

# مقایسه ویژگی های آناتومیکی و مورفولوژیکی دو درخت گز شور و گز شاهی از خانواده (*Tamaricaceae* L.)

سیمین مظهري<sup>۱</sup>، وحیدرضا صفدری<sup>۲\*</sup>، ویلما بایرام زاده<sup>۳</sup>

## چکیده

این تحقیق قصد مطالعه این نظریه از دیدگاه علم آناتومیکی چوب و پاسخ به آن را دارد، بدین منظور سه دیسک چوبی از سه درخت بالغ تهیه و به نمونه های مکعبی کوچک تبدیل شدند. سپس توسط میکروتوم از آنها نمونه های نازک میکروسکوپی تهیه و پس از رنگ آمیزی با استرابلو و سفرائین توسط چسب کانادابالزام بر روی لام های شیشه ای تثبیت شده و سپس ویژگی های آناتومی آنها مورد بررسی قرار گرفت همچنین از چوب تنه گز شاهی و شور تعداد اندکی خلال های کبریتی تهیه و در مخلوط اسید استیک و آب اکسیژنه غوطه ور گردیدند و ویژگی های مورفولوژی الیاف آنها نیز مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق حاکی از آن بود که بین دو گونه گز شاهی و گز شور از نظر ویژگی های آناتومیکی از قبیل نتایج حاصله نشان دهنده تفاوت هایی بین دو گونه گز شاهی و شور بود که از جمله آن می توان به، حضور تیل و فراوانی آن در گز شاهی برخلاف گز شور، نیمه روزنه ایی بودن شکل آوندها در گز شاهی اما در گز شور به شکل روزنه ای، ترتیب قرارگیری آوندها در گز شاهی بصورت منفرد و بعضاً دوتایی اما در گز شور بصورت روزنه ای و وجود جفت منافذ بین آوندی به صورت متناوب و متناوب نردبانی در گز شاهی و همچنین وجود صمغ در گز شور، اشاره کرد.

**واژه های کلیدی:** گز (*Tamaricaceae* L.)، گز شاهی (*Tamarix aphylla*)، گز شور، آناتومی چوب.

---

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

۲- \* نویسنده مسئول، دانشیار، گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

پست الکترونیک: Vahid.Safdari@gmail.com

۳- استادیار، گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

## مقدمه

اکولوژیست‌ها و گیاه‌شناسان جنگلهای ایران را با توجه به تغییرات اقلیمی به ۵ ناحیه هیرکانی، ایران-تورانی زاگرس، حاشیه خلیج فارس و عمان تقسیم نمودند [۷]. اعم مطالعات صورت گرفته در حوزه آناتومی چوب بر روی چوب‌های مهم جنگل‌های شمال ایران (هیرکانی) متمرکز شده است [۲]. مقایسه آناتومی چوب‌های گونه-های متشابه که به یک خانواده تعلق دارند کم‌تر مورد مطالعه قرار گرفته و بیش‌تر ویژگی‌های آناتومیکی چوب‌ها به صورت انفرادی مورد تحقیق واقع شده است [۳، ۱].

بخش قابل توجهی از درختان و درختچه-های ایران مربوط به مناطق خشک و کویری و در قلمرو رویش گیاهی ایران-تورانی قرار دارد که تیره‌های مختلف گیاهی نظیر *Rosaceae*, *Compositae*, *Chenopodiaceae*, *Tamaricaceae*, *Polygonaceae*, *Solanaceae* از آن جمله می‌باشند [۹، ۸].

خانواده (*Tamaricaceae*) از ۴ جنس و حدود ۱۲۰ گونه به گستردگی پراکنش در نقاط مختلف جهان [۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۶، ۱۹، ۲۲] تشکیل شده که به تعدادی از این گونه‌های چوبی می‌توان به گز مشکوک (*Tamarix dubia*) گز آتشین-گز مودار (*Tamarix hispida*) گز بوشهری (*Tamarix kotschyi*) گز مرزی (*Tamarix laxa*) گز عمان (*Tamarix mascatensis*) گز مصری (*Tamarix passerinoides*) گز پر شاخه (*Tamarix ramosissima*) گز گل سرخی (*Tamarix rosea*) گز سیستانی

(*Tamarix tetragyna*) اشاره نمود که همگی به خانواده تیره گز (*Tamaricaceae*) تعلق دارند [۸، ۹، ۱۰، ۲۳].

مطابق با مطالعات و یافته‌های قبلی صورت گرفته ویژگی‌های آناتومیکی بارز چوب بعضی از اعضاء خانواده (*Tamaricaceae*) که می‌تواند ارزش تشخیصی با سایر گونه‌ها را داشته باشد عبارتند از حد دواپر رویشی مشخص، دریچه آوندی ساده، پونکتواسیون بین آوندی متناوب، عدم وجود دیواره ضخیم فیبر، چند ردیفه بودن و یکنواختی اندازه سلول‌های اشعه چوبی، سلول-های چند وجهی متمایز و دارا بودن پارانشیم رشته‌ای است [۱۳، ۱۸].

اما می‌بایست در پاسخ به سوال هدف از مطالعه این عنوان به ذکر این نکته اشاره نمود که در بررسی‌های موجود تنها گز شاهی دارای نام علمی (*Tamarix aphylla*) می‌باشد [۱۵، ۱۹] اما در تحقیقات میدانی صورت گرفته از افراد صاحب نظر بومی و بررسی منابع موجود، درختچه دیگری با نام گز شور با همین مقیاس ظاهری وجود دارد [۴، ۶] که تنها به لحاظ فیزیکی و بصری با درخت گز شاهی با نام علمی ذکر شده، مشابهت می‌کند [۱] که این شباهت می‌تواند چالش جدیدی در تعیین دقیق نوع و جنس، گونه گز باشد. فلذا به منظور پاسخگویی علمی و آکادمیکی به این موضوع، هدف گذاری این تحقیق آنالیز، ارزیابی و شناخت ویژگی‌های آناتومیکی و موفولوژیکی، دو گونه گز شاهی و شور به جهت تمیز دادن از همدیگر متصور شده است.

