

مقاله پژوهشی

بازنگری در وضعیت دو گونه از جنس تمشک *Rubus dolichocarpus* Juz. و *R. ochthodes* Juz. در ایران

زینب کیانی^۱، فریبا شریف نیا^{۲*}، فهیمه سلیم پور^۳، صدیقه اربابیان^۴

^۱ دانشجوی دکتری گروه زیست شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۲ دانشیار گروه زیست شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۳ استادیار گروه زیست شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۴ دانشیار گروه زیست شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

* نویسنده مسئول مکاتبات: Faribasharifnia2234@gmail.com

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۴۰۰

تاریخ دریافت: خرداد ۱۴۰۰

چکیده

جنس *Rubus* L. متعلق به تیره Rosaceae (گل سرخ) می باشد. این جنس شامل بیش از ۷۵۰ تعداد گونه در جهان است. بین برخی از گونه های این جنس مانند *R. dolichocarpus* Juz. و *R. ochthodes* Juz. تشابه ریختی در صفاتی مانند تعداد برگچه ها، شکل گوشوارک ها و رنگ و شکل گلبرگ ها مشاهده می شود که شناسایی این دو گونه نزدیک بهم را با مشکل مواجه می سازد. گونه *R. dolichocarpus* در فلور ایران، مترادف با گونه *R. ochthodes* اعلام شده است، در حالی که این دو گونه در فلور ایرانیک، فلور روسیه و فلور ایران بعنوان دو گونه مجزا در یک زیرجنس و دو بخش متفاوت قرار دارند. بدین منظور در این تحقیق به بررسی روابط تاکسونومیک این دو گونه بر اساس خصوصیات ریخت شناسی پرداخته شد که نتایج حاکی از اختلافاتی در صفات ریخت شناسی از جمله شکل و حالت خار ساقه یکساله، شکل برگچه های جانبی در ساقه گل دهنده، شکل حاشیه برگچه ها و تراکم گل در گل آذین است. هم چنین طبق داده های مولکولی با استفاده از نشانگر هسته ای ITS این دو گونه دارای ۳۶ نوکلئوتید متفاوت از هم هستند که مؤند جدا بودن این دو گونه از هم هستند. لذا با توجه به نتایج بدست آمده در این مطالعه و مقایسه با مطالعات قبلی پیشنهاد می شود که دو گونه *R. dolichocarpus* و *R. ochthodes* مطابق با نظر فلور ایرانیک، فلور روسیه و فلور ایران بصورت دو گونه مجزا از هم تعریف شوند.

کلیدواژه ها: مطالعه ریخت شناسی، روابط تاکسونومیک، تمشک، ایران، تیره گل سرخ.

مقدمه

جنس *Rubus* L. متعلق به تیره Rosaceae (گل سرخ) می باشد. این گیاه در طیف وسیعی از عرض و ارتفاع جغرافیایی پراکنش دارد [۱]. *Rubus* به دلیل آپومیکسی، هیبریداسیون مکرر یکی از

پیچیده ترین گروه های تاکسونومی شناخته شده است [۲]. به گفته Ling این جنس شامل ۷۵۰ گونه در جهان است [۳]. Focke این جنس را در ۱۲ زیرجنس و ۴۲۹ گونه طبقه بندی کرده است [۴]، که بزرگ ترین زیر جنس ها شامل *Ideaobatus*

مقایسه بین گونه‌ها و جنس‌های بسیار نزدیک به یکدیگر مناسب هستند در نتیجه در تحلیل فیلوژنتیکی در سطح گونه و جنس کاربرد دارند [۱۳]. با توجه به قدمت جنگل‌های کاسپین (۲۵ تا ۵۰ میلیون سال) که پذیرای بسیاری از گونه‌های وحشی جنس تمشک است با استفاده داده‌های ریخت‌شناسی در این مطالعه و با استفاده از داده‌های مطالعات مولکولی مطالعات قبلی [۱۱] بازنگری در وضعیت دو گونه تمشک مذکور صورت گرفته است.

