

مطالعات تشریحی دمبرگ در جنس زبان در قفا در ایران

منیژه پاکروان^{۱*}، رقیه زارعی^۲، زهراخلج^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱/۳۱

چکیده

جنس زبان در قفا (*Consolida*) از تیره آلاله در طایفه *Delphinieae* قرار دارد. این جنس شامل ۵۲ گونه بوده و اعضای جنس *Aconitella* را نیز در بر می گیرد. زبان در قفا با ۲۴ گونه در ایران یکی از پر گونه ترین کشورها در جنوب غرب آسیا محسوب می شود. در این تحقیق ویژگی های تشریحی دمبرگ ۱۶ گونه از جنس زبان در قفا مورد بررسی قرار گرفتند. از هر گونه سه جمعیت بررسی شد. بعد از پیش تیمار نمونه ها، برش های دستی از دمبرگ گرفته شد و برش ها توسط رنگ های کارمن و سبز متیل رنگ آمیزی شدند. از نمونه ها توسط میکروسکوپ نوری اولیومپوس عکس برداری شد. نتایج ما نشان داد که وجود گوشه، حضور یک لایه کلانشیم در زیر اپیدرم، نوع و تعداد دستجات آوندی وجود بافت مکانیکی بین دستجات آوندی و وجود کرک صفات کلیدی در تشخیص گونه ها هستند. بر اساس مطالعات تشریحی دمبرگ گونه های دو زیرجنس *Consolida* و *Aconitella*، از یکدیگر جدا شده و در دو گروه قرار گرفتند که تایید کننده نتایج مطالعات سیستماتیک مولکولی در جنس است.

واژه های کلیدی: ایران، تشریح، علف هرز، میکروسکوپ نوری.

مقدمه

گونه های مختلف زبان در قفا علف های هرز مزارع گندم و حبوبات و سایر مزارع می باشند. جنس زبان در قفا (DC.) *Consolida* S. F. Gray توسط Gray (1821) بر اساس یک گونه به عنوان جنسی مستقل معرفی شد. برخی محققان زبان در قفا را به عنوان بخشه ای از *Delphinium* L. مورد ملاحظه قرار دادند (De Candolle 1824; Boissier 1867; Nevskii 1937). بر خلاف سایر اعضای *Delphinium* این جنس با فرم رویشی یکساله، گلبرگ تکی مهمیز مانند و برگه های تکی شناخته شدند. برخی گونه های *Consolida* بر اساس شکل متفاوت گلبرگ و کاسبرگ مهمیز مانند تحت عنوان جنس *Aconitella* Spach قرار گرفتند. برخی از محققان *Aconitella* را زیرجنسی از *Consolida* قبول کردند (Soo 1922; Munz 1967 a.b.; Davis 1965).

۱-دانشیار، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.

* (نویسنده مسئول : pakravan@alzahra.ac.ir)

۲-استادیار، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه الزهراء؛ تهران، ایران.

۳-دانش آموخته کارشناسی ارشد سیستماتیک گیاهی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.

(Iranshahr et al. 1992; Constantinidis et al. 2001). مطالعات بیوسیستماتیک متعددی در زمینه های مختلف بر روی این تاکسون ها انجام شده است (Tavassoli et al. 2016; Pakravan et al. 2018) ، تا رابطه صحیح گونه ها را مشخص کنند. در مطالعات اخیر بر اساس توالی DNA محققانی مانند Jabbour & Renner 2011 نشان دادند که *Consolida* و *Aconitella* به صورت کلادی در بین گونه های *Delphinium* قرار می گیرند و پیشنهاد کردند که *Consolida* به عنوان بخشی از گونه های *Delphinium* مورد مطالعه قرار گیرند.

مطالعه تشریحی در تیره آلاله توسط برخی محققان مورد بررسی قرار گرفته است

; Kokdil et al. 2006; Tobe 1980; Kavathekar & Pillai 1976; Tumanian 1965; Smith 1928)

(Novikoff & Mitka 2011; Gostin 2011; Novikoff; 2009b; 2010; 2011a,b; 2015; Sheidaei et al. 2011;

مطالعه تشریحی دمبرگ نیز در این تیره صورت گرفته که از جمله می توانیم به مطالعات Trifonova (1977) بر

روی برخی گونه های جنس های *Aconitella* ، *Consolida* و *Delphinium* و همینطور در *Aconitum* توسط Novikoff (2009) اشاره کنیم.

هدف از این تحقیق استفاده از صفات تشریحی دمبرگ در گونه های *Aconitella* و *Consolida* بود تا مشخص شود آیا

ویژگی های دمبرگ میتواند شباهت ها و تفاوت های *Aconitella* و *Consolida* را آشکار سازد و آیا این ویژگی ها می تواند نتایج مطالعات فیلوژنی را تایید کند.

مواد و روش ها

مطالعات صحرایی در کنار بررسی نمونه های هرباریومی در ۱۶ گونه از جنس زبان در قفا صورت گرفته است. این گونه

ها به شرح زیرند :

C. .C. hohenackeri (Boiss.) Grossh. *C. anthoroidea* (Boiss.) Schrödinger. *C. tehranica* (Boiss.) Rech.f.

f. paradoxa (Bunge) . *C. orientalis* (Gray) Schrödinger . *C. ambigua* (L.) Ball & Heywood. *persica* (Boiss.) Grossh.

