

مقاله تحقیقی

ارزش آرایه شناسی گل و مهمیز در گونه های ایرانی سرده *Delphinium*

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

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زیست شناسی، تهران، ایران
۲. گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران
۳. موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور، تهران، ایران

*مسئول مکاتبات: mh_plantbiology@yahoo.com

محل انجام تحقیق: هرباریوم دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

تاریخ دریافت: ۹۸/۵/۲۶

تاریخ پذیرش: ۹۸/۸/۲۶

چکیده

جنس *Delphinium* متعلق به تبار *Delphinieae* و تیره *Ranunculaceae* طبق فلور ایرانیکا در ایران ۲۹ گونه علفی با گل های نامنظم دارد. در این بررسی اطلاعات ریخت شناسی گل و مهمیز گونه های جنس *Delphinium* مورد مطالعه قرار گرفت تا به اهمیت این صفات در شناسایی گونه های این جنس پی برده شود. صفات حالت گل آذین، رنگ گل ها، رنگ کاسه گل، رنگ کاسبرگ و گلبرگ نسبت به هم، شکل مهمیز، انحنای مهمیز و نوک مهمیز در مورد هر گونه مورد سنجش قرار گرفت. آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS و تجزیه خوشه ای به روش Average linkage انجام شد. نتایج نشان داد رنگ گل ها یکی از صفات مهم در شناسایی گونه های ایرانی جنس *Delphinium* هست بطوریکه این جنس ها به دو گروه کلی گل زرد و گل غیر زرد تقسیم می شوند. همچنین شکل و انحنای مهمیز می تواند در گونه های مختلف از استوانه ای، باریک شونده و کیسه ای متورم متفاوت باشد؛ هر چند این صفات ارتباطی به نحوی پراکنش و منطقه ای که گیاه رویش یافته ندارد. *D. saniculifolium* تنها گونه ای است که مهمیز متورم دارد. در این تحقیق تصاویر هرباریومی گل در گونه های مختلف این جنس ارائه شده است.

واژه های کلیدی: گل آذین، رنگ گل، جنس *Delphinium*، مهیز، آرایه شناسی

مقدمه

D. grandiflorum و *belladonna* و تعدادی کولیتوار با رنگ های آبی، سفید و بنفش. در *Delphinium*، پیگمان های گل شامل آنتوسیانین ها و فلاونوئید ها هستند که در چرخه فلاونوئید سنتز می شوند (۱۱). در این جنس گل ها نامنظم. گلپوش دو ردیفی، گلپوش های بیرونی (کاسبرگ ها) و گلپوش های داخلی (گلبرگ ها). کاسبرگ ها رنگی ۵ عدد، بالایی ها دارای مهمیز، جانبی و پایینی دارای اشکال متعدد

تیره *Ranunculaceae* دارای ۵ زیر تیره، ۴۳ جنس و ۲۳۴۶ گونه است (۴). جنس *Delphinium* در تیره *Ranunculaceae* و متعلق به تبار *Delphinieae* شامل ۳۸۵ گونه می باشد (۷). گونه های وحشی این جنس به طور عمده در نیمکره شمالی پراکنده اند. *Delphinium* از نظر زینتی اهمیت مهمی دارد، مانند گونه های *D. elatum*، *D.*

فلورهای مختلف (۵،۹،۱۲،۱۳،۱۵) و همچنین چک شدن تمام اسامی در سایت ipni از گل ها با استفاده از استریومیکروسکوپ تصویر برداری شد. سپس، جدولی با صفات حالت گل آذین، رنگ گل ها، رنگ کاسه گل، رنگ کاسبرگ و گلبرگ نسبت به هم، شکل مهمیز، انحنای مهمیز و نوک مهمیز تهیه گردید (جدول ۲). جهت انجام آنالیزهای آرایه شناسی عددی تاکسون های مورد مطالعه، در مجموع ۷ صفت ریخت شناسی مربوط به گل انتخاب شد (جدول ۲) و با استفاده از روش تحلیل خوشه ای فنوگرام گونه ها رسم و شباهت گونه ها مورد بررسی قرار گرفت.

نتیجه گیری و بحث

پس از بررسی صفات ریخت شناسی گل و مهمیز نتایج بصورت جدول ارائه شد (جدول ۳). بطور کلی در این مطالعه گونه های جنس *Delphinium* به دو گروه گل های زرد و غیر زرد گروه بندی می شوند. گونه هایی که گل های زرد دارند شامل *D. biternatum*، *D. zalil*، *D. semibarbatum*، *D. ochrolecum* و *D. szowitsianum* می باشند. گونه *D. kurdicum* در سال ۹۲ توسط شریف نیا و همکاران از غرب ایران (کردستان) گزارش شد. این گونه خویشاوند گونه گل زرد *D. ochrolecum* در کردستان می باشد ولی تفاوت های ریخت شناسی دارند (۱۴). گونه های *D. zalil* و *D. semibarbatum* دو گونه گل زرد در خراسان هستند که در فلورهای مختلف بصورت مترادف بیان شده اند. نتایج مطالعات ریخت شناسی و ریزریختارشناسی شریف نیا و همکاران جدایی این دو گونه را تایید می کند این دو گونه از نظر شکل نوک مهمیز با یکدیگر متفاوت هستند (جدول ۳). *D. szowitsianum* یکی از گونه های بسیار زیبای غرب ایران می باشد که تنها گونه گل زردی است که گلبرگ های آبی رنگ دارد و کاسبرگ ها و گلبرگ ها نسبت به هم غیر هم رنگ هستند (شکل ۲).

(شکل ۱). گلبرگ ۴ عدد دو به دو مشابه و هم اندازه، بالایی دارای مهمیز، کناری دارای ناخنک و باریک شونده با پهنک پهن هستند (۵).



شکل ۱. تصویر استریومیکروسکوپ از مورفولوژی گونه *D. semibarbatum*

از ۵۳ گونه *Delphinium* که در فلور ایرانیکا ذکر شده است ۲۹ گونه و دو زیر جنس *Oligophyllon* و *Delphinium* متعلق به ایران هستند. اختلاف زیر جنس ها در دروه رویشی و شکل و فلس های دانه ها می باشد (۹). از آنجا که ریخت-شناسی و رنگ گل ها همیشه در شناسایی گیاهان و همچنین در گرده افشانی جنس *Delphinium* (۸) اهمیت بسزایی داشته است؛ در مطالعه حاضر هدف بررسی ریخت شناسی گل و رنگ گل ها در شناسایی ها و همچنین تنوع و شکل مهمیزها در تعیین گونه ها می باشد.