مواد و روش کار

جمع‌آوری: گونه‌های این جنس در زمان گل‌دهی (ماه اردیبهشت) و زمان رسیدن میوه (ماه خرداد و تیر) طی سال‌های ۹۶-۱۳۹۴ از استان‌های شمالی ایران جمع‌آوری و خشک و پرس شدن شدند. سپس با استفاده از فلورهای معتبرمانند: فلور ایرانیکا [۱۴]، فلور ترکیه [۱۵]، فلور شرق [۹]، فلور روسیه [۱۶]، فلور ایران [۱۴]، فلور ایران [۷]، رستی‌های ایران [۱۷] و تصاویر هرباریومی نمونه‌های تایپ موجود در هرباریوم‌های جهانی مورد شناسایی قرار گرفتند. گونه‌های مورد مطالعه در هرباریوم دانشگاه آزاد واحد تهران شمال (IAUNT) نگهداری می‌شوند (جدول ۱).

مطالعات ریخت‌شناسی: پس از شناسایی نمونه‌ها، صفات نشانگر انتخاب، تفاوت‌ها و شباهت‌های بین گونه‌های جمع‌آوری شده، مورد بررسی قرار گرفتند. در این بررسی، ۱۸ صفت کمی و ۳۷ صفت کیفی مطالعه شد. خصوصیات ریخت‌شناسی در هر دو شاخه یکساله و شاخه گل‌دهنده مورد ارزیابی قرار گرفتند (جدول ۲ و ۳).

آنالیز داده‌های ریخت‌شناسی: میانگین و انحراف معیار صفات هم چنین آنالیز به فاکتورها (FA) با استفاده از نرم افزار SPSS ver.17 انجام گرفت.

۱۱۷ گونه، *Malachobatus* با ۱۱۵ گونه و *Rubus* با ۱۳۲ گونه می‌باشند [۵، ۶]. این جنس به واسطه داشتن شکل رویشی درختچه‌ای یا گاهی علفی رونده، ساقه‌های خاردار و میوه خوراکی شفت مرکب به آسانی قابل تشخیص است. با این حال، تشخیص گونه‌های آن به واسطه تنوع ریخت‌شناسی مشکل است. جنس تمشک در شمال، شمال غرب، غرب، شرق و مرکز ایران پراکنش دارد [۱]. توافقی بر تعداد گونه‌های این جنس در ایران وجود ندارد. فلور ایرانیکا ۷ گونه و ۵ هیبرید برای ایران در زیرجنس *Rubus* توصیف کرده است [۷]. پارسا در فلور ایران، این جنس را در ۱۱ گونه طبقه‌بندی کرده است [۸]. مبین در کتاب رستی‌های ایران ۱۲ گونه از این جنس بیان کرده است [۲]. فلور شرق، برای ایران ۵ گونه گزارش کرده است [۹]. حمزه‌ای ۸ گونه و ۵ هیبرید از جنس *Rubus* برای ایران گزارش کرده است [۱۰]. در این جنس اشکال مختلفی از شفتک و نحوه متفاوتی از تجمع آن‌ها در بین گونه‌ها دیده می‌شود که در شناسایی مهم هستند. وجود تنوع ژنتیکی بالا بین گونه‌های جنس و نوع سیستم تولید مثلی جنس سبب ایجاد هیبریدهای متعدد در جنس است. طبق گفته [۱۱] مورفولوژی پوشش ساقه و برگ در این جنس یک صفت کلیدی است [۱۰]. Reed و Wada پیشنهاد دادند که این جنس به دلیل داشتن طیف گسترده‌ای از سیستم‌های تولیدمثلی، تغییرات مورفولوژیکی را نشان می‌دهد [۱۲]. با توجه به آپومیکی و هیبریداسیون در جنس تمشک تشخیص گونه‌ها دشوار است. از جمله در صفات ریختی گونه‌هایی از جمله *R. ochthodes*، *R. dolichocarpus* در صفاتی مانند رنگ سطح تحتانی برگچه، شکل گوشوارک، رنگ فیلامنت، اندازه برگچه، اندازه گلبرگ تشابه دیده می‌شود که شناسایی تاکسون‌های مورد نظر را با مشکل مواجه ساخته است. این دو گونه در فلور ایران مترادف نامیده شده است [۱]. نواحی ITS، درون گونه، حفاظت شده اند، اما برای