C. oliveriana (DC.) . *C. regalis* Gray. *C. rugulosa* Schrödinger *f. rugulosa* , *Iranshahr* , *C. stocksiana* Nevski

. *C. aucheri* (Boiss.) Iranshahr . *C. leptocarpa* Nevski . *C. camptocarpa* (Fisch. & C.A. Mey.) Nevski . Schrödinger

C. oligantha Schrödinger *C. flava*. (DC.) Schrödinger ex Hand.-Mazz.

به منظور انجام مطالعات تشریحی، برش های عرضی توسط دست از نواحی میانی دمبرگ تهیه شد. نمونه ها به مدت

۱۵ دقیقه در محلول آب ژاول قرار داده شدند. بعد از شستشو با آب به مدت ۵ دقیقه در کارمن زاجی قرار داده شد. پس از

شستشو به مدت ۲ دقیقه در سبز متیل قرار داده و مجدداً شستشو داده شد. بهترین اسلایدها انتخاب شده و توسط میکروسکوپ

نوری Olympus model Bx51 عکس برداری شدند. نمونه های مورد بررسی در هرباریوم های دانشگاه الزهرا (ALUH) و موسسه

تحقیقات جنگل ها و مراتع (TARI) نگه داری می شوند. محل های جمع آوری نمونه ها و شماره هرباریومی و جمع آوری کننده ها در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: فهرست نمونه های مطالعه شده و محل نگهداری آنها

Species	Province	Voucher herbarium	No.	Collectors
<i>C. camtocarpa</i> (Fisch. &C.A. Mey.) Neveski	Khorassan: Jajarm road	ALUH	1599	Poorhabibian
<i>C. camtocarpa</i> (Fisch. &C.A. Mey.) Neveski	Semnan: 58 km of Shahrud to Sabzevar	ALUH	35379	Poorhabibian
<i>C. leptocarpa</i> Nevski	Golestan: Golestan natural park, Mirzabailoo	ALUH	1590	Poorhabibian
<i>C. leptocarpa</i> Nevski	Khorassan: Sarakhs road	ALUH	1605	Poorhabibian
<i>C. leptocarpa</i> Nevski	Khorassan: Sarakhs , 14 km to Mozduran	ALUH	1600	Poorhabibian
<i>C. leptocarpa</i> Nevski	Semnan: Shahrood	ALUH	34369	Poorhabibian
<i>C. persica</i> (Boiss.) Schrod.	Hamedan: Khan abad	ALUH	1555	Poorhabibian
<i>C. persica</i> (Boiss.) Schrod	Tehran: Firuzkuh	ALUH	1556	Pakravan
<i>C. persica</i> (Boiss.) Schrod	Azarbaijan: Tabgriz, Ahar road	ALUH	1606	Pakravan
<i>C. rugulosa</i> Schrodgr	Golestan: Golestan Natural park, Mirzabailoo	ALUH	1597	Poorhabibian
<i>C. rugulosa</i> Schrodgr	Khorassan: Mashhad,	ALUH	1557	Poorhabibian
<i>C. rugulosa</i> Schrodgr	Hamedan: Khan abad	ALUH	1558	Poorhabibian
<i>C. rugulosa</i> Schrodgr <i>paradoxa</i> (Bunge) Iranshahr	Khorassan: Neyshabur, Sharif abad village	ALUH	1598	Poorhabibian
<i>C. antheroidea</i> (Boiss.) Schrod.	Hamedan: almaghlagh village	ALUH	1586	Pakravan
<i>tehranica</i> (Boiss.) Rech.f. C.	Hamedan: Nahavand road, Garo Mt.	ALUH	1595	Pakravan
<i>tehranica</i> (Boiss.) Rech.f. C.	Mazandaran	TARI	۵۱۴۹۹	Assadi & Maasoumi
<i>tehranica</i> (Boiss.) Rech.f. C.	Mazandaran:, Polsefid, Do-ab	ALUH	5077	Zare & Amini
<i>antheroidea</i> (Boiss.) Schrod. C.	Tehran: between Eshtehard and Karaj	ALUH	۱۷۰۱	Pakravan
<i>antheroidea</i> (Boiss.) Schrod. C.	Tehran: 8 Km from Tafresh to Saveh	TARI	۱۳۱۶۴	Assadi & Shirdelpoor
<i>antheroidea</i> (Boiss.) Schrod. C	Azarbaijan: Targovar reg. 3 Km from Monava to sero	TARI	368263	Izadpanah & Taheri
<i>.antheroidea</i> (Boiss.) Schrod. C	Hamedan: Garow montain	ALUH	1595	Poorhabibian
<i>.hohenackeri</i> (Boiss.) Grossh C	Markazi: Arak, Chepoghli	ALUH	2783	Mahdavi

<i>.hohenackeri</i> (Boiss.) Grossh C	Bakhtiari: Shahrekord	TARI	57623	Mozaffarian
<i>rugulosa f. paradoxa</i> C.	Kharassan: Mashhad, 30 Km to Sarakhs road	TARI	5526	Frughi
<i>rugulosa f. paradoxa</i> C.	Khorassan: Mashhad	ALUH	28520	Poorhabibian
<i>ambigua</i> (L.) Ball. & Heywood C.	Kermanshah: road toward Ghasre-shirin	ALUH	۲۴۶۶۳	Seraj
<i>ambigua</i> (L.) Ball. & Heywood C.	Kermanshah: Mahi-dasht,	TARI	1548	Hamzeei
<i>orientalis</i> Schrödinger C.	Mazandaran: Sari, Gonbad		5076	Zare & Amini
<i>orientalis</i> Schrödinger. C.	Khorassan: Kalat to Archangan	ALUH	28943	Poorhabibian
<i>orientalis</i> Schrödinger. C.	Mazandaran: Sari, Do-gonbadan	ALUH	۵۰۸۴	Zare & Amini
<i>orientalis</i> Schrödinger. C.	Mazandaran: Babol	ALUH	۲۷۵۴۳	Poorhabibian
<i>orientalis</i> Schrödinger. C.	Mazandaran: Nowshahr	ALUH	۵۰۷۵	Zare & Amini
<i>regalis</i> . Gray C.	Mazandaran: Pol-sefid	ALUH	۵۰۸۶	Zare & Amini
<i>regalis</i> Gray C.	Mazandaran: NW of Challus, between Pol-zoghal and Veysar	TARI	۲۵۸۹۲	Mozaffarian
<i>regalis</i> Gray C.	Azarbayjan: 20 km from Jolfa to Marand	TARI	۳۰۰۳۶	Assadi & Wendelbo
<i>regalis</i> Gray C.	Azarbayjan: Arasbaran prot. reg.	TARI	۲۰۵۳۱	Mozaffarian
<i>oliveriana</i> (DC.) Schrödinger C.	Azarbayjan: Tabriz	ALUH	۱۶۰۶	Zare
<i>flava</i> (DC.) Schrödinger ex Hand.- C. Mazz	Lorestan: 110 Km from Khorram abad to Andimeshk	TARI	۱۶۶۱۶	Mozaffarian
<i>flava</i> (DC.) Schrödinger ex Hand.- C. Mazz	Kermanshah: 31 Km from Kermanshah to Ghasre-shirin	TARI	۲۴۹۰۰	Mozaffarian
<i>olighantha</i> Schrödinger C.	Khuzestan: Do-gonbadan, 12 Km to Behbahan	TARI	9422	Hatami