مواد و روش ها

در این تحقیق از نمونه های هرباریومی موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور و همچنین نمونه های هرباریوم اوین استفاده شد. لیست گونه های مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. پس از اطمینان از شناسایی گونه ها با استفاده از

جدول ۱ - لیست گونه های مورد مطالعه در این پژوهش.

شماره گونه	گونه	محل جمع آوری
۱	<i>D. crispulum</i> Rupr.	آذربایجان: تقریباً ۹ کیلومتری جاده اسالم به خلخال، ۲۰۵۰ متر، اسدی و شهسواری TARI-۶۶۰۰۰
		آذربایجان: خوی، حسن ده کن، ۲۵۰۰ متر، امینی، TARI-۱۷۱۶.
		آذربایجان: تقریباً ۳۵ کیلومتری شمال مرند، کوه های مرند، کوه های کیامکی داغ، ۳۲۰۰- ۱۸۰۰ متر، اسدی و الفت TARI-۶۸۶۰۳.
		آذربایجان: تقریباً ۲۳ کیلومتری جنوب شرق جلفا، نزدیک روستای قشلاق، میاران، ۲۰۰۰ متر، اسدی و شهسواری، TARI-۶۵۷۸۶.
۲	<i>D. lanigerum</i> Boiss. & Hohen	همدان: کوه الوند، ۲۷۰۰ متر، اسدی و مظفریان TARI-۳۶۸۰۹.
		همدان: نزدیک گنجانمه، ۲۱۰۰ متر، اسدی و مظفریان TARI-۳۶۷۸۴.
		تهران: شمیران، دربند و پس قلعه قلعه، ۲۰۰۰ متر، مظفریان، جمزاد، خاتم ساز و آقاییگی TARI-۴۳۷۴۲.
		تهران: ۱۰ کیلومتری اوین، جنگل های کارا، ۱۹۵۰ متر، امین و بازرگان TARI-۲۰۰۸۱.
۳	<i>D. speciosum</i> M.B	سمنان: بین شاهرود و شاه پسند، کوه ابر، ۲۶۰۰ متر، اسدی و معصومی، TARI-۲۱۵۲۳.
		گلستان: شمال گرگان، تقریباً ۲۰ کیلومتری چهار باغ به سمت گرگان، ۱۵۵۰ متر، اسدی TARI-۸۵۴۷۰.
		تهران: فیروزکوه به پل ورسک، شمال پل گدوک، ۲۰۰۰ متر، وندلیو و فروغی TARI-۱۳۰۲۷.
۴	<i>D. elbuesense</i> Rech f.	مازندران: پل سفید، جنگل های بالای روستای سنگده، ۲۵۰۰ - ۱۵۰۰ متر، اسدی TARI-۷۳۴۵۱.
		گلستان: کردکوی، ۱۰-۵ کیلومتری رادکن به کردکوی، ۱۶۵۰-۲۲۰۰ متر، ۱۶۵۰-۲۲۰۰ متر، مظفریان، TARI-۷۸۱۳۷.
		مازندران: پل سفید، جنگل های بالای روستای سنگده، ۲۵۰۰ - ۱۵۰۰ متر، اسدی TARI-۷۳۵۲۱.
		مازندران: رامسر، جنوب جواهردره، بین رامسر و پیش-چاک، ۲۶۰۰-۳۲۰۰ متر، معصومی TARI-۵۶۸۲۱.
		مازندران: سیاه بیشه، جاده چالوس، ۲۱۲۰ متر، ثابتی TARI-۲۰۵۶.
		مازندران: سیاه بیشه، جاده چالوس، ۲۱۰۰ متر، TARI-۱۷۸۵.
		مازندران: سیاه بیشه، جاده چالوس، ۲۳۰۰ متر، ثابتی TARI-۷۹۶۴.
۵	<i>D. dasycarpum</i> Steven ex DC.	آذربایجان: ۶۰ کیلومتری شمال شرقی مراغه، چراگاه چاق-چاق، ۱۸۵۰ متر، بنوان TARI-۲۵۰۲۸.
		آذربایجان: کوه سهند، ۲۹۰۰ متر، اسدی و مظفریان TARI-۳۰۶۴۱.
۶	<i>D. dasystachyum</i> Boiss. & Bal	آذربایجان: در کوه های نزدیک گجابل، ترمه TARI-۱۳۳۵۸.
۷	<i>D. macropogon</i> Prokhanov	گیلان: کوه زرد چین، نزدیک عمارلو، ۲۲۵۰-۱۷۵۰ متر، ترمه و دریادل TARI-۳۴۵۹۴، ۲.