جدول ۱: محل جمع‌آوری نمونه‌های مورد مطالعه

نمونه گیاهی	رویشگاه
<i>R. dolichocarpus</i>	گیلان، اسالم به خلخال، ۱۲۰۰ متر، کیانی ۵۰-۱۷۰۴۹
<i>R. dolichocarpus</i>	گیلان، رحیم آباد به سفیدآب، ۲۰۰ متر، کیانی ۵۹-۱۷۰۵۸
<i>R. dolichocarpus</i>	گیلان، لنگرود، لایلا کوه، ۲۵۲ متر، کیانی ۱۷۴۲۲
<i>R. dolichocarpus</i>	گیلان، سیاهکلرود، ۱۶۷ متر، کیانی ۱۷۴۲۳
<i>R. dolichocarpus</i>	گیلان، سیاهکل، ۴۷۶ متر، کیانی ۱۷۴۲۴

* بعد از بررسی صفات مشخص شد این ۲ گونه *R. ochthodes juz.* می‌باشند.

جدول ۲: فهرست صفات کیفی و کدحالات به کار رفته در تاکسونومی عددی

شماره	صفات کیفی	حالات و کد صفات
۱	شکل ساقه	* گرد ۱- زاویه دار
۲	شکل خار ساقه	* خمیده ۱- مستقیم ۲- بی شکل
۳	نوع خار	* غیر سوزنی ۱- سوزنی ۲- بی شکل
۴	شکل قاعده خار	* پهن ۱- پهن سه گوش ۲- بی شکل
۵	کرک در قاعده خار	* بدون کرک ۱- کم کرک ۲- پرکرک
۶	رنگ ساقه یکساله	* قهوه ای ۱- سبز- مایل به زرد یا خاکستری ۲- قرمز- بنفش
۷	کرک شاخه	* کوتاه ۱- بلند
۸	تراکم کرک ساقه	* کم کرک تا بدون کرک ۱- پرکرک
۹	رنگ سطح تحتانی برگچه	* سبز ۱- سفید
۱۰	تراکم خار دمبرگ در ۳ سانتی متر از طول دمبرگ	* (۰-۵) کم ۱- (۵-۱۰) متوسط ۲- (بیش از ۱۰) زیاد
۱۱	نوع کرک سطح فوقانی برگچه	* کرک نرم ۱- کرک زبر
۱۲	کرک سطح فوقانی برگچه	* کرک کوتاه ۱- کرک بلند
۱۳	تراکم کرک سطح تحتانی برگچه	* کم کرک ۱- متوسط ۲- متراکم
۱۴	حاشیه برگچه	* دندانان ای یا اره ای ۱- اره ای مضاعف ۲- دندانان ای مضاعف
۱۵	قاعده برگچه	* نامتقارن ۱- شبه قلبی ۲- گوه ای
۱۶	شکل برگچه راسی	* تخم مرغی ۱- واژتخم مرغی ۲- ماله ای - لوزوی
۱۷	حالت برگچه راسی	* پهن ۱- کشیده
۱۸	شکل برگچه جانبی	* تخم مرغی ۱- واژ تخم مرغی ۲- ماله ای - لوزوی
۱۹	لب برگچه جانبی	* بدون لب ۱- دارای لب
۲۰	حالت برگچه جانبی	* پهن ۱- کشیده
۲۱	نوک برگچه	* نوک تیز ۱- نوک بلند و باریک
۲۲	شکل گوشوارک	* خطی ۱- نیزه ای ۲- سوزنی
۲۳	نوک گوشوارک	* نوک کوتاه ۱- نوک بلند و باریک
۲۴	تراکم خار روی رگبرگ میانی	* (۰-۴) کم ۱- (۴-۸) متوسط ۲- (بیش از ۸) زیاد
۲۵	رنگ ساقه گل دهنده	* سبز ۱- قهوه ای- قرمز ۲- خاکستری
۲۶	گل آذین	* تک گل ۱- خوشه مرکب ۲- دیهیم
۲۷	تراکم گل در گل آذین	* (۰-۲۰) کم ۱- (۲۰-۴۰) متوسط ۲- (بیش از ۴۰) زیاد
۲۸	تراکم خار گل آذین در ۵ سانتی متر از طول گل آذین	* (۰-۱۰) کم ۱- (۱۰-۲۰) متوسط ۲- (بیش از ۲۰) زیاد
۲۹	شکل کاسبرگ	* تخم مرغی پهن ۱- تخم مرغی کشیده ۲- مستطیلی
۳۰	نوک کاسبرگ	* منقارک دار ۱- منقاردار ۲- دارای انتهای بلند و باریک
۳۱	رنگ گلبرگ	* سفید ۱- صورتی ۲- ارغوانی
۳۲	شکل گلبرگ	* گرد ۱- بیضی ۲- واژتخم مرغی
۳۳	حالت گلبرگ	* پهن ۱- کشیده
۳۴	رنگ فیلامنت	* سفید ۱- ارغوانی
۳۵	نسبت طول پرچم به خامه	* هم اندازه ۱- کوتاهتر ۲- بلندتر
۳۶	شکل میوه	* گرد ۱- کشیده تا کمی گرد ۲- کله قندی
۳۷	اندازه شفتک ها	* کوچک ۱- متوسط ۲- بزرگ