Abbreviations: No.= herbarium number, ALUH= Alzahra University Herbarium; TARI: herbarium of Research institute of Forests and rangelands

نتایج و بحث

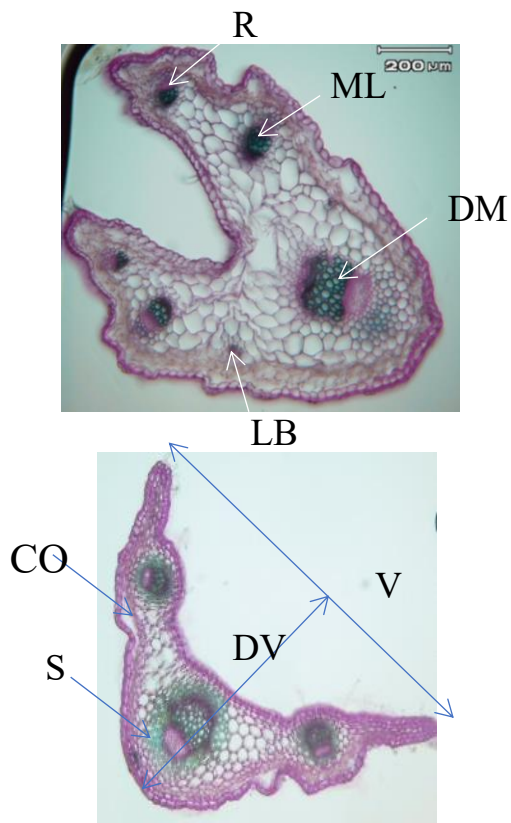
دمیرگ در *C. stocksiana* (شکل ۳-G,H)، *C. rugulosa f. rugulosa* (شکل ۴-A,B)، *C. regalis* (شکل ۴-G,H) و *C. oliveriana* (شکل ۵-A,B) با مقطع نعل اسبی تا V شکل بوده و شیار عمیق تا نسبتاً عمیق دارند ولی *C. camptocarpa* (شکل ۲-G,H)، *C. leptocarpa* (شکل ۳-A,B)، *C. aucheri* (شکل ۳-E,F)، *C. flava* (شکل ۵-C,D) و *C. olighantha* (شکل ۵-E,F) دارای دمیرگی هستند که در برش عرضی مثلثی شکل و سطح شکمی تقریباً مسطح می باشند. دمیرگ در *C. tehranica*، *C. anthoroidea*، *C. hohenackeri* (شکل ۲) و *C. regalis* (شکل ۴-G,H) در دو انتها کاملاً گوشه دارد ولی *C. camptocarpa* (شکل ۲-G,H)، *C. leptocarpa* (شکل ۳)، *C. orientalis* (شکل ۴-E,F)، *C. olighantha* و *C. flava oliveriana* فاقد گوشه (شکل ۵) و *C. stocksiana*، *C. aucheri*، *C. persica* و *C. stocksiana* (شکل ۳)،

C. rugulosa f.rugulosa (شکل ۴-A,B) و *C. oligantha* (شکل ۵-E,F) کمی گوشه دار می باشد. تنها گونه های *C. hohenackeri tehranica* (شکل ۲-A,B,E,F)، *C. regalis* (شکل ۴-G,H) و *C. flava* (شکل ۵-C,D) دارای یک لایه کلانشیم در زیر اپیدرم هستند. گونه های *C. camptocarpa* (شکل ۲-G,H)، *C. leptocarpa* (شکل ۳-A,B)، *C. rugulosa f.rugulosa* (شکل ۴-A,B) و *C. oliveriana* (شکل ۵-A,B,C,D) دارای سه نوع دستجات آوندی می باشند: دستجات آوندی پشتی- میانی (DMB)، دو دسته آوندی جانبی اصلی (MLB) و دستجات آوندی حاشیه ای (RB) (شکل ۱) ولی گونه های *C. anthoroidea tehranica*، *C. hohenackeri* (شکل ۲)، *C. regalis*، *C. ambigua* (شکل ۴)، دارای دو نوع دستجات آوندی می باشند: دستجات آوندی پشتی- میانی (DMB) و دو دسته آوندی جانبی اصلی (MLB) (شکل ۱). از میان گونه ای مورد بررسی تنها *C. camptocarpa* (شکل ۲-G,H)، *C. leptocarpa* (شکل ۳-A,B)، *C. rugulosa f.rugulosa* (شکل ۴-A,B)، *C. stocksiana*، *C. aucheri persica* (شکل ۳)، *C. oliveriana* (شکل ۵-A,B)، *C. orientalis* (شکل ۴-E,F)، *C. oligantha* (شکل ۵-E,F) و *C. flava* (شکل ۵) دارای دستجات آوندی LB هستند. گونه های *C. camptocarpa* (شکل ۲-G,H)، *C. leptocarpa* (شکل ۳-A,B) و *C. rugulosa f.rugulosa* (شکل ۴-A,B)، *C. oliveriana* (شکل ۴-A,B)، *C. stocksiana* (شکل ۳)، *C. aucheri persica* (شکل ۳)، *C. orientalis* (شکل ۴-E,F) فاقد غلاف اسکلرانشیمی هستند ولی گونه های *C. anthoroidea*، *C. tehranica* (شکل ۲)، *C. hohenackeri* (شکل ۲-E,F)، *C. persica* (شکل ۳-C,D)، *C. regalis* (شکل ۴-G,H) و *C. flava* (شکل ۵-C,D) دارای غلاف اسکلرانشیمی با تیپ R بوده و گونه های *C. stocksiana*، *C. aucheri* (شکل ۳) و *C. ambigua* (شکل ۴-C,D) دارای غلاف اسکلرانشیمی با تیپ A می باشند. تنها گونه *C. tehranica* دارای بافت مکانیکی بین دستجات آوندی است (شکل ۲-A,B). تمام گونه ها بجز *C. ambigua* در سطح دمبرگ دارای کرک می باشند (شکل ۴-C,D).

