

مطالعات آناتومی برگ در تیره Typhaceae در ایران

سید محمد مهدی حمدی^{۱*}، مصطفی اسدی^۲، علیرضا ایرانبخش^۱، مریم ملک‌لو^۳ و مصطفی عبادی^۴
^۱ گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، گرمسار، ایران
^۲ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ایران
^۳ گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
^۴ گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان، ایران

چکیده

جنس *Typha* در ایران دارای ۱۲ گونه است، از این تعداد دو گونه بوم‌زاد ایران هستند. هدف از این تحقیق، بررسی و مقایسه ساختار تشریحی گونه‌های جنس *Typha* و ارزیابی این صفات در تاکسونومی جنس مورد مطالعه است. در این تحقیق، ساختار تشریحی برگ با میکروسکوپ نوری مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته، صفات تشریحی برای هر گونه شرح داده شده است. مشخص شد که صفات تشریحی مختلف برگ در بین گونه‌ها متغیر بوده و گونه‌های این جنس را می‌توان به کمک این صفات از یکدیگر جدا نمود. تصاویر رنگی برای هر گونه، همچنین صفات ثابت و متغیر، جدول‌های نشان‌دهنده صفات جدا کننده گونه‌ها ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: *Typha*، Typhaceae، خصوصیات تشریحی، ایران

مقدمه

معرفی شده که در فلور ایران (Hamdi and Assadi, 2003) مترادف گونه *T. turcomanica* آمده است. با توجه به مترادف شدن چندین گونه از گونه‌های این جنس در محدوده فلور ایران و روشن شدن هر چه بهتر مرز بین گونه‌ها، مطالعه آناتومی برگ گونه‌های این جنس به عنوان طرح تحقیقاتی انجام شد، تا از این طریق ابهاماتی که در این جنس وجود دارد تا حدودی حل شده و خویشاوندی بین گونه‌ها نشان داده شود. تیره Typhaceae دارای یک جنس و حدود ۲۴ گونه در

تعداد گونه‌های جنس *Typha* در فلورا ایرانیکا (Riedl, 1970) ۱۱ گونه معرفی شده که از این تعداد ۷ گونه در ایران انتشار دارند. در همین فلور، گونه *T. australis* و *T. Martini* از ایران گزارش شده که در فلور ایران (Hamdi and Assadi, 2003) این گونه‌ها به ترتیب مترادف *T. lugdunensis* و *T. domingensis* معرفی شده‌اند. همچنین گونه *T. sistanica* توسط Dinelli و De Marco (۱۹۷۸) به عنوان گونه جدید

(1982 و فلور ایران (Hamdi and Assadi, 2003) شناسایی شد. همچنین، از نمونه‌های موجود در هر بار یوم‌های مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور جهت مطالعات استفاده گردید (جدول ۱).
برای مطالعات تشریحی، سه جمعیت از هر تاکسون انتخاب گردیده، قسمت‌های مختلف نمونه‌ها از یک قسمت ثابت نمونه‌برداری و در محلول گلیسرین و الکل ۷۰ درصد به مدت ۱۵ روز نگهداری شد. سپس برش‌گیری به صورت دستی صورت گرفت و با میکروسکوپ نوری (Nikon مدل ALPHAPHOT-2YS2) و دوربین دیجیتال (Canon مدل 630a و ۸ مگاپیکسل) عکس‌برداری شدند. برای اندازه‌گیری بیومتریک سلول‌ها در گونه‌های مختلف از عدسی چشمی مدرج موجود در میکروسکوپ نوری استفاده شد.

دنیاست. دارای دو نوع برگ: یک نوع برگ‌های فلسی مثلثی بر روی ریزوم و نوع دیگر برگ‌های نواری و کشیده هوایی بوده، عرض برگ در گونه‌ها متفاوت است و به عنوان یک ویژگی مورد استفاده قرار می‌گیرد، ساختار برگی در محل غلاف برگ در گونه‌های مختلف متفاوت است و به صورت‌های صاف، ناودانی و سه گوش مشاهده می‌شود. سطح برگ فاقد کرک است (Hamdi and Assadi, 2003).