## مواد و روش‌ها

## محل نمونه برداری

نمونه‌های چوبی گونه *Tamaricaceae* (L.) از مراتع بیابانی منطقه چاه افضل از توابع شهرستان اردکان واقع در استان یزد تهیه شد. منطقه نمونه برداری در طول جغرافیایی ۲۳°۳۲' و

عرض ۵۸°۵۳' با متوسط ارتفاع ۱۰۰۲ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی ۵۵ میلی متر در شیب ۳-۵ درصد واقع است. حداکثر دما چاه افضل ۴۶+ درجه سانتی گراد و حداقل مطلق آن ۱۴- درجه سانتی گراد است [۵].



شکل ۱. درختچه گز شاهی (*Tamarix aphylla*) واقع در مراتع بیابانی شهرستان اردکان

## تهیه نمونه‌های چوبی

در منطقه نمونه برداری ۳ درخت سالم و شاداب به طوری که هیچ یک از طرفین آن خشکیده نباشد انتخاب و تقریباً در ارتفاع ۱۰ سانتی متری از سطح زمین با اره بریده و پس از تبدیل به قطعات کوچک به منظور تثبیت به ظروف حاوی محلول شیمیایی: فرمالین، اسید استیک، و الکل (FAA) منتقل شدند. پس از انتقال به آزمایشگاه آناتومی چوب نمونه‌های چوبی در ظروف حاوی محلول شیمیایی: گلیسرین-آب-الکل (۱:۱:۱) تا هنگام مقطع برداری نگهداری شدند [۲۰].

## تهیه مقاطع میکروسکوپ نوری از چوب و پوست

در ابتدا تعدادی نمونه‌های چوبی به ابعاد ۲\*۲\*۲ سانتی متر بریده شدند و به سبب سختی بیش از اندازه و به منظور نرم شدن بافت به مدت ۲۴ ساعت در مخلوط آب و گلیسرین (۱:۱) جوشانده شدند. از دو بخش برون چوب و درون چوب، مقاطع عرضی، مماسی و شعاعی به ضخامت ۱۰ الی ۲۰ میکرومتر تهیه شد و پس از رنگبری با آب ژاول با مخلوط ماده رنگی استرابلو و سفرانین (به نسبت ۱ به ۱) رنگ آمیزی شدند و سایر مراحل آماده‌سازی و تهیه لام و لامل از روش پارساژوه و شواین‌گروبر

آوندها: در گونه گز شاهی آوندها به صورت نیمه روزنه‌ای و در گز شور به صورت روزنه‌ای مشاهده می‌شود (کد ۴۵ در شکل ۲، الف و ب)

ترتیب قرارگیری آوندها: آوندها در گونه‌ی گز شاهی به صورت گروهی - شعاعی و بعضاً به صورت منفرد و دوتایی مشاهده می‌شود (کد ۱۰ در شکل ۲، الف). اما در گونه گز شور آوندها منفرد و به صورت روزنه‌ای آرایش یافته‌اند (کد ۱۰ در شکل ۲، ب)

تعداد آوندها در واحد سطح: تعداد آوندها در واحد سطح در هر دو گونه گز شاهی بین  $12 \pm 2$  و در گونه گز شور مابین  $15 \pm 2$  می‌باشد (کد ۴۷)

تیل: در گز شور فراوانی تیل‌ها بیش از گز شاهی می‌باشد اما در هر دو گونه هیچگاه تیل سطح آوندها را کاملاً پر نمی‌نماید (کد ۵۶ در شکل ۲، الف و ب)

ضخامت فیبر: در هر دو گونه گز شاهی و شور تفاوت محسوسی دیده نمی‌شود اما در گونه گز شور نسبت فشردگی فیبرها اندکی بیشتر به نظر می‌رسد (کد ۶۹ در شکل ۳، الف و ب)

پارانشیم طولی و نوع پراکنش آن در مقطع عرضی: پارانشیم طولی در گونه‌های گز شاهی و شور در مقطع عرضی از نوع دورآوندی کامل می‌باشد (کد ۷۹ در شکل ۲، الف و ب)

تعداد اشعه در هر میلی‌متر: در گونه گز شاهی تعداد اشعه در واحد طول کمتر از ۴ عدد در هر میلی‌متر مربع می‌باشد ولی در گز شور بیشتر از ۴ عدد در هر میلی‌متر مربع می‌باشد (کد

[۲۱] پیروی شد. به منظور اطمینان از وجود کریستال نمونه‌ها توسط میکروسکوپ نوری و با عدسی پلاریزه مشاهده شدند و سپس از نمونه‌ها از طریق میکروسکوپ نیکون مجهز به دوربین و متصل به کامپیوتر عکس تهیه شد. کلیه مشخصات میکروسکوپی نمونه‌ها مطابق با ویژگی‌های میکروسکوپی پهن برگان ارائه شده توسط کمیته آیو- و آ [۱۸،۱۷] تشریح شدند.

### دیفیبره کردن نمونه‌های چوبی

به منظور اندازه‌گیری‌های ابعاد (بیومتری) و همچنین تشخیص بهتر دریچه آوندی و نوع فیبرها (لیبریفورم، ساده و تقسیم شده)، تراشه‌هایی به اندازه چوب کبریت در جهت طولی شعاعی بخش مجاور مغز تا مجاور پوست در فواصل نیم‌سانتی‌متری تهیه شد و مطابق با روش فرانکلین دیفیبره شدند [۱۴]. اسلایدهای میکروسکوپی تهیه و طول و پهنای ۳۰ عدد فیبر و طول و قطر ۳۰ عدد آوند به تفکیک از بخش کنار مغز تا مجاور پوست اندازه‌گیری شد.