جدول ۲: صفات به کار رفته در مطالعات تشریحی دمبرگ گونه های زبان در قفا

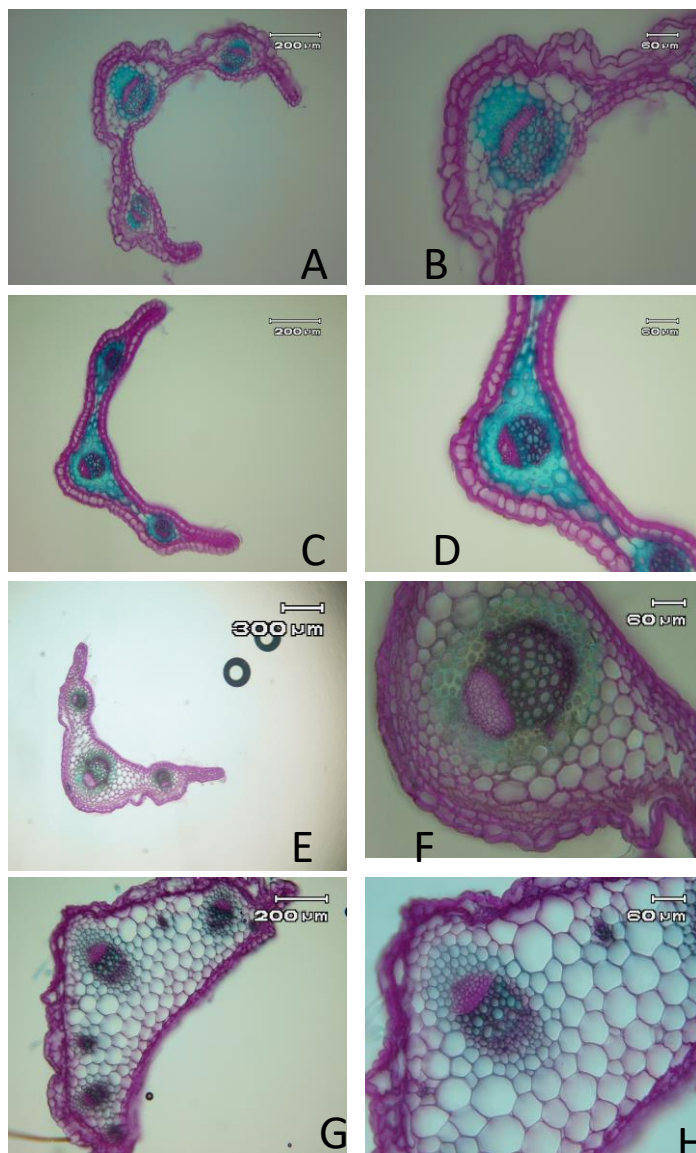
Species	deep groove	angular petiole	Cue	Kind of vascular bundles	DVA (µm)	VD(µm)	DMB(µm)	MLB(µm)	RB	LB	SB	SB type	Cbv	Hair
<i>C. tehranica</i>	+	+	+	2.1	700-720	720-725	95-97	70-73	-	-	+	R	-	+
<i>C. anthoroidea</i>	+	+	-	2.1	907-1025	597-650	92-98	52-60	-	-	+	R	+	+
<i>C. hohenackeri</i>	+	+	+	2.1	۱۲۸۰-۱۴۵۱	880-1058	135-216	92-113	-	-	+	R	-	+
<i>C. camptocarpa</i>	-	-	-	2,1,3	۱۱۲۵-۱۳۵۴	۷۳۰-۶۱۶	۱۳۸-۱۱۶	۹۶-۶۸	۲۳-۵۰	+	-	-	-	+
<i>C. leptocarpa</i>	-	-	-	۳,۲,۱	۱۲۵۵-۶۵۶	۷۶۰-۳۹۳	۱۸۷-۱۰۰	۵۰-۸۸	۲۷-۸۲	+	-	-	-	+
<i>C. persica</i>	-	-	-	۲,۱	۱۲۰۰-۹۵۰	۷۳۲-۶۲۱	۱۲۳-۱۱۹	۶۶-۵۲	-	+	+	R	-	+
<i>C. aucheri</i>	-	-	-	۲,۱	۱۰۰۵-۹۹۰	۸۷۰-۸۴۷	۱۴۵-۱۳۲	۸۴-۹۱	-	+	+	A	-	+
<i>C. stocksiana</i>	-	-	-	۲,۱	۱۰۹۵-۸۲۴	۵۳۷-۵۳۲	۱۱۳-۱۰۰	۶۱-۷۳	-	+	+	A	-	+
<i>C. rugulosa f. rugulosa</i>	+	-	-	۳,۲,۱	۱۲۱۹-۱۶۴۶	۹۳۱-۶۷۷	۱۳۵-۱۲۴	۶۷۷-۹۳۱	۷۲-۸۰	+	-	-	-	+
<i>C. ambigua</i>	-	-	-	۲,۱	۱۰۰۵-۹۹۰	۸۷۰-۸۴۷	۹۰۲-۸۵۱	۳۴۵-۳۵۵	-	-	+	A	-	-
<i>C. orientalis</i>	-	-	-	۲,۱	۱۶۷۰-۲۱۷۰	۱۴۶۰-۶۷۸	۳۵۸-۳۱۴	-	-	+	-	-	-	+
<i>C. regalis</i>	+	+	+	۲,۱	۱۴۵۰-۲۰۰۲	۱۴۰۰-۸۸۰	۲۳۲-۲۱۰	-	-	-	+	R	-	+
<i>C. oliveriana</i>	-	-	-	۳,۲,۱	۷۱۹-۷۱۵	۱۰۱۰-۱۰۱۶	۱۷۴-۱۷۰	۵۵-۵۷	-	+	-	-	-	+
<i>C. flava</i>	-	-	+	۲,۱	۱۲۲۰-۱۵۶۶	۹۴۴-۵۸۴	۱۵۶-۱۱۰	-	-	+	+	R	-	+
<i>C. oligantha</i>	-	-	-	۳,۲,۱	۱۰۴۱-۱۱۵۳	۵۷۴-۵۰۲	۱۴۸-۱۳۴	۶۰-۷۲	۳۱-۸۹	+	-	-	-	+