جدول ۳: فهرست صفات کمی به کار رفته در تاکسونومی عددی

شماره	صفات کمی	واحد اندازه گیری
۱	ارتفاع	mm
۲	طول گوشوارک	mm
۳	قطر ساقه	mm
۴	طول خار ساقه	mm
۵	عرض خار ساقه	mm
۶	تعداد خار در ۱۰ سانتی متر از طول ساقه	mm
۷	تعداد برگچه	mm
۸	عرض برگچه انتهایی	mm
۹	طول برگچه انتهایی	mm
۱۰	طول نوک برگچه	mm
۱۱	طول دمبرگ	mm
۱۲	طول دمبرگچه انتهایی	mm
۱۳	طول میانگره	mm
۱۴	طول کاسبرگ	mm
۱۵	عرض کاسبرگ	mm
۱۶	طول نوک کاسبرگ	mm
۱۷	طول گلبرگ	mm
۱۸	عرض گلبرگ	mm

نتایج

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که بین گونه‌های بررسی از حیث صفات ریخت‌شناسی تفاوت‌ها و شباهت‌هایی وجود دارد. به منظور مشخص شدن منابع تغییرات، آنالیز عامل صفات انجام شد. تجزیه به عامل‌ها نشان داد متغیرترین صفات در مولفه اول با درصد واریانس ۲۳/۵۳۱٪ شامل طول دمبرگچه انتهایی، تعداد برگچه‌ها، شکل و حالت گلبرگ‌ها و طول و عرض برگچه‌ها در تعیین شباهت‌ها و تفاوت‌ها در بین گونه‌ها نقش مهم داشته‌اند. هم‌چنین متغیرترین صفات در مولفه دوم با درصد واریانس ۱۶/۱۳۱٪ شامل طول و عرض خار، تراکم خار، شکل نوک گوشوارک و کرک در قاعده خار تعیین‌کننده در بین گونه‌ها می‌باشد (جدول ۴).






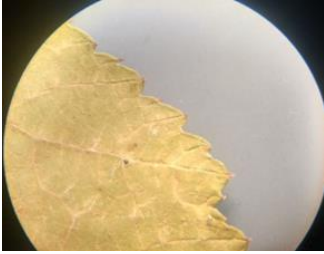






در بررسی خصوصیات ریخت‌شناسی ۵ نمونه مربوط به گونه *R. dolichocarpus*، مشخص شد که تنوع زیادی در شکل و حالت خار، اندازه برگچه‌ها، تراکم گل در گل آذین، تراکم خار

در گل آذین، اندازه برگچه‌ها، شکل کاسبرگ و شکل میوه دیده می‌شود (جدول ۶-۵).