مواد و روش‌ها

در این بررسی، ساختار برگ و برخی گونه‌های گزارش شده از ایران بررسی شد. نمونه‌هایی جمع‌آوری شده از عملیات صحرایی، با مراجعه به منابع فلور شوروی سابق (Komarov, 1934)، فلور ایران (Parsa, 1950)، فلورا ایرانیکا (Riedl, 1970)، فلور ترکیه (Davis,

جدول ۱- گونه‌های مطالعه شده و رویشگاه‌های آن

ردیف	گونه گیاهی	رویشگاه	ارتفاع (متر)	جمع‌آوری کننده	شماره هرباریومی
۱	<i>T. latifolia</i> L.	مازندران، بابلسر، کناره اسکله	صفر	سید محمد مهدی حمدی	(80889, TARI)
۲	<i>T. kalatensis</i> Assadi & Hamdi	خراسان، کلات نادری، روستای ارچنگان	۱۴۰۰	سید محمد مهدی حمدی	(80897b, TARI)
۳	<i>T. minima</i> Funk in Hoppe	تهران، نرسیده به فیروزکوه، روستای هرانده، حاشیه نمرود	۱۸۰۰	سید محمد مهدی حمدی	(80846, TARI)
۴	<i>T. shuttleworthii</i> W. Koch & Sonder in W. Koch	آذربایجان، ارومیه، جاده زیوه، روستای هاشم آباد	۱۱۰۰	سید محمد مهدی حمدی	(81257, TARI)
۵	<i>T. caspica</i> Pobed	گیلان، آستارا، حاشیه اسکله	صفر	سید محمد مهدی حمدی	(80869, TARI)
۶	<i>T. angustifolia</i> L.	مازندران، چالوس به سمت تنکابن، ۳۵ کیلومتر جاده	۲۰	سید محمد مهدی حمدی	(80850, TARI)
۷	<i>T. domingensis</i> Persl	مازندران، بابلسر، بابل رود، حاشیه اسکله	صفر	سید محمد مهدی حمدی	(80860, TARI)
۸	<i>T. laxmannii</i> Lepechin	گلستان، کردکوی، به سمت بندر ترکمن، حاشیه جاده	۵۰	سید محمد مهدی حمدی	(80852, TARI)
۹	<i>T. azerbaijanensis</i> Hamdi & Assadi	خوی، به سمت مرند، ۵ کیلومتر جاده	۱۱۰۰	سید محمد مهدی حمدی	(81266, TARI)
۱۰	<i>T. turcomanica</i> Pobed	گلستان، کردکوی، به سمت بندر ترکمن، حاشیه جاده،	۵۰	سید محمد مهدی حمدی	(80855, TARI)
۱۱	<i>T. grossheimii</i> Pobed	خراسان، کلات نادری، روستای ارچنگان	۹۵۰	سید محمد مهدی حمدی	(80896, TARI)
۱۲	<i>T. lugdunensis</i> Chab	خراسان، کلات، ارچنگان	۹۵۰	سید محمد مهدی حمدی	(80898, TARI)

نتایج حاصل از مطالعات آناتومی جنس *Typha*

در برش عرضی برگ همه گونه‌ها، اپیدرم فوقانی، تحتانی و مزوفیل برگ قابل مشاهده است. سلول‌های اپیدرم به شکل‌های کروی یا چند وجهی نامنظم در اندازه‌های گوناگون دیده شد. فقط در گونه‌های *T. minima* و *T. lugdunensis* به شکل سنگ‌فرشی بود. در بخش مزوفیل برگ، سلول‌های نردبانی در ۳-۴ ردیف با آرایش متراکم وجود داشته، در میان سلول‌های نردبانی، سلول‌های فیبر قرار گرفته است. در دو گونه *T. minima* و *T. lugdunensis* بافت پارانشیم نردبانی دیده نشد. بیشترین تعداد دستجات پارانشیم نردبانی در گونه *T. turcomanica* و کمترین تعداد در گونه *T. laxmannii* دیده شد. سلول‌های اسفنجی ۲-۳ ردیف با آرایش متراکم در کنار یکدیگر دیده شد.