انواع دستجات آوندی= Kind of vascular bundles, وجود کلانشیم زیر اپیدرم=cue, کاملاً گوشه دار بودن دمبرگ=angular petiole, شیار کاملاً عمیق=deep groove, دستجات آوندی حاشیه ای=RB, دستجات آوندی جانبی اصلی=MLB, دستجات آوندی پشتی-میانی=DMB, طول محور شکمی=VD, طول محور پشتی-شکمی=DVA, بافت مکانیکی بین دستجات آوندی=Cbv, تیپ غلاف اسکلرانشیمی=SB type, غلاف اسکلرانشیمی=SB, دستجات آوندی فرعی=LB, cue=collenchymas under epidermis, MLB=main lateral vascular bundle, DMB= middle vascular bundle, VD= length of ventral axis, DVA= length of dorsiventral axis, Cbv= Collenchymas between vascular bundle, SB type=Type of bundle sheath, SB= bundle sheath, LB= marginal vascular bundle.



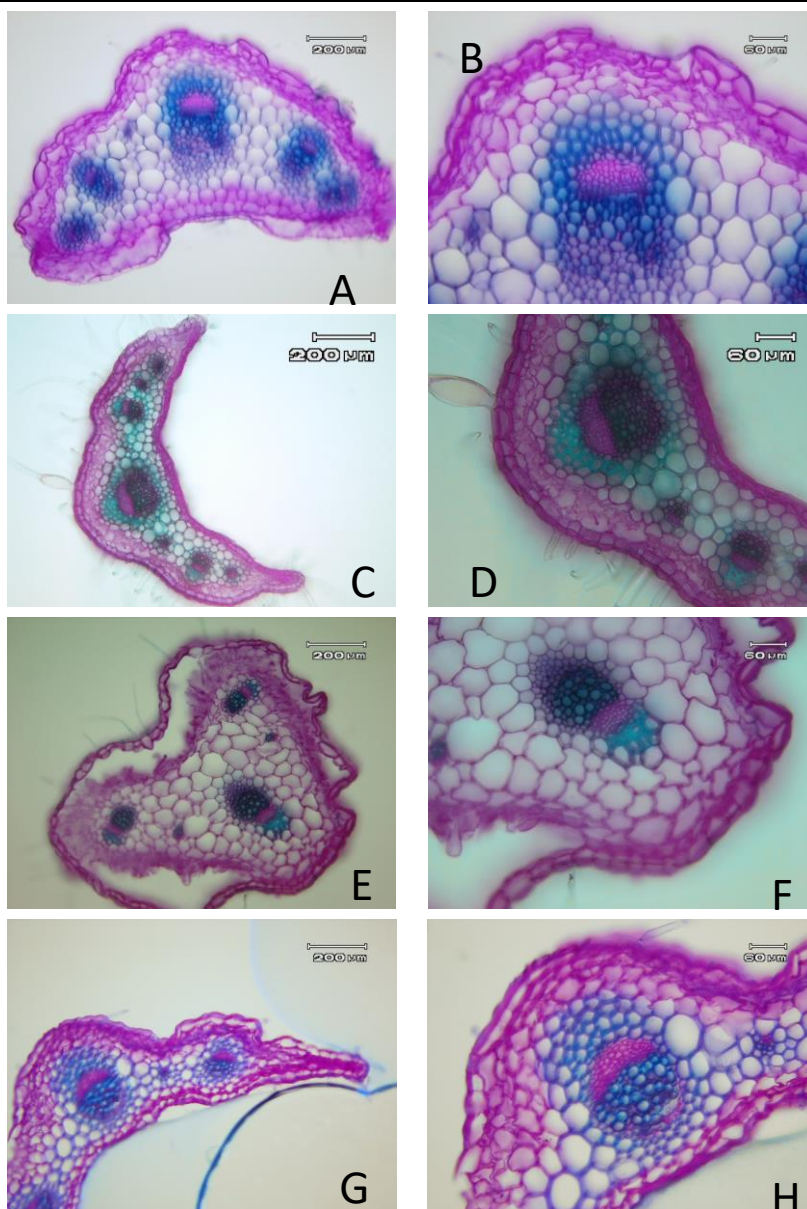
- دستجات آوندی پشتی - میانی (DMB)
- آوندی جانبی اصلی (MLB)
- دستجات آوندی حاشیه ای (RB)
- دسته آوندی جانبی فرعی (LB)
- یک لایه کلانشیم زیر اپیدرم (COL)
- طول محور شکمی (VA)
- طول محور پشتی - شکمی (DVA)
- غلاف اسکلرانشیمی (SB)