آذربایجان: ارومیه، ماوانا، کوههای غرب روستای کوه دره راش، ۲۷۰۰-۲۱۰۰ متر، مظفریان ۷۴۸۷۲.	<i>D. carduchorum</i> Boiss. ex Huth	۸
مازندران: تقریباً ۵۰ کیلومتری جنوب غربی چالوس، نزدیک دهکده دلیر، ۱۸۰۰ متر، اسدی و معصومی TARI-۵۱۶۷۹.	<i>D. szowitsianum</i> Boiss.	۹
آذربایجان: منطقه حفاظت شده ارسباران، ۱۶۰۰ متر، حمزه و عصری TARI-۸۱۷۰.		
آذربایجان: منطقه حفاظت شده ارسباران، کلاله اولیا، ۱۲۰۰ متر، حمزه و عصری ۸۱۷۱۴-TARI.		
آذربایجان: منطقه حفاظت شده ارسباران، کوههای دوگران، ۲۳۰۰ متر، رنه مارک و اسدی TARI-۲۰۹۶.		
آذربایجان: ارسباران، ارتفاعات قلعه بابک، حوالی روستای شجاع آباد ۱۸۰۰ متر، حسن بارانی IAUNT-۱۶۷۹۴.		
آذربایجان: ارسباران، ارتفاعات قلعه بابک، حوالی روستای شجاع آباد ۱۸۰۰-۲۰۰۰ متر، حسن بارانی IAUNT-۱۶۷۹۵.		
آذربایجان: ۹ کیلومتری جاده کیوی به اردبیل، بالای روستای مرشت، ۲۰۰۰ متر، مظفریان و نوروزی TARI-۳۴۳۹۱.	<i>D. ochrolecum</i> Stev. ex DC.	۱۰
آذربایجان: ارومیه، پسان، روستای مارمیشو، ۱۷۳۰ متر، مظفریان TARI-۸۷۲۵۵.		
آذربایجان: ۱۷ کیلومتری سنندج، جاده کمیران، ۱۵۰۰ متر، اسدی TARI-۶۰۵۵۵.		
آذربایجان: ۹ کیلومتری جاده کیوی به اردبیل، بالای روستای مرشت، ۲۰۰۰ متر، مظفریان و نوروزی TARI-۳۴۳۹۱.		
خراسان: ۱۶ کیلومتری مشهد به نیشابور، ۱۲۰۰ متر، اسدی و مظفریان TARI-۳۵۹۲۵.	<i>D. semibarbatum</i> Bienert ex Boiss.	۱۱
خراسان: ۵۸ کیلومتری شمال مشهد به جاده کلاته نادری، ۱۳۰۰ متر، اسدی و معصومی TARI-۲۱۳۸۸.		
خراسان: کوههای جنوب مشهد، ۱۲۶۰ متر، حسن بارانی IAUNT-۱۶۷۷۶.		
خراسان: درگز، چالمیر، ۱۰۳۰ متر، وفائی TARI-۲۵۷.		
خراسان: سرخس، چهل چشمه، ۴۹۰ متر، فروغی TARI-۷۹۵۲.		
خراسان: جاده مشهد به سرخس، شمال مزدوران، ۹۰۰-۸۰۰ متر، رنه مارک و سردابی TARI-۲۳۳۴۱.		
خراسان: سرخس، چشمه شور، ۴۹۰ متر، فروغی TARI-۷۹۵۲.	<i>D. zalil</i> Aitch. & Hemsl.	۱۲
خراسان: کوههای جنوب مشهد، ۱۲۶۰ متر، حسن بارانی IAUNT-۱۶۷۸۰.		
گرگان: بالای آلمه، ۱۸۰۰ متر، وندلیو و کیهام TARI-۱۴۲۴۵.	<i>D. biternatum</i> Huth	۱۳
خراسان: اخلامد، دره آبشار، ۱۸۰۰-۱۶۰۰ متر، مظفریان TARI-۴۸۷۵۸.		
خراسان: اسفراین، کوههای شاه جهان، جاده عمیق به سمت دیواره صخره ای شرق روستای دانج، ۱۸۰۰-۱۴۰۰ متر، مظفریان TARI-۴۸۶۴۷.		

گرگان:مراوه تپه، محوطه ایستگاه تحقیقاتی، ۴۳۰ متر، حسینی و علمدار ۲۱۰-TARI.	<i>D. turkmenum</i> Lipsky	۱۴
گرگان: پارک ملی گلستان، مسیر سولگرد، ۱۵۰۰ متر، حسینی و مقصدلو ۱۸۲۷-TARI.		
خراسان: ۲۱ کیلومتری جاده گیلان، از بجنورد، ۱۰۰۰ متر، اسدی و معصومی ۵۰۲۳۱-TARI.		
خراسان: شمال شرقی نیشابور، آبشار بار، ۲۰۰۴ متر، شریف نیا و حسن بارانی ۱۷۰۰۳-TARI.		
کردستان: مسیر سقز به بانه، ۱۹۰۰ متر، فتاحی، توکلی و حاتمی ۲۳۳۹-TARI.	<i>D. michranthum</i> Boiss. & Hohen	۱۵
کردستان: مسیر سقز به بانه، روستای پیروماران، ۲۵۰۰ متر، معروفی و محمدی ۶۵۹۰-TARI.		
گرگان: محمد رضا شاه، جنگل های جنوب تنگه گل، ۱۰۰۰-۷۰۰ متر، وندلیو و فروغی ۱۲۷۶۶-TARI.	<i>D. ursinum</i> Rech.f.	۱۶
مازندران: جاده چالوس، سیاه بیشه، ۲۱۰۰-۲۳۰۰ متر، زارع و قریب ۳۲۵۹۲-TARI.		
تهران: ۱۴ کیلومتری شرق تهران، ۱۹۰۰ متر، دینی و آرزوم، ۲۰۰۸۰-TARI.		
تهران: جاجرود، ۱۷۰۰ متر، دینی و آرزوم ۲۰۰۵-TARI.		
تهران: فیروزکوه، شادمیهن، ۲۰۰۰ متر، امین و بازرگان ۲۰۰۷۹-TARI.		
تهران: فیروزکوه، چهل چشمه، ۲۴۰۰ متر، دینی و آرزوم ۲۰۱۲۰-TARI.		
تهران: عاصم ورک، جاده کرج، ۲۴۴۰ متر، فروغی ۵۴۵-TARI.		
تهران: بین اوشان و تهران، ۱۷۳۰ متر، اسدی و شهنساری ۶۹۷۴۶-TARI.		
آذربایجان: بین ارومیه و سلماس، ۱۹۰۰ متر، اسدی ۷۸۹۴۴-TARI.	<i>D. kurdicum</i> Boiss. & Hohen.	۱۷
کردستان: تقریباً ۱۷ کیلومتری بانه به مریوان، ۱۷۴۰ متر، مظفریان ۸۷۴۰۰-TARI.	<i>D. schmalhausenii</i> Alboff	۱۸
آذربایجان: تقریباً ۱۵ کیلومتری ماکو در جاده مرند، ۱۴۰۰-۱۲۰۰ متر، اسدی و مظفریان ۳۰۱۱۰-TARI.	<i>D. tuberosum</i> Auch. Ex Boiss.	۱۹
همدان: کیودر آهنگ، داغداغ آباد، گلی آباد، کوه گلی آباد، ۲۱۰۰-۱۸۰۰ متر، مظفریان ۶۴۵۰۳-TARI.		
آذربایجان: کلیبر به جانانلو، روستای کیارق، ۱۲۰۰ متر، حسن بارانی ۱۶۷۹۸-TARI.		
آذربایجان: تقریباً ۲۰ کیلومتری غرب مرند، کوههای بالای روستای اوریان، میشوداغ، ۲۵۰۰-۲۰۰۰ متر، اسدی و شهنساری ۶۵۴۷۲-TARI.	<i>D. quercetorum</i> Boiss. & Hausskn	۲۰
کردستان: مریوان، دیزیل، تاته به، ۲۳۵۰ متر، معصومی و نیک چهره ۸۰۱۸۹-TARI.		
کردستان: ۳۴ کیلومتری چناره به بانه، ۱۹۲۲ متر، اسدی ۸۵۰۸۷-TARI.		
لرستان: اشترانکوه، بالای روستای تیهون، ۲۰۰۰-۲۵۰۰ متر، اسدی و مظفریان ۳۷۱۱۴-TARI.	<i>D. saniculifolium</i> Boiss.	۲۱
فارس: شمال کوه دنا، ۲۶۰۰-۲۰۰۰ متر، اسدی و مظفریان ۳۱۳۵۲-TARI.		
مازندران: جاده لار، ۲۵۵۰-۲۴۵۰ متر، وندلیو و اسدی ۱۳۲۶۴-TARI.	<i>D. aquilegifolium</i> (Boiss.) Bormm.	۲۲
تهران: غرب جاده تهران سولقان، ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر، اسدی و مظفریان ۳۲۶۶۹-TARI.		
تهران: ۱۰ کیلومتری کرج، جاده چالوس، ۱۷۵۰ متر، امین و باباخانلو ۲۰۰۰۴-TARI.		