### نتایج

ویژگی‌های آناتومیکی چوب دو گونه گز شاهی و شور (*Tamarix aphylla*) براساس لیست مشخصه‌های میکروسکوپی چوب پهن-برگان IAWA [۱۸،۱۷] می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

#### برش عرضی:

حلقه‌های رویشی: حلقه‌های رویشی در گونه‌های گز شاهی و شور مشخص می‌باشد (کد ۱ در شکل ۲، الف و ب)

۱۱۴ و ۱۱۵ در شکل ۲، الف و ب )

متوسط قطر مماسی حفره آوندی: اما به لحاظ بررسی ویژگی قطر مماسی آوند در چوب گز شاهی، از کنار مغز تا پوست در رده بندی ۵۰-۱۰۰ میکرون جای میگیرد ( $75 \pm 5$ ). اما این میزان در چوب گز شور اندکی کمتر می باشد ( $60 \pm 5$ ). (کد در شکل ۲، الف و ب)

#### برش مماسی:

نوع پارانشیم: در هر دو گونه گز شاهی و شور به لحاظ بررسی ویژگی نوع سلول ها یا طول رشته های پارانشیم محوری تفاوتی مشاهده نشد و در هر دو تصویر سلول های پارانشیمی به صورت مطبق (**Fusiform**) دیده می شود (کد ۹۰-۹۱ در شکل ۵)

اشعه چوبی: پهنای اشعه چوبی در گونه های گز شاهی و شور چند ردیفه می باشد ( کد ۹۹ در شکل ۶، الف و ب )

سلول های مطبق: در هر دو گونه گز شاهی و شور پارانشیم های طولی به ویژه وسکولار تراکتیدها به صورت مطبق دیده می شود (کد ۱۲۰ در شکل ۵)

متوسط طول آوند: متوسط طول آوند در ۳۰ نمونه اندازه گیری شده از مغز تا مجاور پوست در هر دو چوب گز شاهی و گز شور، در محدوده کمتر از ۳۵۰ میکرون اندازه گیری شد ( $280 \pm 15$ ).

#### برش شعاعی:

دریچه آوندی: در هر دو گونه گز شاهی و شور دریچه آوندی از نوع ساده می باشد (کد ۱۳

در شکل ۷، الف و ب )

ترتیب قرارگیری و اندازه پونکتواسیون بین آوندی: منافذ بین آوندی در گونه گز شاهی به صورت متناوب می باشد و در گونه گز شور به صورت متناوب نردبانی مشاهده می شود (کد ۲۱ در شکل ۴، الف و ب)

وجود صمغ و سایر رسوبات در آوند درون چوب: آوندهای بخش چوب درون بر خلاف برون چوب در گونه گز شاهی حاوی صمغ و رسوبات غلیظ اسکلهییدی می باشد و همچنین در گونه گز شور فاقد صمغ و رسوبات غلیظ اسکلهییدی می باشد ( کد ۵۸ در شکل ۸، الف و ب )

وسکولار تراکتید: وسکولار تراکتید در گونه گز شاهی به صورت مطبق و در گونه گز شور فراوان و به شکل مطبق دیده می شود ( کد ۶۰ در شکل ۵، الف و ب )

پونکتواسیون روی دیواره فیبر: پونکتواسیون روی دیواره فیبر در هر دو گونه گز شاهی و شور از نوع ساده ( فاقد هاله ) مشاهده می شود ( کد ۶۱ )

متوسط طول فیبر: متوسط طول فیبر در گونه گز شاهی در محدوده کمتر از ۹۰۰ میکرون اندازه گیری شد ( $500 \pm 45$ ) و همچنین برای چوب درخت گز شاهی نیز تقریباً در همین محدوده و حدوداً ( $380 \pm 45$ ) مشخص گردید. ( کد ۷۱ در شکل ۹، الف و ب )

اشعه چوبی در برش شعاعی: در هر دو گونه گز شاهی و شور سلول های اشعه چوبی در برش شعاعی به صورت خوابیده مشاهده می شود ( کد

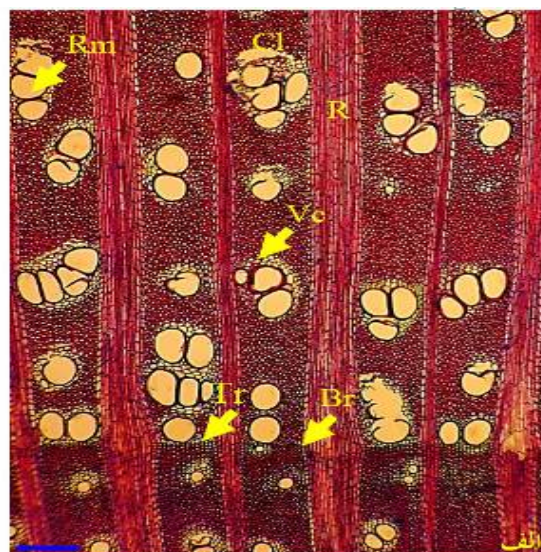
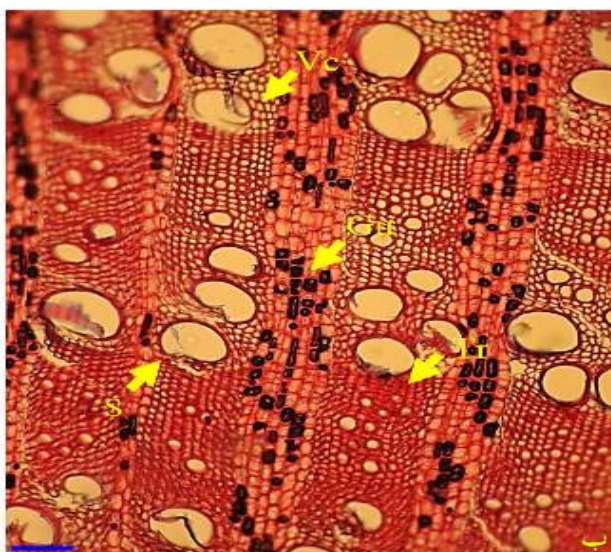
گونه می‌باشد و وسکولار تراکئید هر دو گونه به صورت مطبق است و همچنین دارای سلول‌های اشعه به صورت خوابیده هستند. اما آوندها در گز شاهی به صورت نیمه‌روزنه‌ای و در گز شور به صورت روزنه‌ای وجود دارد و در گز شاهی ترتیب قرارگیری آوندها به صورت گروهی- شعاعی و بعضاً منفرد و در گز شور به صورت منفرد و روزنه‌ای می‌باشد. از نکات قابل توجه در این مطالعه، میتوان به وجود صمغ و همچنین سلول‌های کریستالی بیشتر و واضح‌تر در چوب درخت گز شاهی نسبت به چوب درخت گز شور اشاره نمود.