شکل ۱: ویژگی های تشریحی دمبرگ زبان در قفا.



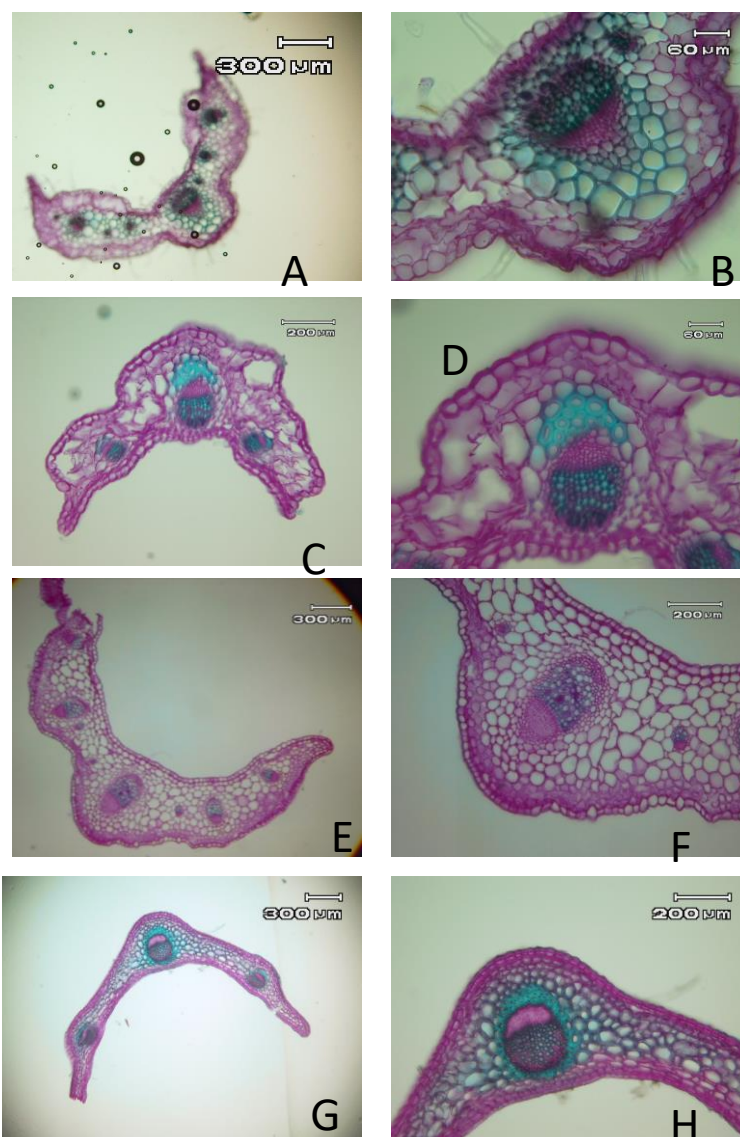
شکل ۲: برش عرضی دمبرگ، *C. tehranica*: A, B، *C. anthoroidea*: C, D

C. hohenackeri: E, F، *C. capmtocarpa*: G, H



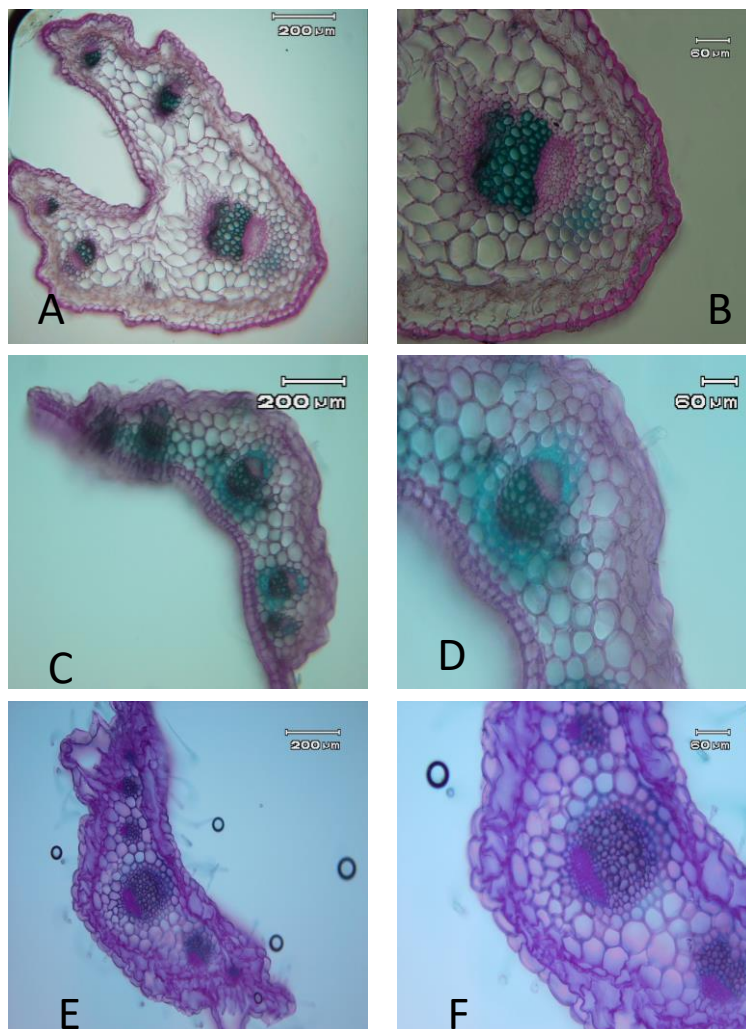
شکل ۳: برش عرضی دمبرگ، *C. leptocarpa*:A,B، *C. persica* :C,D