شیراز: کازرون، کماراج، ۹۸۰ متر، فروغی TARI-۷۹۳۰. بوشهر: برازجان، دالاکي به بوشکن، بین تنگه ارم و فریاب، ۳۵۰ متر، مظفریان ۷۴۱۲۸- TARI. خوزستان: ۴۷ کیلومتری مسجد سلیمان از هفتگل، ۳۰۰ متر، اسدی و ابوحمزه ۳۸۹۳۳- TARI. آذربایجان: جاده تبریز- اهر، ۲۲ کیلومتری اهر، ۲۰۰۰-۱۹۰۰ متر، مظفریان و احمدی TARI-۳۷۵۸۷.	<i>D. cyphoplectrum</i> Boiss.	۲۳
آذربایجان: گذرگاه گوشچی، ۱۸۰۰ متر، سمیعی، زهزاد و کوه افکن TARI-۷۰۱۹. آذربایجان: ۴۵ کیلومتری نامین به گرمی، ۲۲۰۰ متر، مظفریان و نوروزی TARI-۳۴۵۹۸. آذربایجان: ۴۰ کیلومتری راضی به گرمی، ۱۷۰۰ متر، مظفریان TARI-۳۴۷۶۲. آذربایجان: دشت مغان، آب گرم بعدی، ۷۸۰ متر، ماکوفی TARI-۹۹۸۹. آذربایجان: کلیبر به جانانلو، روستای کیارق، ۱۲۰۰ متر، حسن بارانی IAUNT-۱۶۷۸۵. اصفهان: کاشان، قمصر، کوه کرگز، بالای روستای برزک، ۲۰۸۱ متر، اسدی TARI-۸۲۷۳۹. اصفهان: منطقه حفاظت شده قائم لو، هزارمنی به قائم لو، ۲۱۰۰ متر، یوسفی TARI-۱۳۱۵. اصفهان: فریدونشهر، نزدیک روستای سیبک، ۲۸۰۰ متر، اسدی و خاتم ساز TARI-۷۶۵۲۱. فارس: نور آباد، ۲۲ کیلومتری فهلیان به راشک، ۱۲۰۰-۹۰۰ متر، مظفریان TARI-۴۵۹۷۵. فارس: ۲۰-۱۵ کیلومتری شیراز به اصفهان، ۱۹۰۰-۱۶۰۰ متر، اسدی و رنجبر TARI-۸۲۹۹۱. لرستان: ۲۶ کیلومتری جنوب غرب خرم آباد، پاپوت TARI-۲۹۳۸-.	<i>D. ilgazense</i> P.H. Davis	۲۴
لرستان: نوجیان، بین خرم آباد و کشور، ۱۸۵۰ متر، رنه مارک و اسدی TARI-۲۶۱۱۲. لرستان: ۱۰ کیلومتری شمال غرب اسلام آباد در جاده ایلام، ۱۵۵۰ متر، سراج ۲۴۶۶۶- TARI. لرستان: ایلام به مهران، بان- روشن، ۹۰۰ متر، جمزاد، مظهری، احمدی TARI-۷۵۵۸۶. کرمان: کوه لاله زار، ۳۰۰۰-۲۶۵۰ متر، موسوی و تهرانی ۵۰۶۶،۱- IRAN.	<i>D. laxiusculum</i> (Boiss.) Rouy	۲۵
کرمانشاه: بین کرمانشاه و پاوه، قبل از شمشیر، روستای منصور آقایی، کوه شاهو، ۲۳۰۰-۱۷۰۰ متر، اسدی و مهرگان TARI-۸۹۱۳.	<i>D. pallidiflorum</i> Freyn	۲۶
کردستان: مریوان به سقز، ۱۲ کیلومتری چناره، ۱۳۷۰ متر، TARI اسدی ۸۵۰۲۶- کردستان: سالار، ۲۳۵۰-۲۰۰۰ متر، مظفریان TARI-۷۴۷۹۱.	<i>D. peregrinum</i> L.	۲۷
	<i>D. venulosum</i> Boiss.	۲۸
	<i>D. lalesaricum</i> Iranshahr	۲۹
	<i>D. macrostachyum</i> Boiss. ex Huth	۳۰

جدول ۲ - صفات ریخت شناسی گل و مهمیز.

