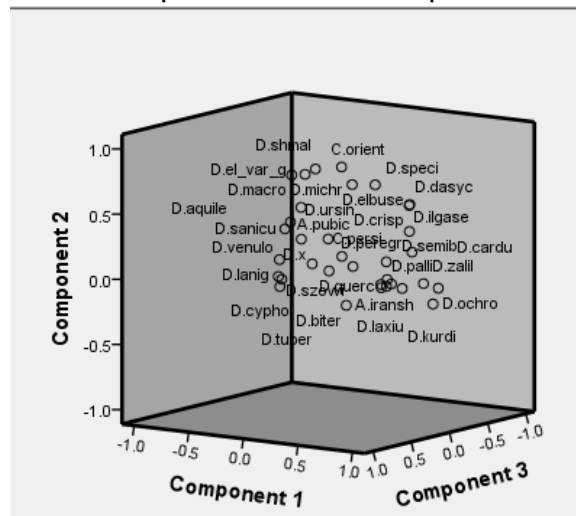
A. iransh= *A. iranshahrii*; A. pubic= *A. pubiceps*; C. orient= *C. orientalis*; C. persi= *C. persica*; D. crisp= *D. crispulum*; D. dasycarp= *D. dasycarpum*; D. elburs= *D. elbursense* var. *elbursense*; D. specios= *D. speciosum*; D. el var g= *D. elbursense* var. *gymnobotrys*; D. lanigeru= *D. lanigerum*; D. ilgazen= *D. ilgazense*; D. carduch= *D. carduchorum*; D. micran: *D. micranthum*; D. macros= *D. macrostachyum*; D. schmal= *D. schmalhausenii*; D. biter= *D. biternatum*; D. kurdic= *D. kurdicum*; D. semiba= *D. semibarbatum*; D. ochrolecu= *D. ochrolecum*; D. szowit= *D. szowitsianum*; D. turkme= *D. turkmenum*; D. cyphop= *D. cyphoplectrum*; D. tubero= *D. tuberosum*; D. laxius= *D. laxiusculum*; D. pallidi= *D. pallidiflorum*; D. querce= *D. quercetorum*; D. aquileg= *D. aquilegifolium*; D. ursinu= *D. ursinum*; D. saniculi= *D. saniculifolium*; D. pereg= *D. peregrinum*; D. venulos= *D. venulosum*

جدول ۴- تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) براساس صفات کمی و کیفی ریخت‌شناسی جنس *Consolida* و *Aconitum Delphinium*

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6.464	20.851	20.851	6.464	20.851	20.851	5.631	18.166	18.166
2	5.416	17.472	38.324	5.416	17.472	38.324	5.346	17.246	35.411
3	4.418	14.252	52.575	4.418	14.252	52.575	3.909	12.609	48.020
4	3.042	9.813	62.388	3.042	9.813	62.388	3.195	10.305	58.325
5	2.183	7.042	69.430	2.183	7.042	69.430	2.454	7.917	66.242
6	1.805	5.823	75.252	1.805	5.823	75.252	1.969	6.351	72.593
7	1.225	3.951	79.204	1.225	3.951	79.204	1.815	5.854	78.447
8	1.060	3.420	82.623	1.060	3.420	82.623	1.295	4.176	82.623
9	.918	2.962	85.586						
10	.714	2.302	87.887						
11	.614	1.979	89.866						
12	.580	1.871	91.738						
13	.519	1.673	93.410						
14	.431	1.391	94.801						
15	.312	1.006	95.807						
16	.248	.801	96.608						
17	.195	.630	97.238						
18	.185	.595	97.833						
19	.168	.541	98.375						
20	.145	.469	98.844						
21	.120	.387	99.231						
22	.090	.289	99.520						
23	.064	.207	99.727						
24	.045	.146	99.873						
25	.030	.097	99.970						
26	.007	.022	99.992						
27	.002	.008	100.000						
28	5.785E-16	1.866E-15	100.000						
29	3.776E-17	1.218E-16	100.000						
30	1.223E-17	3.946E-17	100.000						
31	-2.556E-17	-8.244E-17	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Plot in Rotated Space