بحث

نتایج ریخت‌شناسی نشان داد که گونه‌های *R. dolichocarpus* و *R. ochthodes* با آنکه دارای تشابه در صفات ریخت‌شناسی مانند رنگ سطح پشتی برگچه، شکل گوشوارک، شکل قاعده برگچه، رنگ فیلامنت و گلبرگ هستند اما در صفاتی مانند شکل و حالت خار، شکل برگچه‌های جانبی، تراکم گل و خار در گل آذین و شکل میوه دارای اختلاف می‌باشند، که این صفات قادر به شناسایی و تمایز بین دو گونه مذکور از یکدیگر است. در مطالعات ریخت‌شناسی صفاتی نظیر ویژگی‌های میوه در شناسایی گونه‌ها مهم می‌باشد. Jennings بیان کرده است که میوه در این جنس از تعداد زیادی شفتک در یک هسته مخروطی کوچک کنار هم قرار گرفته، تشکیل شده است [۲]. در بررسی‌های انجام‌شده، مشخص

جدول ۶: مقایسه تصویری صفات ریخت شناسی بین دو گونه *R. ochthodes* و *R. dolichocarpus*

صفات	<i>R. dolichocarpus</i>	<i>R. ochthodes</i>
شکل و حالت خار ساقه یکساله		
شکل برگچه های جانبی ساقه گل دهنده		
حاشیه برگچه های ساقه گل دهنده		
تراکم گل در گل آذین		
شکل و حالت نوک کاسبرگ		
شکل میوه		

و برگ یک صفت کلیدی برای این جنس می باشد [۵]. هم چنین با مقایسه شرح گونه *R. dolichocarpus* و *R. ochthodes* در فلور روسیه [۱۶]، فلور ایرانیکا [۱۴]، فلور ایران [۷] و Plant List این دو گونه بصورت مجزا از هم تعریف شده اند. در فلور روسیه این دو گونه عنوان دو گونه مجزا در زیرجنس *Rubus* و در دو بخشه

گردید اشکال مختلفی از شفتک و نحوه تجمع آن ها در بین گونه ها دیده می شود که در شناسایی مهم بودند. از طرفی Reed و Wada پیشنهاد داده اند که این جنس به دلیل داشتن طیف گسترده ای از سیستم های تولیدمثلی، تغییرات ریخت شناسی را نشان می دهد [۱۲]. طبق گفته آلیس و همکاران صفات ریخت شناسی پوشش ساقه