شماره صفات	صفات	حالات صفات
۱	حالت گل آذین	استوانه ای مستطیلی، غیر استوانه ای مستطیلی
۲	رنگ گلپوش	زرد، غیر زرد
۳	رنگ کاسه گل	زرد، سفیدچرک، آبی روشن تا یاسی رنگ، آبی تیره تا بنفش
۴	رنگ کاسبرگ و گلبرگ نسبت به هم	همرنگ، غیر همرنگ
۵	شکل مهمیز	استوانه ای تا مخروطی، باریک شونده، کیسه ای و متورم
۶	انحنای مهمیز	انحنادار، مستقیم
۷	نوک مهمیز	نوک کند، نوک تیز



شکل ۲ - *D. szowitsianum* (محل عکس ارسباران، ارتفاعات قلعه بابک).

آذربایجان حضور دارند و از ویژگی های بسیار مهم این دو گونه این است که بلندترین مهمیز را در بین همه گونه های *Delphinium* دارند. ویژگی مهم دیگر گونه *D. ilgazense* ارتفاع گیاه است که در بین گونه های ایرانی یک گونه کوتاه قد است.



شکل ۳ - مهمیز در گونه ای *D. carduchorum*

گونه های *D. venulosum* و *D. peregrinum* از تاکسون های یکساله این جنس هستند و در زیر جنس *Delphinium*

گونه *D. biternatum* یکی از گونه های نادر در استان خراسان است که رنگ کاسبرگ ها و گلبرگ ها و همچنین سبک ها کاملاً زرد می باشد و از نظر سایر ویژگی های ریخت شناسی با دو گونه گل زرد دیگر در استان خراسان متفاوت است. سایر گونه های جنس *Delphinium* گونه هایی هستند که گل های غیر زرد دارند و از سفید چرک تا رنگ های آبی، بنفش و یاسی متفاوت اند. در بین این گونه ها گونه هایی که گل آذین فشرده و استوانه ای دارند گونه های *D. schmalhauseni*، *D. dastachyum*، *macrostachyum* و *shchmalhauseni* هستند. گونه *D. macrostachyum* و *D. shchmalhauseni* هر دو در کردستان حضور دارند با رنگ گل های بنفش ولی یکی از تفاوت های مهم این دو گونه ارتفاع گیاه می باشد که در گونه *D. macrostachyum* طول گیاه به ۲ متر هم می رسد (۹). گونه *D. dasysytachyum* دارای گل های سفید رنگ است. در این بررسی تاکسون هایی که مهمیز باریک شونده دارند شامل گونه های *D. ilgazense*، *D. carduchorum*، *D. lanigerum*، *carduchorum*، *D. venulosum*، *D. micranthum*، *turkmenum* و *D. peregrinum* می باشند. گونه *D. turkmenum* یکی از گونه هایی است که در استان خراسان و گلستان حضور دارد مهمیز دارای انحنای است و رنگ کاسبرگ ها و گلبرگ ها نسبت به هم غیر هم رنگ است. *D. ilgazens* و *D. carduchorum* در

گلبرگ های سیاه با کرک های زرد رنگ دارند (شکل ۵). این گروه به عنوان یک گروه کمپلکس شناخته می شوند که در مطالعات ریزختار شناسی حسن بارانی و همکاران تفاوت های بسیاری از نظر الگوی اپیدرمی گلپوش نشان دادند.



شکل ۵ - گل در *D. elbursense* (گلبرگ های سیاه به همراه کرک های ریش مانند زرد رنگ).

جنس *Oligophyllon* دوره رویشی و کامل و بدون لب بودن گلبرگ تحتانی است این ویژگی در تاکسون های چند ساله وجود ندارد (شکل ۴).



شکل ۴ - پهنک گلبرگ تحتانی در گونه های زیر جنس

Delphinium

گونه های *D. speciosum*, *D. elbuesense* و *D. dasycarpum* و *D. crispulum* گونه هایی هستند که رنگ گل های آنها آبی بنفش است و مهمیز استوانه ای شکل و انحنای دار دارند (جدول ۳). این گروه دارای پراکنش مشترک

جدول ۳ - صفات ریخت شناسی گل و مهمیز در گونه های جنس *Delphinium*

تاکسون	حالت گل آذین	رنگ گلپوش	رنگ کاسه گل	رنگ کاسبرگ ها و گلبرگ ها نسبت به هم	شکل مهمیز	انحنای مهمیز	نوک
<i>D. crispulum</i>	غیر استوانه ای	غیر زرد	آبی-بنفش	غیر هم رنگ	استوانه ای شکل	انحنادار	نوک کند
<i>D. lanigerum</i>	غیر استوانه ای	غیر زرد	آبی-بنفش	غیر هم رنگ	باریک شونده	انحنادار	نوک تیز
<i>D. speciosum</i>	غیر استوانه ای	غیر زرد	آبی-بنفش	غیر هم رنگ	استوانه ای شکل	انحنادار	نوک کند
<i>D. dasycarpum</i>	غیر استوانه ای	غیر زرد	آبی-بنفش	غیر هم رنگ	استوانه ای شکل	انحنادار	نوک کند
<i>D. elbursense</i>	غیر استوانه ای	غیر زرد	آبی-بنفش	غیر هم رنگ	استوانه ای شکل	انحنادار	نوک کند
<i>D. macrostachyum</i>	استوانه ای	غیر زرد	بنفش	هم رنگ	استوانه ای شکل	مستقیم	نوک کند
<i>D. dasystachyum</i>	استوانه ای	غیر زرد	سفید چرک	هم رنگ	استوانه ای شکل	مستقیم	نوک کند