C. stocksiana :G,H، *C. aucheri* :E,F



شکل ۴: برش عرضی دمبرگ، *C. rugulosa f. rugulosa* :A,B ، *C. ambigua* :C,D ،

C. orientalis :E,F ، *C. regalis* :G,H



شکل ۵: برش عرضی دمبرگ، *C. oliveriana* :A,B، *C. flava* :C,D، *C. olghantha* :E,F.

نتیجه گیری کلی

گونه های زیر جنس *Aconitella* شامل *C. tehranica*، *C. anthoroidea* و *C. hohenackeri* همگی دارای دمبرگی کاملاً گوشه دار، شیار کاملاً عمیق، با دستجات آوندی DMB و MLB و فاقد دستجات LB و RB و تیپ غلاف آوندی R می باشند (شکل ۲).

در زیر جنس *Consolida* دمبرگ گونه های *C. camptocarpa*، *C. leptocarpa*، *C. oliveriana* و *C. olghantha* از لحاظ خصوصیات تشریحی بررسی شده قابل تفکیک از هم نیستند، از نظر ریخت شناسی دو گونه اول صفات مشابه زیادی دارند و اختلاف اندک ریختی جداسازی آنها را مشکل می سازد. تفاوت *C. orientalis* با چهار گونه ذکر شده در داشتن دو نوع دستجات آوندی DMB و MLB به جای سه نوع است (شکل ۴-E,F). از بین گونه های باقی مانده که شامل *C. persica*، *C. aucheri*، *C. rugulosa f.rugulosa*، *C. stocksiana*، *C. rugulosa*، *C. regalis* و *C. flava* است، تنها *C. rugulosa f.rugulosa* فاقد غلاف اسکلرانشیمی

هستند (شکل-A,B)، تنها *C. regalis* فاقد دستجات آوندی LB است (شکل ۴-G,H)، تفاوت *C. persica* و *C. flava* در داشتن یک لایه کلانشیم در زیر اپیدرم در *C. flava* است (شکل C,D). *C. stocksiana* دارای دمبرگ نعلی شکل با کمی گوشه در دو انتها است (شکل ۳-G,H) و شیار نسبتاً عمیقی دارد ولی در *C. aucheri* دمبرگ مثلثی، فاقد گوشه و در سطح شکمی مسطح و دارای کرک های بسیار متراکم می باشد که می توان بر این اساس این دو گونه را از هم جدا کرد (شکل ۳-E,F).

نتایج بررسی های تشریحی دمبرگ، اعضای دو زیر جنس *Aconitella* و *Consolida* را کاملاً از هم مجزا کرد. نتایج مشابه در بررسی های سیستماتیک مولکولی انجام شده توسط Jabbour و Renner و Pakravan و همکاران (2018) حاصل شده بود به طوریکه گونه های این دو زیر جنس در دو کلاد مجزا در داخل جنس *Delphinium* واقع شدند (Jabbour & Renner 2011). این مطالعه نشان می دهد که ویژگی های دمبرگ صفات مفیدی در تفکیک گونه ها می باشد. همانطور که Trifonova (1990) در بررسی تشریحی دمبرگ در نمایندگان جنس های *Aconitella*، *Consolida* و *Delphinium* ذکر کرده بود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه الزهرا جهت تامین منابع مالی طرح پژوهشی قدردانی میگردد.

منابع

- Boissier, E. (1867) *Flora Orientalis* vol. primum, Thalamiflorae. Basileiae.
- Constantinidis, T., Paras, G. K. & Kamari, G. (2001) Seed morphology in relation to infrageneric classification of *Consolida* (Dc.) S. F. GRAY (Ranunculaceae). *Flora*, 196: 81–100.
- Davis, P. H., Mill, R.R. & Tan Kit (eds.) (1988) *Flora of Turkey and the East Agent Islands* vol. 10 (supplementum). Edinburgh University Press. Edingurgh.
- De Candolle, A. P. (1824) *Prodromus systematics naturalis regni vegetabilis, pars prima, Parisiis*.
- Gostin, I. N. (2011) Anatomical and micromorphological peculiarities of *Adonis vernalis* L. (Ranunculaceae). *Pakistan Journal of Botany*, 43:811 – 820.
- Iranshahr, M., Rechinger, f., K.H., Riedl, H. (1992) *Consolida*. In: Rechinger, K. H. (ed.). *Ranunculaceae, Flora Iranica*, No. 171: 44-114. Akademische Druck. U. Verlagsanstalt. Graz, 89-114.
- Jabbour, F., Renner, S.S. (2012) A phylogeny of *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 Evolutio*, 62: 928–942.
- Jabbour, F., Renner, S.S. (2011a) *Consolida* and *Aconitella* are an annual clade of *Delphinium* (Ranunculaceae) that diversified in the Mediterranean basin and the Irano-Turanian region. *Taxon*, 60, 1029–1040.
- Kavathekar, K.Y. and Pillai, A. (1976) Studies on the developmental anatomy of Ranales. II – Nodal anatomy of certain members of Annonaceae, Magnoliaceae, Menispermaceae and Ranunculaceae. *Flora*. 165: 481 – 488.