نمودار ۲- رسته بندی براساس سه مولفه اصلی (PCA) براساس صفات کمی و کیفی ریخت‌شناسی جنس *Aconitum Delphinium* و *Consolida*

جدول ۵- تجزیه به عامل‌ها (FA) براساس صفات کمی و کیفی ریخت‌شناسی جنس *Consolida* و *Aconitum Delphinium*

	Component							
	1	2	3	4	5	6	7	8
VAR1	.085	.166	.920	.184	.076	-.041	.159	.048
VAR2	.979	.032	-.041	.045	.101	-.074	.063	.016
VAR3	.241	.765	-.114	-.172	.036	.118	-.116	-.086
VAR4	-.043	-.061	-.139	.882	-.111	-.192	-.128	-.003
VAR5	-.103	-.467	.257	.294	-.365	.014	.021	.570
VAR6	-.154	.663	.301	.147	.307	.053	.146	-.196
VAR7	.083	.006	.159	.870	.025	.109	-.017	.082
VAR8	.061	.009	.179	.850	.168	.242	.121	.008
VAR9	.347	.493	.425	.144	.186	.130	.224	.354
VAR10	.345	-.093	.040	-.107	.699	-.012	.289	.117
VAR11	.114	.351	.071	.117	.791	-.120	.051	-.098
VAR12	.979	.032	-.041	.045	.101	-.074	.063	.016
VAR13	-.979	-.032	.041	-.045	-.101	.074	-.063	-.016
VAR14	.213	.036	-.097	-.088	.195	-.094	.771	.098
VAR15	-.054	-.049	.156	.363	-.038	.744	-.223	.179
VAR16	.118	.263	-.343	-.292	-.217	-.003	-.564	.380
VAR17	-.979	-.032	.041	-.045	-.101	.074	-.063	-.016
VAR18	-.215	.861	-.167	-.062	-.038	-.133	.009	.131
VAR19	-.234	.792	.007	-.185	-.233	-.058	.049	-.023
VAR20	-.374	-.042	.767	-.148	-.284	-.037	-.146	.142
VAR21	.670	.016	-.200	-.140	-.419	.159	-.244	-.106
VAR22	.180	-.390	-.174	-.069	-.336	-.366	.158	-.478
VAR23	.290	.751	.107	.031	.397	.078	-.165	.018
VAR24	.160	-.060	-.443	.409	.100	.480	.193	.044
VAR25	.011	.796	-.005	.204	-.061	.080	.248	.158
VAR26	.310	.038	.142	.184	.411	.177	.273	.488
VAR27	.012	.477	-.506	.347	.024	-.214	-.388	.075
VAR28	-.221	.172	-.134	-.110	-.104	.850	.043	-.041
VAR29	.325	.783	.257	-.024	.035	.050	-.296	-.167
VAR30	-.532	.121	.803	.128	.002	.011	.095	.031
VAR31	-.076	.093	-.755	-.099	-.354	.025	.227	.012

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Quartimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 8 iterations.

بحث

جنس معجزا عنوان شد؛ اما بر مبنای تحقیقات فیلوژنی Jabbour & Renner در سال ۲۰۱۱ در جنس *Delphinium* جای گرفت (۱۵، ۱۶).

در فلور روسیه به دو زیرجنس *Consolida* و *Eudelphinium* اشاره شده است. زیرجنس *Eudelphinium* شامل سه بخشه *Elatopsis*، *Kolobopetala* و *Diedropetala* می‌باشد. طبق فلور روسیه گونه‌های متعلق به بخشه *Elatopsis* که در این مطالعه حضور دارند شامل گونه‌های *D. D. crispulum* و *D. dasycarpum* که همانطور که گفته شد در فنوگرام ریخت‌شناسی در کنار هم قرار گرفته‌اند این گونه‌ها دارای پراکنش مشترک هستند و از جمله ویژگی