(۱۰۴ در شکل ۸، الف و ب)

نحوه قرارگیری کریستال: در مقطع شعاعی در هر دو گونه گز شاهی و شور کریستال به وضوح قابل رویت می‌باشد (کد ۱۳۶-۱۳۷ در شکل ۹، الف و ب)

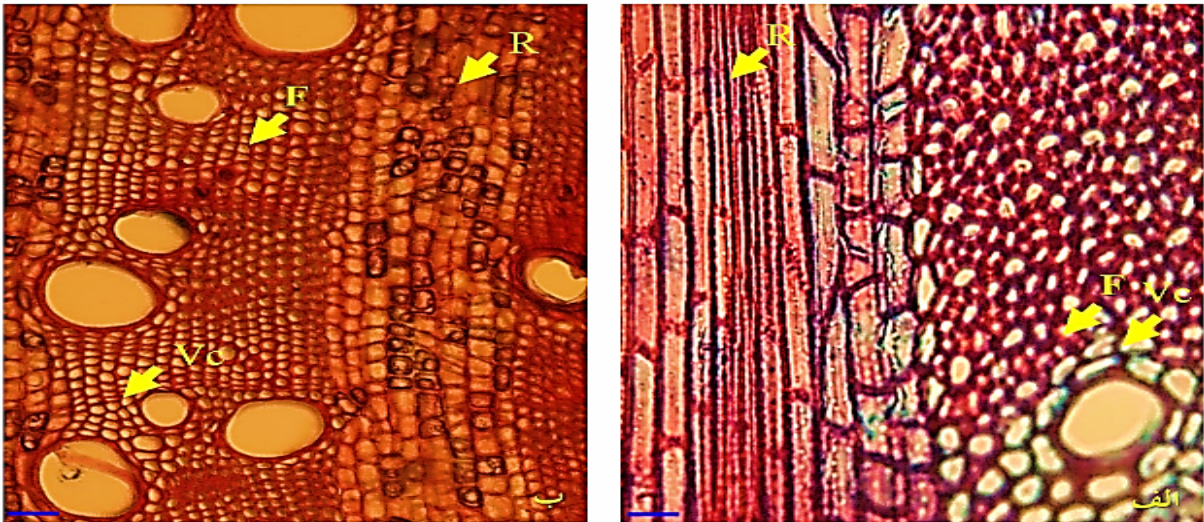
### بحث و نتیجه گیری:

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که در ویژگی‌های آناتومیکی دو گونه گز شاهی (*Tamarix aphylla*) و شور تفاوت‌ها و شباهت‌هایی وجود دارد که از جمله این شباهت‌ها حد دوایر رویشی مشخص و دارا بودن پارانشیم‌های دورآوندی کامل در هر دو