گونه *T. grossheimii* کمترین تعداد ردیف پارانشیم اسفنجی و گونه *T. lugdunensis* بیشترین تعداد ردیف را داشت. گونه *T. laxmannii* کمترین طول پارانشیم اسفنجی و گونه *T. turcomanica* و *T. turcomanica* بیشترین طول را داشت. شایان ذکر است که بافت آثرانشیم در تمام گونه‌ها دیده شد اما اندازه و شکل این بافت تفاوت محسوسی در بین گونه‌ها نشان نمی‌دهد.

تنوع در حضور و عدم حضور بلورهای منشوری و اسکله‌ی‌های ستاره‌ای شکل در بین گونه‌ها، یکی دیگر از صفات تشریحی محسوب می‌شود. سیستم آوندی شامل ۲ تا ۱۳ دسته آوندی به طور متفاوت در گونه‌هاست. این دستجات به موازات یکدیگر قرار گرفته‌اند و توسط بافت اسکله‌رانشیمی و پارانشیمی احاطه شده‌اند (جدول‌های ۲ و ۳).

جدول ۲- صفات کمی و کیفی در شش گونه از جنس *Typha* در ایران

<i>T. angustifolia</i>	<i>T. azerbaijanensis</i>	<i>T. laxmannii</i>	<i>T. caspica</i>	<i>T. shuttleworthii</i>	<i>T. latifolia</i>	
۱۳۰-۸۰	۱۵۰-۸۰	۱۵	۲۵-۲۰	۳۵-۳۰	۱۲۰-۱۰۰	طول پارانشیم اسفنجی (میکرومتر)
۲۰۰	۱۸۰	۲۲-۲۰	۵۰	۵۵	۱۴۰	ماکزیم پارانشیم اسفنجی (میکرومتر)
۱۲۰-۱۰۰	۱۲۰-۱۰۰	۲۵-۲۰	۲۵	۵۵-۳۵	۱۶۰-۱۵۰	طول متاگزیم (میکرومتر)
۱۱۰-۱۰۰	۴۰-۳۵	۱۲-۱۰	۱۰-۷	۱۲-۱۰	۸۰-۷۰	طول پارانشیم نردبانی (میکرومتر)
۱۳-۱۲	۸-۴	۱۲-۱۰	۱۴-۱۲	۱۲-۱۰	۱۱-۱۰	تعداد دستجات آوندی
۸	۸	۲	۸	۷	۸	تعداد دستجات پارانشیم نردبانی
۳-۲	۳	۳	۲	۳-۲	۳-۲	تعداد ردیف پارانشیم اسفنجی
بلور منشور ناقص	-	بلور منشوری	-	بلور منشوری	-	شکل اسکله‌ی‌د
۳	۴-۳	۳-۲	۳	۴	۴	تعداد ردیف‌های پارانشیم نردبانی