نوک تیز	مستقیم	باریک شونده	غیر هم رنگ	آبی	غیر زرد	غیر استوانه ای	<i>D. carduchorum</i>
نوک کند	مستقیم	استوانه ای شکل	هم رنگ	زرد	زرد	غیر استوانه ای	<i>D. ochrolecum</i>
نوک کند	مستقیم	استوانه ای شکل	غیر هم رنگ	زرد	زرد	استوانه ای	<i>D. szowitsianum</i>
نوک کند	مستقیم	استوانه ای شکل	هم رنگ	زرد	زرد	غیر استوانه ای	<i>D. semibarbatum</i>
نوک تیز	مستقیم	استوانه ای شکل	هم رنگ	زرد	زرد	غیر استوانه ای	<i>D. zalil</i>
نوک کند	مستقیم	استوانه ای شکل	هم رنگ	زرد	زرد	غیر استوانه ای	<i>D. biternatum</i>
نوک تیز	انحنادار	باریک شونده	غیر هم رنگ	آبی	غیر زرد	غیر استوانه ای	<i>D. turkmenum</i>
نوک کند	مستقیم	استوانه ای شکل	هم رنگ	آبی	غیر زرد	غیر استوانه ای	<i>D. ursinum</i>
نوک تیز	مستقیم	باریک شونده	غیر هم رنگ	آبی	غیر زرد	غیر استوانه ای	<i>D. micranthum</i>
نوک کند	مستقیم	استوانه ای شکل	هم رنگ	زرد	زرد	غیر استوانه ای	<i>D. kurdicum</i>
نوک کند	مستقیم	استوانه ای شکل	هم رنگ	بنفش	غیر زرد	استوانه ای	<i>D. schmalhauseni</i>
نوک کند	مستقیم	استوانه ای شکل	غیر هم رنگ	آبی- بنفش	غیر زرد	غیر استوانه ای	<i>D. tuberosum</i>
نوک کند	مستقیم	استوانه ای شکل	غیر هم رنگ	آبی	غیر زرد	غیر استوانه ای	<i>D. cyphoplectrum</i>
نوک کند	مستقیم	استوانه ای شکل	هم رنگ	آبی روشن	غیر زرد	غیر استوانه ای	<i>D. quercetorum</i>
نوک کند	مستقیم	استوانه ای شکل	غیر هم رنگ	آبی	غیر زرد	غیر استوانه ای	<i>D. laxiusculum</i>
نوک کند	مستقیم	استوانه ای شکل	غیر هم رنگ	سفیدچرک	غیر زرد	غیر استوانه ای	<i>D. pallidiflorum</i>
نوک تیز	مستقیم	باریک شونده	هم رنگ	آبی	غیر زرد	غیر استوانه ای	<i>D. ilgazense</i>
نوک کند	مستقیم	ای کیسه شکل	غیر هم رنگ	آبی	غیر زرد	غیر استوانه ای	<i>D. saniculifolium</i>

<i>D. aquilegifolium</i>	غیر استوانه ای	غیر زرد	آبی - بنفش	هم رنگ	استوانه ای شکل	مستقیم	نوک کند
<i>D. peregrinum</i>	غیر استوانه ای	غیر زرد	آبی روشن	غیر هم رنگ	باریک شونده	مستقیم	نوک تیز
<i>D. venulosum</i>	غیر استوانه ای	غیر زرد	آبی روشن	غیر هم رنگ	باریک شونده	مستقیم	نوک تیز
<i>D. lalesaricum</i>	غیر استوانه ای	غیر زرد	آبی روشن	غیر هم رنگ	باریک شونده	مستقیم	نوک تیز
<i>D. macropogon</i>	استوانه ای	غیر زرد	سفید چرک	غیر هم رنگ	استوانه ای شکل	مستقیم	نوک کند

گونه *D. saniculifolium* یکی از گونه های اندمیک ایران است که تنها گونه ای است که در بین تاکسون های مورد مطالعه دارای مهمیز کیسه ای و متورم است (شکل ۷).



شکل ۷ - مهمیز کیسه ای متورم در *D. saniculifolium*

جهت مقایسه، تصاویر گل و مهمیز نمونه های هرباریومی گونه های جنس *Delphinium* مورد مطالعه در این بررسی ارائه شده است (شکل ۸).

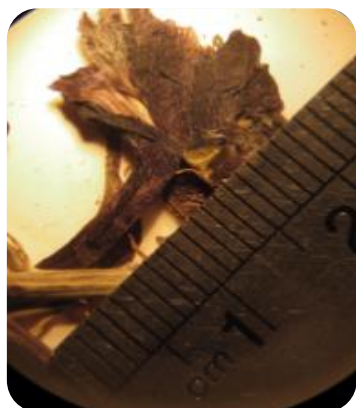
در بین تاکسون هایی که مهمیز استوانه ای شکل دارند گونه های *D. pallidiflorum*، *D. tuberosum*، *D. quercetorum* و *D. laxiusculum*، *cypholectrum* همیشه بصورت کمپلکس مطرح بوده اند (۵). گونه *D. tuberosum* یک گونه با پراکنش بسیار وسیع در ایران می باشد و رنگ ها آبی یا بنفش دیده شده است (شکل ۶).



شکل ۶ - *D. tuberosum* (محل عکس: آذربایجان، کلیبر).

گونه های *D. pallidiflorum* و *D. quercetorum* در بین این کمپلکس گونه ای با گل هایی به رنگ سفید چرک می باشند. مطالعات حسن بارانی و همکاران نشان داد که این گونه ها در الگوی اپیدرمی گلپوش و شکل کرک های کاسبرک خارجی تفاوت های بسیاری دارند که می تواند این گونه را تفکیک کند.

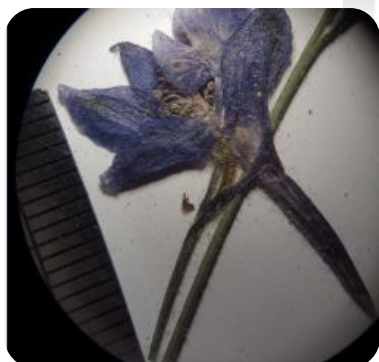




g



h



i



j

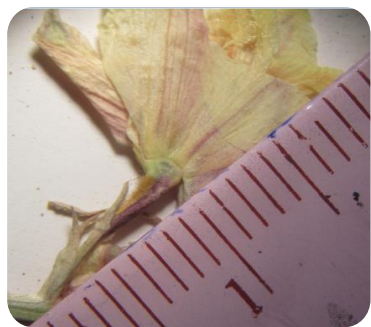


k



l

g) *D. macrostachyum*, h) *D. dasystachyum*, i) *D. carduchorum*, j) *D. ochrolecum*, k) *D. szowitsianum*, l) *D. szowitsianum*



m



n



o



p



q



r

m) *D. semibarbatum*, n) *D. zalil*, o) *D. biternatum*, p) *D. turkmenum*, q) *D. ursinum*, r: *D. micrantum*



s



t



u



v



w

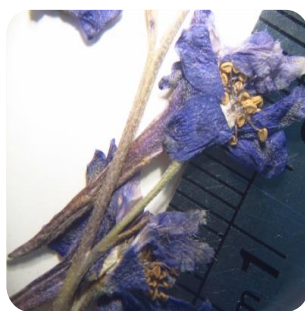


x

s) *D. kurdicum*, t) *D. schmalhauseni*, u) *D. tuberosum*, v) *D. cyphoplectrum*, w) *D. quercetorum*, x) *D. laxiusculum*