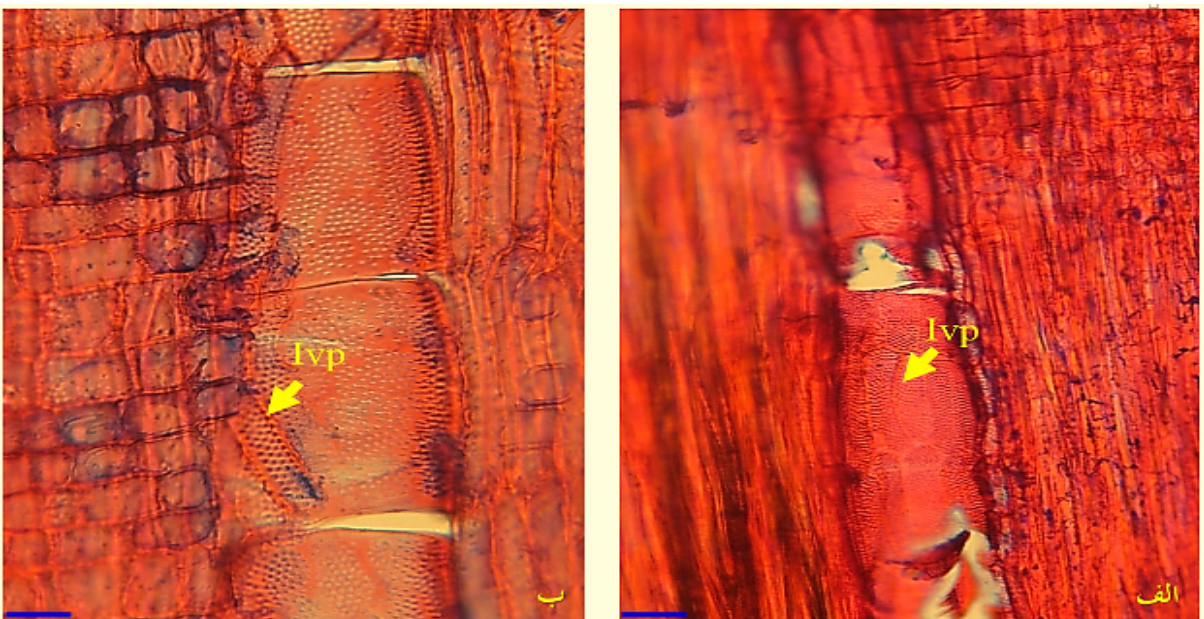


شکل ۲. الف): مقطع عرضی گز شاهی (*Tamarix aphylla*) و (ب) مقطع عرضی گز شور: دوایر رویشی در گز شاهی و شور قابل رویت می‌باشد (Tr). در گز شاهی پره‌های چوبی در برخورد به دوایر پهن می‌شود (Br) و همچنین پارانشیم‌های طولی، به‌ویژه پارانشیم‌های طولی دور آوندی (Vc) در گز شاهی واضح‌تر از گز شور می‌باشد. آوندها در گز شاهی به صورت گروهی- شعاعی در ردیف‌های دوتایی الی چهارتایی (Rm) می‌باشد و بعضاً منفرد، گروهی و خوشه‌ای مشاهده می‌شود ولی در گز شور آوندها غالباً به صورت منفرد (S) دیده می‌شود. همچنین آوندها در گز شاهی به لحاظ ابعاد یکنواخت‌تر و همگن‌تر است و به صورت نیمه‌روزنه‌ای است ولی در گز شور آوندها به صورت روزنه‌ای است. همچنین در اشعه چوبی گز شاهی صمغ (Gu) فراوان مشاهده می‌شود در حالی که در گز شاهی صمغ مشاهده نمی‌شود. خط مقیاس در هر دو تصویر معرف ۵۰ میکرومتر می‌باشد.



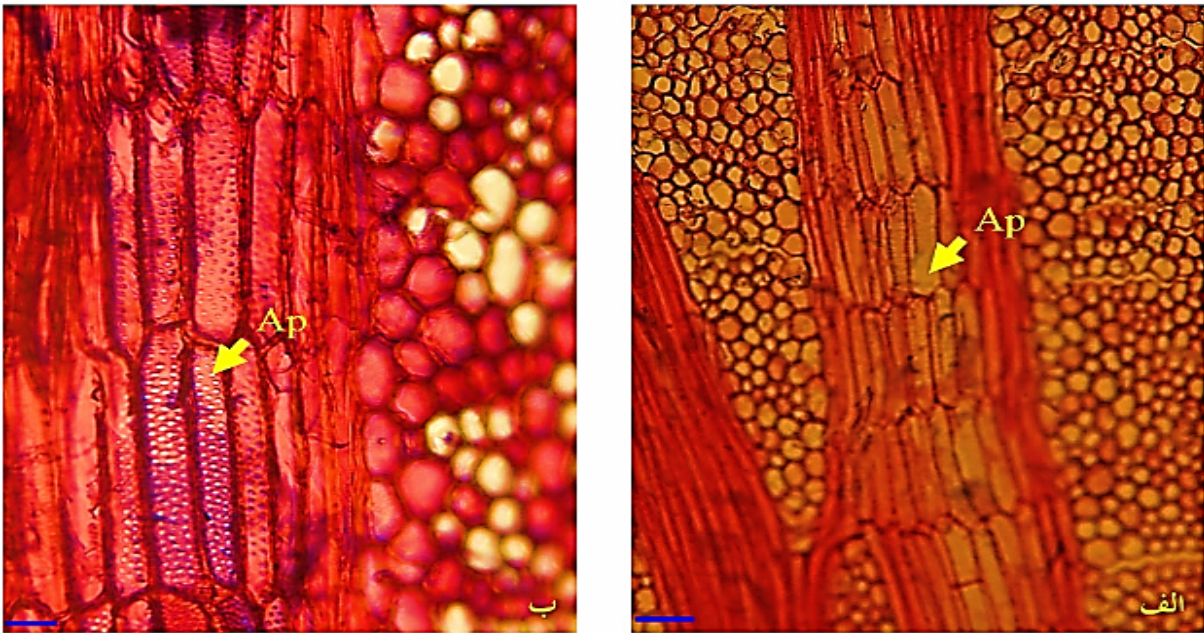


شکل ۳. الف): مقطع عرضی گز شاهی (*Tamarix aphylla*) و (ب) مقطع عرضی گز شور: در هر دو گونه گز شاهی و شور فیبرها (F) به صورت واضح مشاهده می‌شوند اما در گز شاهی فیبرها کمی فشرده‌تر به نظر می‌رسند و همچنین در هر دو گونه پارانسیم‌های دورآوندی (Vc)، اشعه چوبی (R) و آوندها (V) مشاهده می‌شود. خط مقیاس در تصویر (الف) ۲۵ و در تصویر (ب) معرف ۳۰ میکرومتر است.