جدول ۳- صفات کمی و کیفی در شش گونه از جنس *Typha* در ایران

<i>T. lugdunensis</i>	<i>T. minima</i>	<i>T. kalatensis</i>	<i>T. turcomanica</i>	<i>T. grossheimii</i>	<i>T. domingensis</i>	
۶۰-۲۰	۸۰-۷۰	۱۰۰-۸۰	۲۰۰-۱۲۰	۲۰۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۰۰	طول پارانشیم اسفنجی (میکرومتر)
۷۰	۸۰	۱۵۰	۲۳۰	۲۳۰	۱۴۰	ماکزیم پارانشیم اسفنجی (میکرومتر)
۲۵-۲۰	۷۰-۶۰	۱۵۰-۱۲۰	۱۸۰-۱۵۰	۳۰۰-۲۵۰	۱۶۰-۱۵۰	طول متاگزیم (میکرومتر)
-	-	۸۰-۷۰	۷۰-۶۰	۱۰۰	۸۰-۷۰	طول پارانشیم نردبانی (میکرومتر)
۲-۱	۲-۱	۱۰-۸	۱۲	۱۲-۱۰	۱۱-۱۰	تعداد دستجات آوندی
-	-	۸	۹	۸	۸	تعداد دستجات پارانشیم نردبانی
۸-۷	۳-۲	۳-۲	۵-۳	۱	۳-۲	تعداد ردیف پارانشیم اسفنجی
واجد بلور	واجد بلور	بلور منشوری ناقص و ماکله	-	-	-	شکل اسکله‌ی‌د
-	-	۳	۳	۳	۴	تعداد ردیف‌های پارانشیم نردبانی

دارند. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۱۵ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۲۰-۲۲، طول سلول‌های متاگزیم ۲۰-۲۵ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۱۰-۱۲ میکرومتر است (شکل ۱-g و h).

گونه *T. azerbaijanensis*: این گونه در شمال غرب کشور در نزدیک خوی و سلماس انتشار دارد و بوم‌زاد ایران است. در حقیقت در بیشتر سلول‌ها، بافت پارانشیم داخلی از بین رفته و فقط برخی از قسمت‌های این بافت از سطح فوقانی تا سطح تحتانی وجود دارد. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۸۰-۱۵۰ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۱۸۰، طول سلول‌های متاگزیم ۱۰۰-۱۲۰ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۳۵-۴۰ میکرومتر است (شکل ۲-a و b).

گونه *T. angustifolia*: این گونه در بیشتر مناطق ایران یافت می‌شود. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۵۰-۱۰۰×۸۰-۱۳۰ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۲۰۰، طول سلول‌های متاگزیم ۱۰۰-۱۲۰ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۱۰۰-۱۱۰ میکرومتر است (شکل ۲-c و d).

گونه *T. lugdunensis*: این گونه در شمال، شمال غرب و شمال شرق ایران انتشار دارد. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۲۰-۶۰×۲۰-۳۰ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۷۰، طول سلول‌های متاگزیم ۲۰-۲۵ میکرومتر و فاقد سلول‌های پارانشیم نردبانی است (شکل ۲-e و f).

گونه *T. domingensis*: این گونه در جنوب، جنوب غرب، جنوب شرق، مرکز و شمال غرب ایران و مناطق هم‌مرز با ترکیه انتشار دارد. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۱۰۰-۱۲۰ و حداکثر اندازه این

گونه *T. latifolia*: جمعیت‌های این گونه در مناطق شمالی ایران و در ارتفاع بین صفر تا ۶۰۰ متر از سطح دریا قرار دارند. نسبت به میزان عمق آب، طول گیاه با هم متفاوت است. بیشترین جمعیت‌ها در سواحل رودها یافت می‌شوند. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۲۰-۲۵ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۳۵-۴۰، طول سلول‌های متاگزیم ۲۰-۲۵ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۱۲-۱۵ میکرومتر است (شکل ۱-a و b).

گونه *T. shuttleworthii*: این گونه در شمال غرب ایران و مناطق هم‌مرز با ترکیه یافت می‌شود. جمعیت‌هایی از آن در اطراف ارومیه و یک جمعیت از آن از بروجرد گزارش شده است. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۳۰-۳۵ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۵۵، طول سلول‌های متاگزیم ۳۵-۵۵ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۱۰-۱۲ میکرومتر است (شکل ۱-c و d).

گونه *T. caspica*: جمعیت‌هایی از این گونه در شمال ایران و در مجاورت با جمهوری آذربایجان در شهر آستارا وجود دارد. بیشترین انتشار آن در منطقه قفقاز است. در حقیقت در بیشتر سلول‌ها، بافت پارانشیم داخلی از بین رفته، تنها برخی از قسمت‌های این بافت از سطح فوقانی تا سطح تحتانی وجود دارد. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۲۰-۲۵ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۵۰، طول سلول‌های متاگزیم ۲۵ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۷-۱۰ میکرومتر است (شکل ۱-e و f).