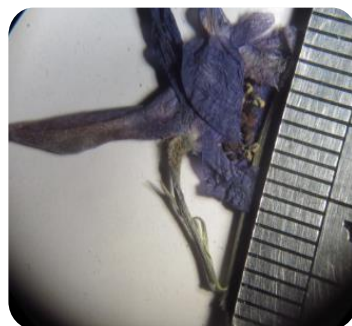
y



z



aa



ab



ac



ad



ac

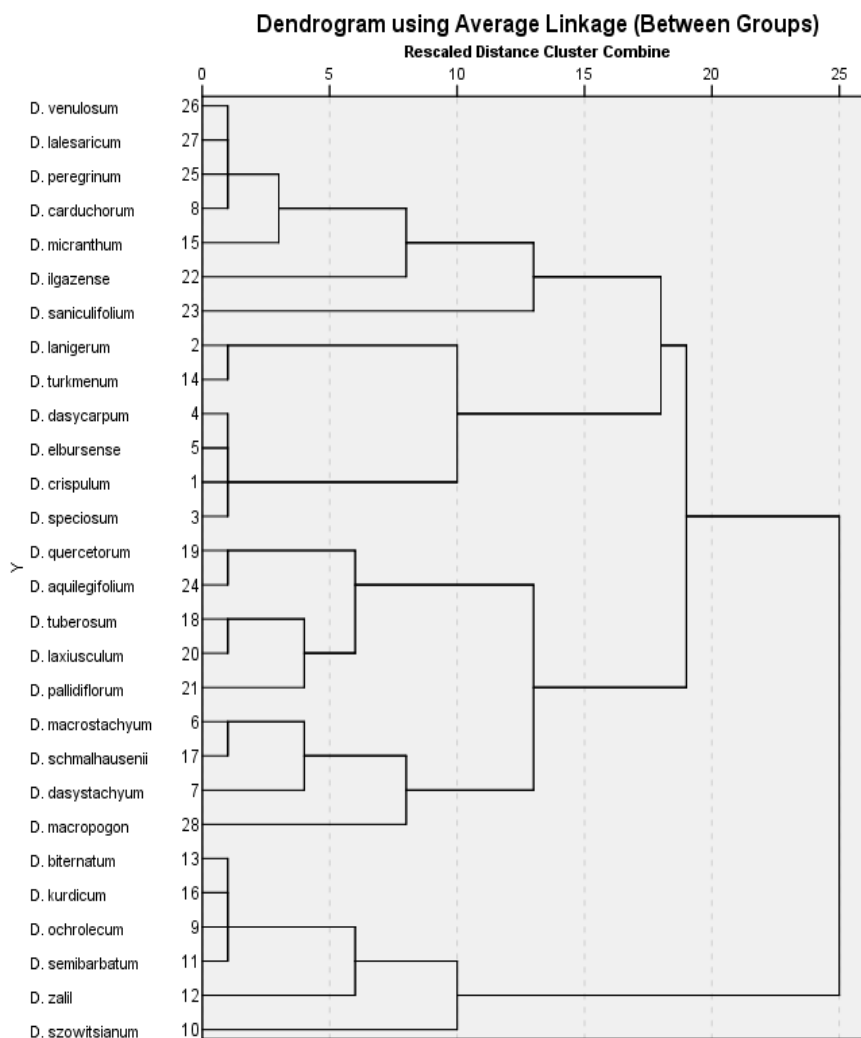
y) *D. pallidiflorum*, z) *D. ilgazense*, aa) *D. saniculifolium*, ab) *D. aquilegifolium*, ac) *D. peregrinum*, ad) *D. venulosum*, ac) *D. lalesaricum*

شکل ۸ - مقایسه ریخت گل و مهمیز در گونه های جنس *Delphinium*

صفات رنگ گلپوش و رنگ کاسه گل و همچنین متغیر ترین صفات در مولفه دوم با درصد واریانس ۲۳ درصد شامل صفات شکل و نوک مهمیز می باشد. گونه های *Delphinium* از نظر زینتی و دارویی کاربرد های بسیار مهمی دارند. بیشتر از ۴۰ نوع آکالوئید در این جنس شناخته شده است. گل های *Delphinium* و عصاره ریشه *Delphinium* در تولید داروهای عصبی مورد استفاده قرار گرفته اند (۱). تاکنون مطالعه ای بر روی تمام جنس های *Delphinium* در ایران از نظر ریخت شناسی گل صورت نگرفته است و بنظر می رسد با توجه به کاربرد هایی پزشکی که برای این جنس اشاره شده است شناسایی دقیق این جنس دارای اهمیت باشد. نتایج مطالعات Chen و همکاران در سال ۲۰۱۸ که بر روی نمونه های هرباریومی تبار *Delphinieae* صورت گرفت نشان داد که شکل کاسبرگ پستی این تبار چندین گروه از نظر تاکسونومیکی ایجاد می کند. ۷۲ درصد از این گونه ها دارای مهمیز های پهن و کلاه خودی شکل و بتدریج باریک شونده بودند. همچنین شکل گلبرگ پستی نیز در این مطالعه بررسی شد و نتیجه به این صورت بود که ۷۳ درصد از گونه ها بخش میانی زبانک گلبرگ بزرگتر و مهمیزها خم شونده بودند (۳). در *Flora de Iran* به سه بخش *Delphinium*، *Consolida* و *Delphiniastrum* اشاره شده است (۱۳). در فلور شرق به سه بخش *Delphiniastrum*، *Consolida* و *Delphinium* اشاره شده است (۲). در فلور ایرانیکا به سه زیر جنس است (۹). مبنای گروه بندی زیر جنس ها و بخشه در این فلور ها دوره رویشی و شکل دانه است و به رنگ گل ها و شکل مهمیز ها در این طبقه بندی ها پرداخته نشده است. این مطالعه نشان می دهد که رنگ گل ها (رنگ گلپوش خارجی و داخلی)، شکل مهیز، اندازه مهمیز، نوک مهیز و انحنای از صفات مهم در شناسایی گونه های *Delphinium* می باشند اما این موضوع ارتباطی به منطقه پراکنش نمونه ها ندارد. گونه های ایرانی جنس *Delphinium* به دو گروه گل زرد و گل های غیر زرد تقسیم می شوند که در نوشتن کلید جدید جنس *Delphinium* می تواند مورد استفاده قرار بگیرد.