- Kokdil, G. Ilcim, A., Ozbilgin, B., Uygun, C.(2006) Morphology and stem anatomy of some species of genus *Nigella* L. in Turkey. Ankara Ecz Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi, 35: 19 – 41.
- Munz, P.A.(1967a). A synopsis of African species of *Delphinium* and *Consolida*. Journal of Arnold Arboretum, 48:30–55.
- Munz, P.A. (1967b) A synopsis of Asian species of *Consolida* (Ranunculaceae). Journal of Arnold Arboretum , 48: 159–202.
- Nevskii, S. A. (1937) *Delphinium* L. In: Shishkin, B.K. (ed.), Flora of the Ussr, 7: 79–143. – Moskva, Leningrad.
- Novikoff , A.V. (2009b) Anatomical organization of petioles of some species from the genus *Aconitum* L. Plant introduction, selection and protection (Proc. II Int. Sci. Conf., Ukraine, Donetsk, 6 – 8 Oct 2009): 197 – 198.
- Novikoff , A.V. (2010) Some features of anatomical structure of the stem of *Aconitum moldavicum* Hacq. and *Aconitum lycoctonum* L. em. Koelle (Ranunculaceae). Studia Biologica, 4: 109 – 114.
- Novikoff , A.V. and Mitka, J. (2011) Taxonomy and ecology of the genus *Aconitum* L. in the Ukrainian Carpathians. Wulfenia, 18: 37 – 61.
- Novikoff , A.V. (2011a) Nodal anatomy of the genus *Aconitum* L.(Ranunculaceae). Proc. V Int. Conf. Young Sci., (Ukraine, Odessa, 13 – 17 Jun 2011: 47 – 48).
- Novikoff , A.V. (2011b) Nodal anatomy of the representatives from the section *Aconitum* subgenus *Aconitum* (*Aconitum* L., Ranunculaceae). Proceedings of the United States National Museum, 27: 111 – 125.
- Novikoff , A.V. (2015) The leaf blade anatomy of some *Aconitum* (Ranunculaceae) in Eastern Carpathians. Nordic Journal of Botany, 33: 633–640.
- Pakravan, M., Dastpak, A., Sonboli, A., & Khalaj, Z. (2018) A taxonomic reassessment of *Consolida* (Ranunculaceae) species: insight from morphological and molecular data. Journal of Genetic Resources, 4(1): 14-25.
- Sheidai, M., Azizian, D., Ghorbani Nohooji, Mahboobeh K. (2011) Taxonomic value of stem anatomical characters in classification of some *Adonis* (Ranunculaceae) species in Iran. Taxonomy and Biosystematics, 3(6): 69-78.
- Soo, R. Von (1922) Über die mitteleuropäischen Arten und Formen der Gattung *Consolida* (DC.) S. F. Gray. Oesterreichische botanische Zeitschrift, 71: 233–246.
- Smith, E. P. (1928) A comparative study of the stem structure of the genus *Clematis* , with special reference to anatomical changes induced by vegetative propagation. Transactions of the Royal Society of Edinburgh, 55: 643 – 664.
- Tavassoli, A., Pakravan, M., Kiarostami, K. and Poorhabibian, R. (2012) Karyotype analysis in some species of *Consolida* (Ranunculaceae) from Iran. Feddes Repertorium, 123 (4), 257-263
- Tobe, H. (1980) Morphological studies on the genus *Clematis* Linn. VIII. Floral and inflorescence anatomy in *Clematis patens* with eight-sepaled flowers. The Botanical magazine, Tokyo
- Trifonova, V.I. (1990) Comparative biomorphological study of the taxonomy and phylogeny of the genera *Consolida* (DC.) S.F.Gray and *Aconitella* Spach. Collectanea Botanica (Barcelona), 19: 97-110.
- Tumanian, S. A. (1965) The peculiarities of anatomical structure of the stem and leaf in species of *Aconitum* L. Trudy Glavnago Botanicheskogo Sada. (Bull. Main Bot. Gard.) 59: 59 – 66.

Anatomical study on the petiole of *Consolida* species in IranM. Pakravan^{1*}, R. Zarei², Z. Khalaj³**Received: 2018.4.28****Accepted: 2019.4.20****Abstract**

The genus *Consolida* (DC.) S. F. GRAY of Gray is a member of Ranunculaceae family, Delphinieae tribe.. It comprises approximately 52 species which almost all of them are weed and includes the members of the genus *Aconitella* Spach. The genus distributed in Iran with 24 species, Iran is thus one of the richest countries for the genus in South-West Asia. *Consolida* has separated from *Delphinium* by De Candolle based on single-spurred petals, one follicle and annual life cycle and has occurred in separate section. Finally it introduced as a separate genus by Gray in 1821. In this study the petiole anatomy of 16 species of the genus *Consolida* have investigated. Three population from each species have examined. After pre-treatment of the material, hand sections prepared and Carmin and methyl green solution used for staining the materials. Olympus light microscope used for study and photography. Our results showed that the presence of : angle, collenchymas layer below the epidermis, the number of vascular bundles LB, vascular sheath type, mechanical tissue between the vascular bundles and type of vascular bundles and indumentums of petiole are diagnostic characters for distinguishing the species. Based on anatomical results the species of two subgenera (*Consolida* and *Aconitella*) have separated and this confirmed the results of molecular systematic study of the genus.

Key words: anatomy, Iran, light microscope, weed

1- Associate Professor, Department of Biological science, Alzahra University, Tehran, Iran
(corresponce for Author: mpf176@yahoo.com)

2- Assistant Professor, Department of Biological science, Alzahra University, Tehran, Iran

3- Graduated student, Department of Biological science, Alzahra University, Tehran, Iran