گونه *T. laxmannii*: انتشار این گونه در سطح وسیعی از اروپا تا ایران امتداد دارد. در ایران، جمعیت‌هایی از آن در بخش وسیعی از ایران انتشار

جنس، مشخص شد شکل ظاهری برگ بسیار متفاوت است و می‌تواند به عنوان یک صفت جدا کننده استفاده شود. همچنین، مشخص شد که مقطع عرضی برگ و نوع پارانشیم دو صفت مهم در شناسایی محسوب می‌شود. به طوری که دو گونه *T. lugdunensis* و *T. minima* فاقد بافت نردبانی و حفرات هوا هستند. در عین حال در دو گونه نام برده، مقطع عرضی برگ تخم‌مرغی است. این دو گونه از نظر صفات ریخت‌شناسی مشابه‌اند و مهم‌ترین صفت جدا کننده دو گونه مربوط به ارتفاع برگ از رأس ساقه بوده و مابقی گونه‌ها در بافت مزوفیل دارای پارانشیم نردبانی، اسفنجی و حفرات هوایی هستند.

در بررسی‌های متعدد، از نظر شکل ظاهری ۵ نوع مقطع عرضی در گل آذین مشاهده شد. این دو گونه از نظر ریخت‌شناسی مشابه بوده، هر دو ارتفاع کمتر از ۷۰ سانتی‌متر دارند و گل آذین ماده در آنها کمتر از ۷ سانتی‌متر است و یکی از اختلافات عمده، وضعیت برگ‌هاست که در گونه *T. lugdunensis* ارتفاع برگ‌ها حدوداً به رأس ساقه می‌رسد در حالی که *T. minima* دارای برگ‌هایی با ارتفاع محدود به قاعده هستند. مطالعات دانه‌گرده (Hamdi et al., 2009) و آناتومی نیز این مطلب را تأیید می‌کند. این دو گونه تنها گونه‌هایی هستند که بافت پارانشیم نردبانی ندارند. از طرفی، برش عرضی برگ این دو گونه دارای مقطع تخم‌مرغی است. از طرفی، گونه‌های *T. minima*، *T. lugdunensis*، *T. azerbaijanensis* و *T. laxmannii* از نظر رنگ و طول گل آذین ماده و ارتفاع مشابه‌اند، اما گونه‌های *T. azerbaijanensis* و *T. laxmannii* از نظر ظاهری تا حدودی با دو گونه قبلی تفاوت داشته و این دو گونه واجد گل آذین ماده

سلول‌ها ۱۴۰، طول سلول‌های متاگزیم ۱۵۰-۱۶۰ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۷۰-۸۰×۱۲ میکرومتر است (شکل ۲- g و h).

گونه *T. grossheimii*: این گونه از شمال غرب تا جنوب ایران و برخی نواحی مرکزی البرز یافت می‌شود. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۱۲۰-۲۰۰ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۲۳۰، طول سلول‌های متاگزیم ۲۵۰-۳۰۰ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۱۵×۱۰۰ میکرومتر است (شکل ۳- a و b).

گونه *T. turcomanica*: این گونه در شمال شرق تا جنوب شرق ایران گسترش دارد. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۱۲۰-۲۰۰ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۲۳۰، طول سلول‌های متاگزیم ۱۵۰-۱۸۰ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۶۰-۷۰ میکرومتر است (شکل ۳- c و d).

گونه *T. kalatensis*: این گونه در شمال شرق ایران انتشار داشته، بوم‌زاد ایران است. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۸۰-۱۰۰×۴۰-۴۵ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۱۵۰، طول سلول‌های متاگزیم ۱۲۰-۱۵۰ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۷۰-۸۰ میکرومتر است (شکل ۳- e و f).