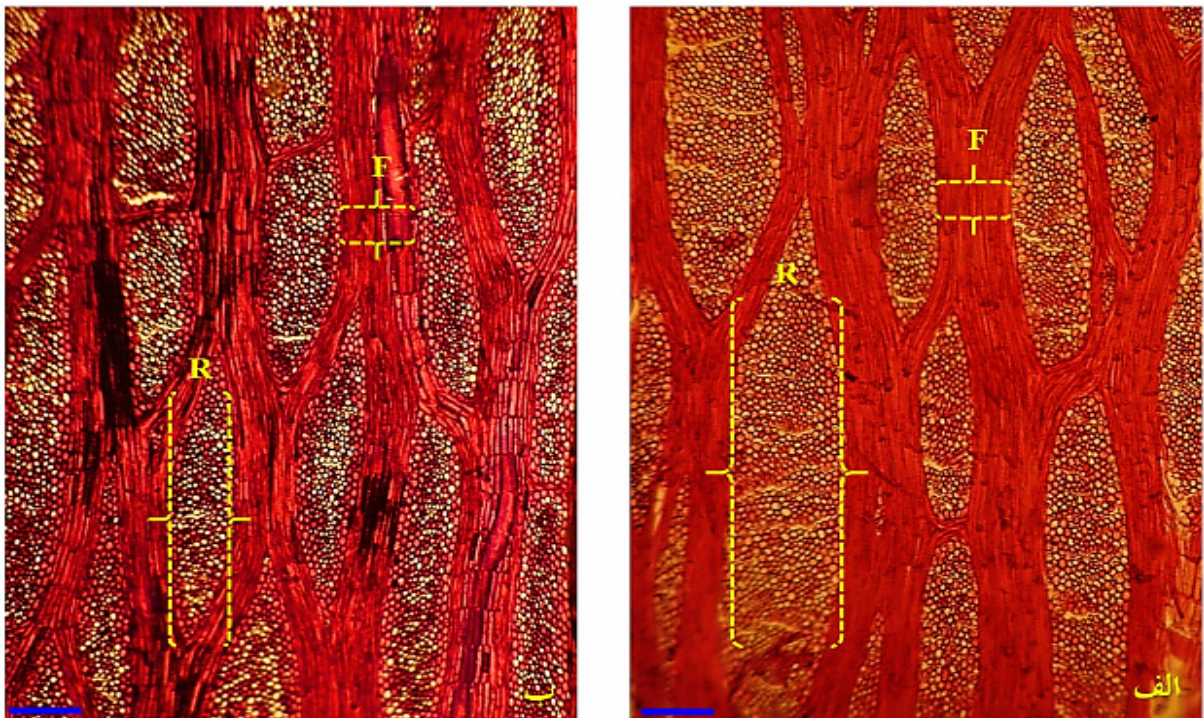


شکل ۴. الف): مقطع شعاعی گز شاهی (*Tamarix aphylla*) و (ب) مقطع مماسی گز شور: در گونه‌های گز شاهی جفت منافذ بین آوندی به صورت متناوب می‌باشد ولی در گز شور جفت منافذ بین آوندی به صورت متقابل نردبانی مشاهده می‌شود (Ivp). خط مقیاس در هر دو تصویر معرف ۵۰ میکرومتر می‌باشد.



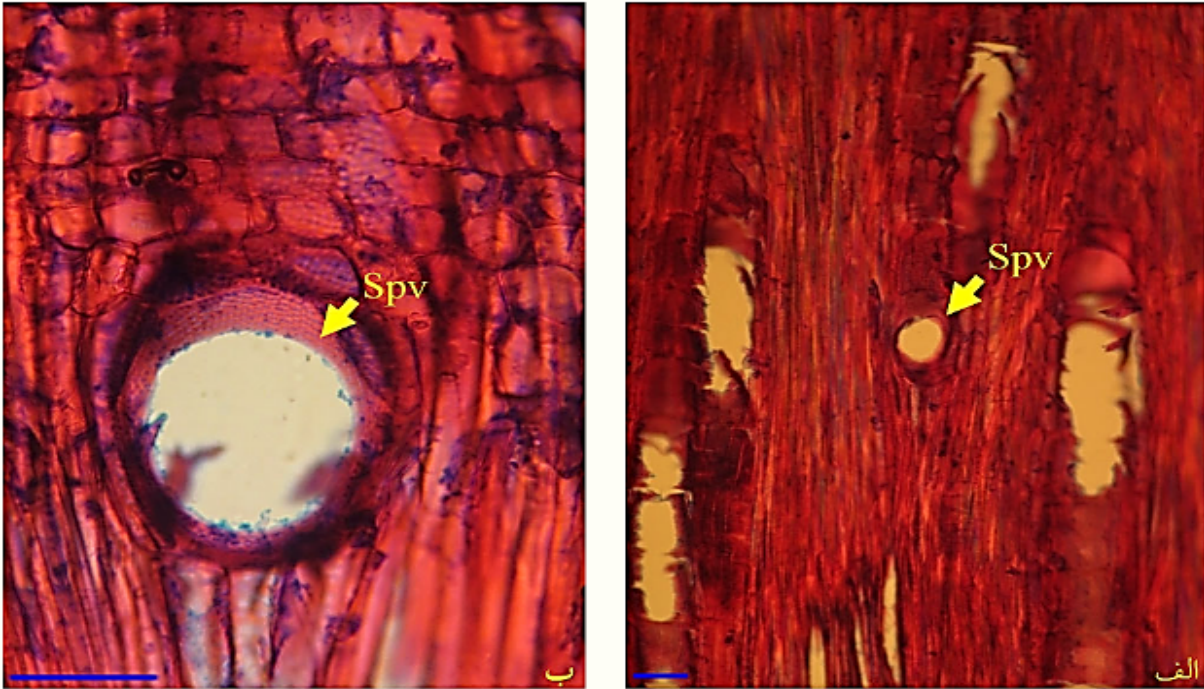


شکل ۵. الف): مقطع مماسی گز شاهی (*Tamarix aphylla*) و (ب) مقطع مماسی گز شور: در هر دو گونه گز شاهی و شور پارانشیم‌های طولی به صورت مطبق مشاهده می‌شود (Ap). همچنین در تصویر همین مقطع در گز شور (ب)، می‌توان اندازه پونکتوانسیون‌های درون این سلول‌ها به صورت درشت‌تر مشاهده نمود.