- [8] Kasalkheh R, Jorjani E, Sabouri H, Habibi M, Sattarian A. Anatomical study of *Rubus* subgenus *Rubus* in Iran. *Taxonomy and Biosystematics*. 2016;28:19-38.
- [9] Boissier E, Buser R. *Flora Orientalis : sive, Enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatarum*. Basileae: H. Georg; 1867.
- [10] Hamzeh'ee B, Attar F, Assareh MH, Maassoumi AA, Kazempour Osaloo S, Christensen KI. Taxonomic notes on *Crataegus*, ser. *Crataegus*, subser. *Erianthae* (*Rosaceae*), new species and record, using morphology and micromorphological evidence. *Nordic Journal of Botany*. 2014;32(1):26-37.
- [11] Sharifnia F, Shakib S. Epidermal petal patterns of 13 Iranian *Rubus* L. (*Rosaceae*) species. *Annals of Biological Research*. 2012;3:2734-40.
- [12] Wada S, Reed BM. Standardizing germination protocols for diverse raspberry and blackberry species. *Scientia Horticulturae - SCI HORT-AMSTERDAM*. 2011;132.
- [13] Soltis ED, Soltis PS. Contributions of plant molecular systematics to studies of molecular evolution. *Plant Molecular Biology*. 2000;42(1):45-75.
- [14] Hedge I. *Flora Iranica*. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2006;152(2):2.۸-۵۷
- [15] Güneş F, Ozhatay N. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. 112000. p. 92-4.
- [16] Kirpicznikov ME. *The Flora of the U.S.S.R.* *Taxon*. 1969;18(6):685-708.
- [17] Noroozi J, Talebi A, Doostmohammadi M, Manafzadeh S, Asgarpour Z, Schneeweiss GM. Endemic diversity and distribution of the Iranian vascular flora across phytogeographical regions, biodiversity hotspots and areas of endemism. *Scientific Reports*. 2019;9(1):12991.
- [18] Lee kj, Lee G-A, Kang H-K, Lee J-R, Raveendar S, Shin M-J, et al. Genetic Diversity and Population Structure of *Rubus* Accessions Using Simple Sequence Repeat Markers. *Plant Breeding and Biotechnology*. 2016;4:345-51.
- [19] Podani J. *Introduction to the Exploration of Multivariate Biological Data*: Backhuys Publishers; 2000.
- [20] Talebi S, Ghorbani Nohooji M, Yarmohammadi M. Infra-generic morphological variations in some *Nepeta* L. taxa of Iran. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017;7:208-16.
- [21] Talebi S, Rezakhanlou R, Matsyura A. Do we have infraspecific taxa of *Salvia multicaulis* Vahl. (*Lamiaceae*) in Iran? *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017;7:432-9.
- Radulae* Focke و (*R. ochthodes*) *Glandulosi* P.-J. Mull. (*R. dolichocarpus*) شرح داده شده‌اند [۱۶]. در فلور ایران حمزه ای این دو گونه را بر اساس نوع رویشگاه و تشابه در صفات ریختی مانند سطح پستی برگچه، شکل گوشوارک، شکل قاعده برگچه و تراکم خار بصورت مترداف تعریف کرده است [۱۰]. در حالی که بررسی و مقایسه صفات ریخت شناسی بیان شده تفاوت این دو گونه را آشکار می‌سازد. هم چنین نحوه قرارگیری این دو گونه در دندروگرام حاصل از داده‌های ریخت‌شناسی و قرارگیری در خوشه‌های مجزا موند متفاوت بودن این دو گونه از یکدیگر است [۱۱]. با توجه به اینکه نواحی ITS، درون گونه، حفاظت شده هستند، اما برای مقایسه بین گونه‌ها و جنس‌های بسیار نزدیک به یکدیگر مناسب می‌باشند در نتیجه در تحلیل فیلوژنتیکی در سطح گونه و جنس کاربرد دارند [۱۳]. ۱۸-۲۱]. قرارگیری این دو گونه در کلاوگرام حاصل از داده‌های نشانگر ITS، هم چنین تفاوت ۳۶ نوکلئوتید متفاوت در توالی ITS 101, 102 این دو گونه موکد تفاوت این دو از هم دیگر است [۱۱]. مطابق با شرح گونه‌ها در فلورها و مقایسه و بررسی داده‌های ریختی و مولکولی بازنگری در وضعیت دو گونه *R. ochthodes* Juz. و *R. dolichocarpus* Juz. پیشنهاد می‌شود.

منابع

- [1] Arjmandi A. A., SHarghi H. R., Memwriani F., Joharchi M. R., Rosa Kokanica (*ROSACEAE*) in Binalood Mountains: A New Record for the Flora of Iran. *the Iranian Journal of Botany*. 2016; 22:11-15
- [2] Graham J, Woodhead M. *Raspberries and Blackberries: The Genomics of Rubus*. 2009. p. 507-24.
- [3] Ling-Ti L. A Study on the Genus *Rubus* of China. *J Syst Evol*. 1983;21(1):13-25.
- [4] Focke WO. *Species ruborum: Monographiae generis rubi prodromus*: E. Schweizerbart; 1910.
- [5] Alice L, Campbell C. Phylogeny of *Rubus* (*Rosaceae*) Based on Nuclear Ribosomal DNA Internal Transcribed Spacer Region Sequences. *American journal of botany*. 1999;86:81-97.
- [6] Thompson MM. Survey of Chromosome Numbers in *Rubus* (*Rosaceae*: *Rosoideae*). *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 1997;84:128-64.
- [7] Akhani H. *Flora Iranica: Facts and figures and a list of publications by K. H. Rechinger on Iran and adjacent areas*. *Rostaniha*. 2006;7:19-61.