گونه *T. minima*: این گونه در شمال، شمال غرب و شمال شرق ایران یافت می‌شود. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۸۰-۷۰×۳۰ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۸۰، طول سلول‌های متاگزیم ۶۰-۷۰ میکرومتر و فاقد سلول‌های پارانشیم نردبانی است (شکل ۳- g و h).

بحث

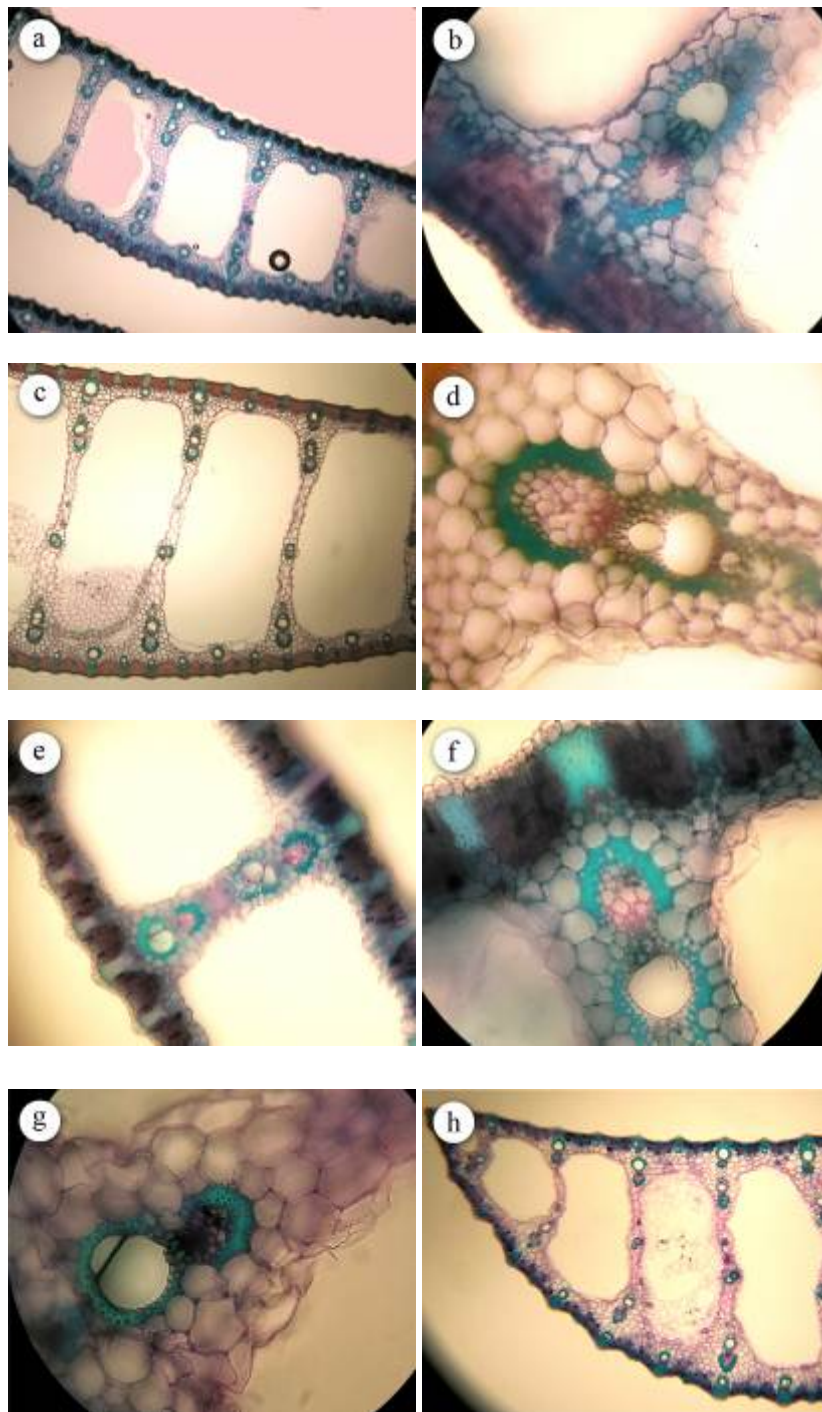
با توجه به مطالعات تشریحی در گونه‌های این

را که از نظر ظاهری شباهت زیادی دارند، تأیید می‌کند. از نظر خصوصیات دانه گرده دو گونه با هم متفاوت هستند (Hamdi et al., 2009).