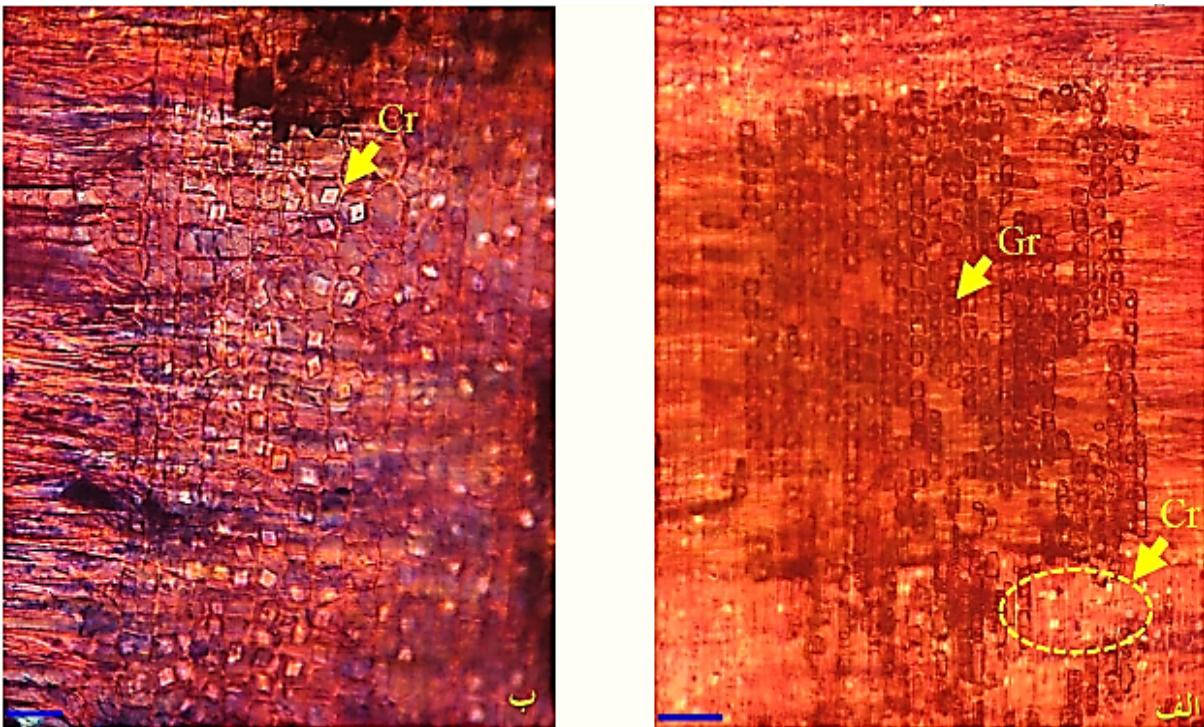


شکل ۶. الف): مقطع مماسی گز شاهی (*Tamarix aphylla*) و (ب) مقطع مماسی گز شور: اشعه چوبی در هر دو گونه گز شاهی و شور چند ردیفه می‌باشد، اما نسبت تعدد واحدهای سلول‌های اشعه در واحد سطح در چوب گز شاهی نسبت به گز شور بیشتر بوده و متراکم‌تر می‌باشد (R). خط مقیاس در هر دو تصویر معرف ۵۰ میکرومتر است.

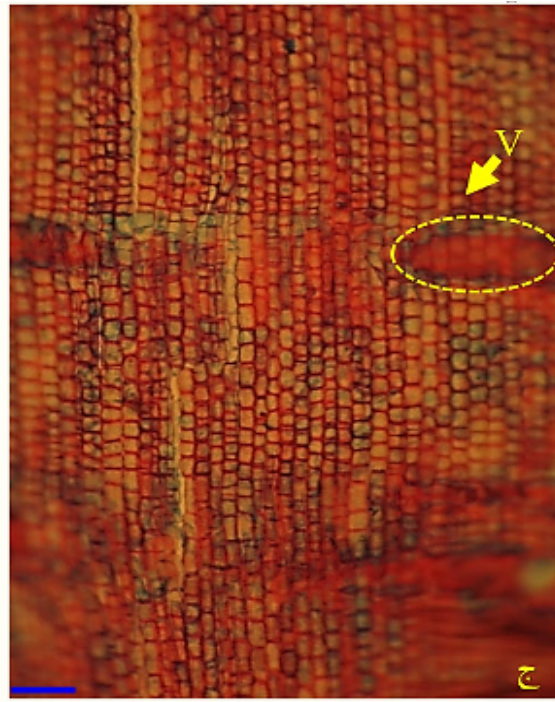
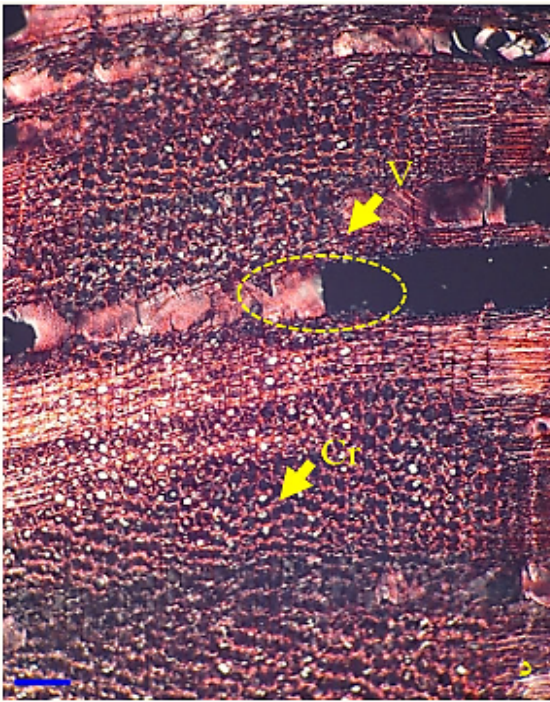




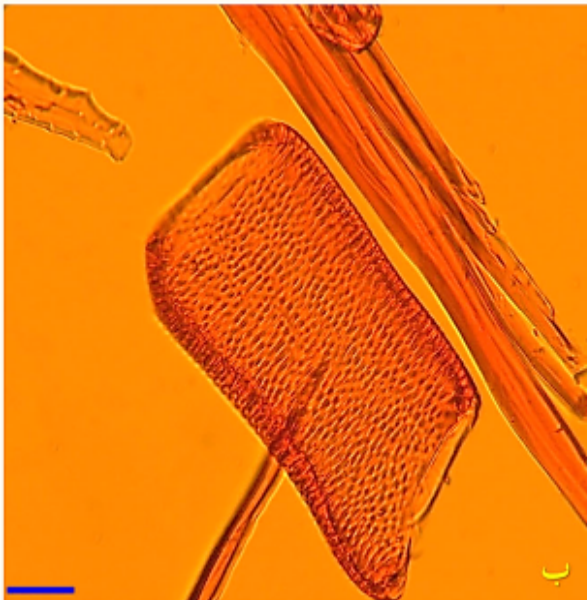
شکل ۷. الف): مقطع شعاعی گز شاهی (*Tamarix aphylla*) و (ب) مقطع شعاعی گز شور: دریچه آوندی (Spv) در گونه‌های گز شاهی و شور ساده می‌باشد. خط مقیاس در تصویر (الف) معرف ۳۰ و در تصویر (ب) معرف ۱۰۰ میکرومتر است.