مطالعه نزدیکی میان گونه های *Delphinium* بر اساس شباهت ها و تفاوت ها، با روش تحلیل خوشه ای بر اساس داده های ریخت شناسی گل انجام شد که نتایج آن بصورت فنوگرام شکل ۹ قابل مشاهده است. فنوگرام در فاصله تاکسونومیک ۲۵ به دو کلاستر اصلی منشعب می شود. یکی از این کلاسترها شامل گونه های *D. zalil*، *D. szowitsianum*، *D. kurdicum*، *D. ochrolecum*، *D. semibarbatum*، *Delphinium* باشند که همگی شامل گونه های گل زرد جنس *Delphinium* می باشند. کلاستر دوم شامل سایر گونه ها هستند که شامل گونه های غیر گل زرد جنس *Delphinium* می باشند. در فاصله تاکسونومیک ۱۸ گونه های با گل های غیر زرد به دو زیر خوشه تقسیم شده اند. زیر خوشه اول شامل گونه های *D. peregrinum*، *D. lalesaricum*، *D. venulosum*، *D. micranthum*، *carduchorum*، *ilgazense* و *saniculifolium* هستند که از بین این گونه ها *saniculifolium* مهمیز کیسه ای شکل و سایر گونه ها مهمیز باریک شونده دارند. همچنین تاکسون های *D. peregrinum* و *D. venulosum* و گونه های یکساله این جنس هستند. زیر خوشه دوم در فاصله تاکسونومیک ۱۸ شامل گونه های *D. dasycarpum*، *D. turkmenum*، *lanigerum*، *speciosum* و *crispulum*، *elbursense* می باشد. گونه های *lanigerum*، *dasycarpum*، *lanigerum*، *speciosum* و *elbursense* طبق فلور ایرانیکا گونه های با ریشه استوانه ای هستند که به جز *lanigerum* بقیه، گلبرگ های سیاه با کرک های ریش مانند زرد دارند. در فاصله تاکسونومیک ۱۳ فنوگرام به دو زیر خوشه دیگر تقسیم می شود که یک زیر خوشه گونه های *D. tuberosum*، *aquilegifolium*، *quercetorum*، *pallidiflorum* و *laxiusculum* می باشند که دارای مهمیز های استوانه ای شکل هستند و همیشه بصورت یک کمپلکس مطرح بوده اند. زیر خوشه دیگر گونه های *D. shmalhausenii*، *macropogon*، *macrostachyum* و *dasystachyum* هستند که گونه هایی با گل آذین فشرده و استوانه ای می باشند. تجزیه به عوامل نشان داد که متغیر ترین صفات در مولفه اول با درصد واریانس ۴۰ درصد شامل

بدین وسیله نویسندگان از موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور جهت فراهم کردن نمونه های این پژوهش تشکر و قدردانی می کنند.



شکل ۹. آنالیز خوشه ای (متد Average linkage) براساس صفات ریخت شناسی گل در جنس *Delphinium*

منابع مورد استفاده

1. Agnihotri, P., Jena, S. N., Husain, D., Husain, T., 2014. Perspective of the genus *Delphinium* L. (Ranunculaceae) in India. *Pleione* 8: 344-352.
2. Boisser, P. E., 1867. *Thalamiflora, Flora Orientalis* 1, Basileae et Genevae, pp. 112-1361.
3. Chen, Y., Jabbar F., Novikov A., Wang W., Gerber S., 2018. A study of floral shape variation in Delphinieae (Ranunculaceae) using geometric morphometrics on herbarium specimens. *Botany letters*. 165(368-376).
4. Christenhusz, M. J., Byng, J. W., 2016. The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa* 261: 201-217.
5. Davis, P. H., 1965. *Ranunculaceae in Flora of Turkey*, Vol. 1, Edinburgh at the University Press, pp. 108-134.

6. Hasanbarani, M., Sharifnia, F., Nejdassattari, I. T., Assadi, M., 2016. Micromorphological tepal epidermal patterns studies on *Delphinium* in IRAN. *Developmental Biology* 8(4): 11-22.
7. Ilarslan, H., Ilarslan, R., Blanch, C. 1997. Seed morphology of the genus *Delphinium* L. (Ranunculaceae) in Turkey. *Collect Bot (Barcelona)* 23: 79-95.
8. Ishii, H. S., Harder, D., 2006. The size of individual *Delphinium* flowers and the opportunity for geitonogamous pollination. *Functional Ecology* 20: 1115-1123.
9. Iranshahr, M., 1992. Ranunculaceae, Flora Iranica, No. 171. Akademische DRruck-u. Verlagsanstalt Graz-Austria, pp. 44-114.
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*. 62: 928-942.
11. Katoh, N., Tokuhiko K., Nakabayash T., Yoshida, H., Hagimori, M., 2004. Breeding of Red-flowering *Delphiniums* using Interspecific Hybrids Produced by in Vitro Germination. *Breeding Science* 54: 99-103.
12. Komarov, V. L., 1970. Ranals and Rhoecadales, Flora of the U.S.S.R, Vol: VII, (translated from Russian), Smithsonian Institution and the National Science Foundation, Washington D. C., pp. 79-143.
13. Parsa, A., 1951. Flora de' L Iran, Vol. 1. Tehran University.
14. Sharifnia, F., Hassan-Barani, M., Assadi, M., 2013. Notes on some species of the genus *Delphinium* (Ranunculaceae) in Iran. *Iranian Journal of Botany* 19(2): 202-210.
15. Towensend, C. C., Evan Guest., 1974. Flora of Iraq of collaboration of the Botany Directorate of the Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Vol. 2, Baghdad.