از نظر آناتومی، در گونه *T. angustifolia* تعداد لایه‌های پارانشیم اسفنجی و نردبانی به ترتیب ۲-۳ و ۳ و اندازه سلول‌های متاگزیم ۱۰۰-۱۲۰ میکرومتر است در حالی که در *T. domingensis* تعداد لایه‌های پارانشیم اسفنجی و نردبانی به ترتیب ۲-۳ و ۴ و اندازه سلول‌های متاگزیم ۱۵۰-۱۶۰ میکرومتر است.

گل آذین در سه گونه *T. grossheimi*، *T. turcomanica* و *T. kalatensis* به رنگ قهوه‌ای دارچینی بوده، از نظر طول و قطر گل آذین با یکدیگر اختلاف در خور توجهی دارند (Hamdi and Assadi, 2003). به نظر می‌رسد که صفات آناتومی به تنهایی قادر به تفکیک این سه گونه نیست به طوری که مهم‌ترین اختلاف، در تعداد لایه‌های بافت پارانشیم اسفنجی و شکل آنها در گونه‌های نامبرده است. مهم‌ترین اختلافاتی که در ارتباط با آناتومی این سه گونه مطرح است شامل: اختلاف در تعداد لایه‌های بافت پارانشیم اسفنجی و شکل آنهاست و از نظر آناتومی کمک‌چندانی در تفکیک این سه گونه نمی‌تواند صورت گیرد. به نظر می‌رسد با توجه به آبرزی بودن این گیاه در مجموع صفات آناتومی به تنهایی نمی‌تواند در تفکیک گونه‌ها مؤثر باشد. بلکه به همراه صفات ریخت‌شناسی و ریز ریخت‌شناسی می‌تواند دارای اهمیت باشد.

بزرگتر از ۷ سانتی‌متر و طول برگ‌ها بالاتر از ساقه گل‌دهنده است. از نظر ساختار تشریحی، تفاوت عمده دو گونه آن است که در گونه *T. laxmannii* بلور منشوری دیده می‌شود و تعداد دستجات بافت پارانشیم نردبانی کمتر از گونه *T. azerbaijanensis* است و بلور منشوری دیده نمی‌شود. این دو گونه، دارای مزوفیل اسفنجی و نردبانی هستند. تعداد ساختار آوندی در هر دو گونه اختلاف اندکی دارد. از طرفی با توجه به اینکه سه گونه *T. shuttleworthii*، *T. latifolia* و *T. caspica* نزدیک به هم بوده و در هر سه گونه رنگ گل آذین ماده آنها قهوه‌ای پررنگ، برگ‌ها با عرض بیش از ۱۰ میلی‌متر، دو گونه *T. latifolia* و *T. caspica* از نظر ظاهری بسیار به یکدیگر شبیه هستند، ولی گل ماده در اولی دارای برگک و در گونه دوم فاقد برگک است. همچنین، گل ماده در گونه *T. shuttleworthii* نیز فاقد برگک است. از نظر تشریحی، گونه‌ها از نظر تعداد لایه‌های پارانشیمی برگ و تعداد لایه‌های پارانشیم نردبانی برگ نیز تفاوت نشان می‌دهند. دستجات آوندی و پارانشیم اسفنجی در سه گونه متفاوت بوده و صفات مهمی در تفکیک سه گونه محسوب می‌شوند. دو گونه *T. angustifolia* و *T. domingensis* از نظر طول گل آذین ماده به یکدیگر شبیه ولی از نظر رنگ گل آذین با یکدیگر متفاوتند. این دو گونه بسیار به هم نزدیک هستند. گل آذین ماده در *T. angustifolia* به رنگ قهوه‌ای تیره و در گونه *T. domingensis* دارچینی رنگ است. صفات ریزریخت‌شناسی دانه گرده نیز تفاوت در دو گونه فوق