جنس *Aconitum* با داشتن مهمیز کلاه خودی از نظر مورفولوژیکی با جنس‌های *Consolida* و *Delphinium* تفاوت دارد ولی هر سه این جنس در تبار *Delphinieae* قرار می‌گیرند. تبار *Delphinieae* در تیره *Ranunculaceae* صفات مورفولوژیکی و آناتومیکی مانند مشترک دارند (۱۱، ۶)

Consolida توسط De Candolle بر مبنای تک برچه‌ای بودن، منفرد بودن فولیکول و همچنین دوره رویشی بصورت یک بخشه معجزا در *Delphinium* معرفی شده بود که در نهایت در سال ۱۸۲۱ توسط Gray بصورت یک

در *Flora de Iran* (۱۴) به سه بخشه *Consolida*، *Delphinium* و *Delphiniastrum* اشاره شده است. فنوگرام حاصل از مطالعات ریخت‌شناسی موید تقسیم بندی ارائه شده در *Flora de Iran* است. گونه‌های مربوط به بخشه *Delphinium* در خوشه مجزا از گونه‌های مربوط به بخشه *Delphiniastrum* قرار گرفتند. در فلور شرق (۲) به سه بخشه *Consolida*، *Delphinium* و *Delphiniastrum* اشاره شده است. فنوگرام حاصل از مطالعات ریخت‌شناسی موید تقسیم بندی ارائه شده در فلور شرق می‌باشد. در فلور ترکیه به سه بخشه *Delphinium*، *Delphiniastrum* و *Staphisagria* اشاره شده است. گونه‌های متعلق به بخشه *Delphinium* در فنوگرام صفات ریخت‌شناسی در خوشه جدا از گونه‌های متعلق به بخشه *Delphiniastrum* قرار گرفتند که موید تقسیم بندی ارائه شده در فلور ترکیه است. در فلور شوروی به دو زیرجنس *Consolida* و *Eudelphinium* اشاره شده است زیرجنس *Eudelphinium* شامل سه بخشه *Elatopsis*، *Kolobopetala* و *Diedropetala* می‌باشد. طبق فلور شوروی گونه‌های متعلق به بخشه *Elatopsis* که در این مطالعه حضور دارند شامل گونه‌های *D. dasycarpum*، *D. speciosum*، *D. crispulum* و گونه‌های متعلق به بخشه *Diedropetala* که در این مطالعه حضور دارند شامل گونه‌های *D. turkmenum*، *D. schmalhausenii*، *D. quercetorum*، *D. laxiusculum*، *D. semibarbatum*، *D. ochrolecum*، *D. szowitsianum* و *bitermatum* می‌باشند.

دو گونه *D. venulosum* و *D. peregrinum* متعلق به زیر جنس *Delphinium*، در فنوگرام بصورت خوشه مجزا از سایر گونه‌های زیرجنس *Oligophyllon* قرار گرفتند. در کتاب رستنی‌های ایران گونه *D. venulosum* از جنوب غربی ایران مطرح شده است (۱). در بررسی فیلوژنتیکی تبار *Delphinieae* در سال ۲۰۱۲ توسط Jabbour و همکاران نیز این دو گونه جدا از سایر گونه‌های جنس

های مشترک آنها دارا بودن گلبرگ‌های سیاه همراه با کرک‌های ریش مانند زرد هستند.

طبق فلور ایرانیکا *D. elbursense* یک گونه اندمیک ایران است که رشینگر در سال ۱۹۵۱ دو واریته برای آن معرفی کرده است که در آذربایجان و مناطق هیرکانی پراکنده است (۸) و با توجه به اینکه این دو واریته تفاوت‌هایی از نظر طول دمبرگ، طول براکت و کرک‌های بخش‌های مختلف گیاه دارند پیشنهاد می‌شود که سطح تاکسونومیک این واریته‌ها به گونه تغییر کند.