شکل ۸. (الف و ج): مقطع شعاعی گز شاهی (*Tamarix aphylla*)، (ب و د) مقطع شعاعی گز شور: در هر دو گونه گز شاهی و شور سلول‌های اشعه چوبی به صورت خوابیده است. همچنین در گونه گز شاهی وجود صمغ (G) قابل رویت می‌باشد ولی در گونه گز شور صمغ وجود ندارد و در گونه گز شاهی سلول‌های کریستالی (Cr) وجود دارد که این سلول‌ها نسبت به گونه گز شور کوچکتر می‌باشند. تصویر (د) تحت نور پولاریزه و تصویر (د) با نور عادی، عکاسی شده است. خط مقیاس در تصویر (الف) و (ج) معرف ۵۰ و تصویر (ب) و (د) معرف ۳۰ میکرومتر است.



شکل ۹. (الف): نمونه وابری شده چوب گز شاهی (ب) نمونه وابری شده چوب عناصر آوندی گز شور. خط مقیاس در هر دو تصویر معرف ۵۰ میکرومتر می‌باشد.

## منابع

10. Baum, B. 1978. The genus *Tamarix*. Israel Academy of Sciences and Humanities. Jerusalem, 209 pp.
11. Baum, B. 1990. *Tamarix* L. In: Tutin, T.G. & al. (eds.), *Flora Europaea* 2: 292–294 (reprint). Cambridge University Press. Cambridge.
12. Danin, A. 1981. Ecological factors affecting the distribution of *Tamarix aphylla* (L.) Karst. In Israel and Sinai. *La Yaaran*. 31; 8–11, 46–48.
13. Fahn, A., E. Werker, & P. Baas. 1986. Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and adjacent regions. The Israel Academy of Sciences and Humanities. Jerusalem. 221P
14. Franklin G.L. 1945. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood. *Nature* 155, 51–59
15. GRIN Species Records of *Tamarix* (Species in GRIN for genus). Retrieved December 13, 2014, from <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/splist.pl?11855>
16. Griffin, G. F.; Smith, D. M. S.; Morton, S. R.; Allan, G. E.; Masters, K. A.; Preece, N. 1989. Status and implications of the invasion of tamarisk (*Tamarix aphylla*) on the Finke River, Northern Territory, Australia. *Journal of Environmental Management*. Vol 29, No4, 297–315.
17. IAWA Committee. 1989. IAWA list of microscopic features for hardwoods identification by an IAWA Committee. E.A. Wheeler, P. Baas & P.E., Gasson (eds.) *IAWA Bulletins*. 10:219–332.
18. InsideWood Online Database. 2004-onwards. Published on the Internet. <http://insidewood.lib.ncsu.edu>
19. IPNI. 2011. The International Plant Names Index. Published on the Internet <http://www.ipni.org> [accessed 10 November 2011].
20. Ruzin, S.E. 1999. *Plant Micro technique and Microscopy*. New York: Oxford University Press.
۱. ابراهیمی، ق. شفیع فر، س. نجفی، ن. حسن زاده، ع. ۱۳۷۰. مطالعه خواص مکانیکی چوب گز و امکان مصرف صنعتی آن، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۴۵، صفحه ۱۸–۱۱.
۲. پارسا پژوه، د.، شواین گروبر، ف.، لنز، ا. ۱۳۸۷. اطلس چوب های شمال ایران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۲۶ صفحه.
۳. حسین زاده، ع. جهان لتیاری، ا. فامیلیان، ح. فیض آبادی، م. سپیده دم، ج. ۱۳۷۴. بررسی- ویژگی های چوب سه گونه گز درختی، نشریه تحقیقات چوب و کاغذ موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع، شماره ۲، شماره انتشارات ۱۶۶.
۴. ریاحی، ا. ۱۳۸۳، طرح احیاء و مدیریت مشارکتی شوره زارها با گونه مقاوم گزشاهی، اداره فنی تثبیت شن و بیابانزدایی، اداره کل منابع طبیعی استان فارس.
۵. عبداللهی، ج.، ارزانی، ح.، و باغستانی، ن.، و میرعسکرشاهی، ف. ۱۳۸۵. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد ۱۳ شماره ۲، صفحه ۸۱–۷۴.
۶. عزیزی، ا. ۱۳۶۹. مقایسه گونه گز در دو رویشگاه ایران، انتشارات سازمان جنگلها و مراتع کشور، نشریه شماره (۵۷).
۷. مبین، ص. ۱۳۷۴. رستنی های ایران، فلور گیاهان آوندی، جلد چهارم، انتشارات دانشگاه تهران.
۸. مظفریان، و. ۱۳۷۸. فلور خوزستان، انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام خوزستان، ۲۴۳ صفحه.
۹. مظفریان، و. ۱۳۷۹. فلور یزد. موسسه انتشارات یزد. ۴۷۲ صفحه.



21. Schweingruber, F., Börner, A., Schulze, ED.2011. Atlas of Stem Anatomy in Herbs, Shrubs and Trees - Vol. 1. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 495 pp.

22. Walker, L.R., Barnes, P.L. & Powell, E.A. 2006. *Tamarix aphylla*: A newly invasive tree in southern Nevada.

Western North American Naturalist, 66(2), 191–201.

23. Zohary, M.1987. *Tamarix* L. In: Zohary, M. (ed.), Flora Palestina 2: 350–362. Reprint. The Israel Academy of Sciences and Humanities. Jerusalem.