شکل ۱

(a-b) *T. latifolia*: (a) برش عرضی حاشیه برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (b) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛
 (c-d) *T. shuttleworthii*: (c) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (d) برش عرضی حاشیه برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛
 (e-f) *T. caspica*: (e) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (f) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛
 (g-h) *T. laxmannii*: (g) برش عرضی بخشی از برگ واجد دستجات آوندی و فیبر، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛ (h) برش عرضی حاشیه برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰.



شکل ۲

(a-b) *T. azerbaijanensis*: (a) برش عرضی حاشیه برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (b) برش عرضی قسمت میانی ناحیه رگبرگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛
 (c-d) *T. angustifolia*: (c) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (d) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛
 (e-f) *T. lugdunensis*: (e) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛ (f) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛
 (g-h) *T. domingensis*: (g) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (h) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰.



شکل ۳

(a-b) *T. grossheimii*: (a) برش عرضی حاشیه برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (b) برش عرضی بخشی از قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛
 (c-d) *T. turcomanica*: (c) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (d) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛
 (e-f) *T. kalatensis*: (e) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (f) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛
 (g-h) *T. minima*: (g) برش عرضی حاشیه برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (h) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰.

منابع

- Davis, P. H. (1982) Typhaceae. In: Flora of Turkey and the Aegean Island (ed. Davis, P. H.) 2: 294-339. Edinburg University Press, Edinburg.
- Hamdi, S. M. M. and Assadi, M. (2003) Typhaceae. In: Flora of Iran 42: 299- -317. Tehran University Publications, Tehran.
- Hamdi, S. M. M., Assadi, M. and Ebadi, M. (2009) Revision of study of *Typha* genus: three new records species of the genus *Typha* (Typhaceae) in Iran and their micromorphological pollen and capsule studies. Asian Journal of Plant Sciences 8(7): 455-464.
- Komarov, V. (1934) Typhaceae. In: Flora of the U.R.S.S. 1-167. Moscow and Leningrad.
- De Marco and Dinelli (1978) *Typha sistanica*, Ann. Bot. (Rome) 35-36: 131-136.
- Parsa, A. (1949) Flore de Iran. Publication du Ministere De L Education: Museum De, Histore Naturalle De Tehran (in English) 4:718-728.
- Riedl, I. (1970) Typhaceae. In: Flora Iranica (ed. Rechinger, K. H.) 71: 1-8. Akademische Druck-und Verlasanstalt, Graz.

Anatomical studies on leaf on Typhaceae in Iran

**Seyed Mohammad Mehdi Hamdi *¹, Mostaf Assadi ², Alireza Iranbakhsh ¹, Maryam Malekloo ³
and Motafa Ebadi ⁴**

¹ Department of Biology, Islamic Azad University, Garmsar Branch, Garmsar, Iran

² Research Institute of Forests and Rangeland, Tehran, Iran

³ Department of Biology, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

⁴ Department of Biology, Islamic Azad University, Damghan Branch, Damghan, Iran

Abstract

The genus *Typha* L. (Typhaceae), comprising 12 species in Iran, among which two species are endemic flora of Iran. The main purpose of this study was to analyze anatomical characters of the members of the genus and also evaluating the systematical efficiency of these features. The leaf anatomy of the genus Typhaceae in Iran was studied by light microscopy and it was discussed as well. Differences of various anatomical characters between species were considered. The results obtained from this research work confirms the usefulness of leaf anatomy characters for identification of the most of the species. Species were easily separated from each other by means of morphological and anatomical characters. In addition to providing a list of variable and constant species characters, tables showing the species distinguishing characters as well as anatomical photos of the species were presented.

Key words: Typhaceae, *Typha*, Anatomical characters, Iran