در فنوگرام ریخت‌شناسی صفات کیفی ریخت‌شناسی گونه‌های *D. cyphoplectrum*، *D. tuberosum*، *D. laxiusculum* و *D. pallidiflorum* بصورت گونه‌های نزدیک به هم ولی مجزا قرار گرفته‌اند. در فلور عراق گونه *D. tuberosum* با گونه‌های *D. cyphoplectrum*، *D. quercetorum*، *D. pallidiflorum* و *D. laxiusculum* مترادف می‌باشد (۱۹). در فلور ترکیه بیان شده است *D. cyphoplectrum* یک گونه پلی‌مورفیک است، این گونه در نواحی ایرانو تورانی، در بخش‌هایی از ایران، ماورای قفقاز و شمال عراق پراکنده است. دارای سه واریته است که یک واریته آن *D. cyphoplectrum* var. *pallidiflorum* است که گل‌ها مایل به سفید اند و بریدگی‌های برگ‌های میانی پهن تر است و این واریته با *D. laxiusculum* مترادف است. فنوگرام حاصل از آنالیز صفات کیفی ریخت‌شناسی به خوبی تقسیم بندی زیر جنس‌های ارائه شده در فلور ایرانیکا را تایید می‌نماید.

نزدیک بودن دو گونه *D. cyphoplectrum* و *D. tuberosum* در بررسی فیلوژنتیکی Jabbour و همکاران در سال ۲۰۱۲ مورد تایید قرار گرفت و همسو با نتایج ما در آنالیز فنتیکی می‌باشد. مطالعات ریزریختارشناسی دانه نیز توسط Ilarslan و همکاران تا حد زیادی در کنار هم قرار گرفتن گونه‌های *D. laxiusculum* و *D. pallidiflorum* را مورد تایید قرار داد.

جهت ادغام این جنس‌ها می‌باشد که هر جنس تبدیل به یک زیر جنس مجزا شوند. همچنین براساس نتایج ریخت‌شناسی پیشنهاد می‌شود سطح تاکسونومیک *D. elbursense* var. *gymnobotrys* از وارسته به گونه تغییر کند.

سپاسگزاری

بدین وسیله نویسندگان از موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور جهت فراهم کردن نمونه‌های این پژوهش تشکر و قدردانی می‌کنند.

Delphinium قرار گرفتند که همسو با نتایج فنتیکی حاصل از فنوگرام شکل ۱ می‌باشد. جدایی این دو گونه از سایر گونه‌های این جنس از نظر مورفولوژی دانه نیز توسط Ilarslan و همکاران در سال ۱۹۹۷ مورد تایید قرار گرفت که همسو با نتایج ما در این بررسی می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

جنس‌های *Delphinium Aconitum* و *Consolida* در مطالعات ریخت‌شناسی این تحقیق گونه‌های مجزایی هستند اما نیاز به مطالعات مارکرهای مولکولی متعدد

منابع

- ۱- مبین، ص. ۱۳۶۴. رستنی‌های ایران، فلور گیاهان آوندی، جلد ۳، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۳-۶۷.
- 2-Boisser, P.E., 1867. Thalamiflora, Flora Orientalis, Vol: 1, Basileae et Genevae, 112-136.
- 3- Davis, P.H., 1965. Ranunculaceae in Flora of Turkey, Vol: 1, Edinburgh at the University Press, 108-134.
- 4- Hadidchi, A. Farideh Attar, F., Ullah, F. 2019. Using microscopic techniques for taxonomic implications of seed and fruits of *Delphinium* L. (sensu lato) (Ranunculaceae). Microsc Res Tech. 1-19.
- 5- HasanBarani M., Sharifnia F., Nejdatsari, T., Assadi, M., 2017. Description and Molecular diagnosis of a new species of *Delphinium* (Ranunculaceae) from Northeast Iran, Biodiversitas, 18 (2): 639-644.
- 6- Hoot, S. B. and Crane, P. R. 1995. Interfamilial relationships in the Ranunculidae based on Molecular systematics. Plant Syst. Evol. Suppl, 9: 119-131.
- 7- Ilarslan, H., R. Ilarslan and C. Blanch. 1997. Seed morphology of the genus *Delphinium* L. (Ranunculaceae) in Turkey, Collect. Bot. (Barcelona) 23: 79.
- 8- Iranshahr, M. 1992. Ranunculaceae, Flora Iranica, No. 171. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt Graz-Austria, 44-114.
- 9- Jabbour F & Renner S. 2011. *Consolida* and *Aconitella* are an annual Clade of *Delphinium* (Ranunculaceae) that diversified in the Mediterranean basin and Irano-Turanian region, Taxon 60: 1029-1040.
- 10- Jabbour, F., Renner S. 2012. A phylogeny *Delphinieae* (Ranunculaceae) Shows that *Aconitum* is nested within *Delphinium* and that Late Miocene transitions to long life cycles in the Himalayas and Southwest China coincide with bursts in diversification, Molecular Phylogeny and Evolution.
- 11- Johanson, J. T and Jansen, R. K., 1993. Chloroplast DNA variation and phylogeny of the Ranunculaceae. Plant Syst. Evol. 187, 29-49.
- 12- Komarov, V.L. 1970, Ranals and Rhoadales, Flora of the U.S.S.R, Vol: VII, (Translated From Russian), Smithsonian Institution and the National Science Foundation, Washington D.C., 79-143.
- 13- Novikoff, A., & Mitka, J., 2011. Taxonomy and ecology of the genus *Aconitum* L. in the Ukrainian Carpathians. 18: 37-61.
- 14- Parsa, A. 1951. Flora de L Iran, Vol. 1. Tehran University.
- 15- Pakravan, M. 2016. Palynological study of the genus *Consolida* (Ranunculaceae) in Iran. Nova Biologica Reperta 3 (2): 177-183.
- 16- Pakravan, M., Dastpak, A., Sonboli, A., Khalaj, Z. 2018. A Taxonomic Reassessment of *Consolida* (Ranunculaceae) Species: Insight from Morphological and Molecular Data. J. Genet. resour. 4(1): 14-21.
- 17- Stevens, P.F., 2001. Onwards. Angiosperm Phylogeny Website, version 9, June 2008.

- 18-Tamura, M., 1990. A new classification of the family Ranunculaceae 1. Acta Phytotax. Geobot. 41, 93-110.
- 19-Townsend, C. and Evan Guest., 1974. Flora of Iraq of collaboration of the Botany Directorate of the Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Vol. 2, Baghdad.
- 20- Zhang, F.M., Yang, Q.E., Chen, W.L & Ge, S., 2005. Genetic differentiation and relationship of populations in the *Aconitum delavay* complex (Ranunculaceae) and their taxonomic implications. Plant systematics and evolution. 254:39-48.

Phenetic study on Iranian *Delphinium* and *Aconitum* species (Ranunculaceae) based on morphological characters

Hasanbarani M.¹, Sharifnia F.² and Assadi M.³

¹Dept. of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, I.R of Iran.

²Dept. of Biology, North Theran Branch, Islamic Azad University, Tehran, I.R of Iran.

³Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, I.R. of IRAN.

Abstract

In order to Identification of Ranunculaceae, morphological information of Delphinieae (*Delphinium*, *Aconitum* and 2 species of *Consolida*) was investigated to clarify taxonomic grouping this tribe. Delphinieae contains annual and perennial herb that similar in many anatomical and morphological traits. It was performed Morphological studies on 49 quality and quantity characteristics. Statistical analysis was conducted by SPSS software and cluster analysis was performed by Average linkage method. PCA analysis was performed and the most variable character were identified. The first group includes *Aconitum* species and the second main group includes *Delphinium* and *Consolida* taxa (two species of *Consolida* were studied). Principle Component Analysis Showed that most variable character include: root form, tepal form, stem striate, stem color, bract form and anther color. Based on the phonogram obtained, the results of numerical taxonomy studies confirm the classical classification available in most flora. The findings of this study confirm that *D. elbursense* var. *gymnotrys* could be have higher taxonomic level.

Key words: Delphinieae, SPSS, Cluster analysis, PCA, Numerical taxonomy