

## مطالعه پوشش کُرکی بلوط‌های غرب ایران

محمد مهرنیا<sup>۱\*</sup> و مصطفی اسدی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، خرم‌آباد، ایران  
<sup>۲</sup> بخش تحقیقات گیاه‌شناسی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ایران

### چکیده

بلوط بزرگ‌ترین جنس تیره Fagaceae دارای حدود ۳۰۰ تا ۶۰۰ گونه در جهان است. پوشش کُرکی و تزینات کُرک‌ها در طبقه‌بندی گونه‌ها و هیبریدهای بلوط مهم هستند. این ویژگی‌ها به عنوان صفاتی ارزشمند در مطالعه بلوط‌ها قابل اعتماد هستند. اصطلاحات استاندارد نشده در مورد پوشش کُرکی و تزینات کُرک‌ها، تفاوت واژه‌ها در تعاریف و توضیحات‌شان باعث شده که شرح‌های تاکسونومیکی به طور شایان توجهی در توصیف گونه‌ها متفاوت باشند. در پژوهش حاضر، برای روشن شدن وضعیت تاکسونومیکی گونه‌های بلوط در زاگرس، تراکم و مورفولوژی کُرک‌های برگ در گونه‌های مختلف بررسی شده است. پس از شناسایی گونه‌ها، نمونه‌های میکروسکوپ الکترونی از برگ‌ها تهیه شد. واژه‌شناسی برای نوع کُرک‌ها بر اساس روش Hardin (۱۹۷۶) انجام شد. طبقه‌بندی بر اساس شکل سلول‌ها و تعداد بازوهای انواع کُرک‌های شناسایی شده به این شرح است: (۱) کُرک‌های ساده با دیواره نازک (simple-thin)، (۲) کُرک‌های مجتمع (rosulate-rosette or tuft)، (۳) کُرک‌های طویل بلند (solitary-long)، (۴) کُرک‌های دسته‌ای-راس‌غده‌ای (fasciculate-erect)، (۵) کُرک مرکب (multiradiate)، (۶) ستاره‌ای (stellate)، (۷) کُرک‌های ستاره‌ای به هم چسبیده (fused-stellate)، (۸) پهن شده جانبی (appressed-lateral)، (۹) کُرک‌های ستاره‌ای غیرتیبیک (atipic stellate)، (۱۰) کُرک‌های ستاره‌ای مطبق (multinodal stellate). بر اساس داده‌های حاصل از بررسی کُرک‌ها در مطالعه حاضر، دو گروه از جنس *Quercus* در کوه‌های زاگرس شناسایی شد: گروه بلوط‌های دنداندار و گروه بلوط‌های لوب‌دار که با نتایج ITS منطبق است.

**واژه‌های کلیدی:** تاکسونومی، زاگرس، میکروسکوپ الکترونی، ITS، بلوط‌های دنداندار، بلوط‌های لوب‌دار

### مقدمه

دارای حدود ۳۰۰ تا ۶۰۰ گونه در جهان است Camus, (1936-1954; 1972). Soepadmo, مطالعه در مورد جنس بلوط متعدد است، اما به علت تعداد زیاد گونه‌ها و گستره وسیع توزیع آن، مطالعات اندکی در مورد کل

تیره راش (Fagaceae) از تیره‌های بزرگ و مهم گیاهی است که گونه‌های آن در نیم کره شمالی زمین انتشار دارند. بلوط بزرگ‌ترین جنس این خانواده و

بلوط تنوع وجود دارد، اما پوشش گُرکی و تزینات گُرک‌ها ثبات بیشتری دارند (Hardin, 1979b)؛ Thomson and Mohlenbrock, 1979)، به طوری که این ویژگی‌ها صفاتی ارزشمند در مطالعه بلوط‌ها قابل اعتماد هستند. اغلب برای تقسیم‌بندی و شناسایی گونه‌های *Quercus* و هیبریدهایشان علاوه بر خصوصیات دیگر، گُرک‌های برگ هم استفاده می‌شود. علاوه بر ارزش تاکسونومیک، گُرک‌ها در پراکنش گونه‌های بلوط دارای ارزش اکولوژیک هم هستند. گُرک‌های غیر غده‌ای برگ عاملی مؤثر علیه عوامل غیر زیستی نظیر اشعه UV-B و احتمالاً تنش‌های زیستی (مانند پاتوژن‌ها) هستند (Karabourniotist et al., 1998). ممکن است لایه متراکم گُرک‌ها نه تنها در مقابل خسارت‌های اشعه ماورای بنفش بلکه در مقابل تابش شدید آفتاب نقش حفاظتی داشته باشد (Karabourniotist et al., 1999). بررسی‌ها نشان داده است که گُرک‌ها ممکن است در سم‌زدایی کادمیم شرکت داشته باشند (Choi et al., 2001).

اصطلاحات مربوط به پوشش و تزینات گُرک‌ها به مدت طولانی توسط پژوهشگران متعدد استفاده شده است، اما وجود اصطلاحات استاندارد نشده در مورد پوشش و تزینات گُرک‌ها، تفاوت واژه‌ها در تعاریف و توضیحات شان، باعث شده است که شرح‌های تاکسونومیک به طور قابل ملاحظه‌ای در توصیف گونه‌ها متفاوت باشند. با توجه به پژوهش‌های انجام شده (Djavanchir Khoie, 1967, 1969, 1972)؛ Panahi, 2011؛ Sabeti, 1994) در مطالعه حاضر، وضعیت تاکسونومیک گونه‌های بلوط در زاگرس، تراکم و مورفولوژی گُرک‌های برگ در گونه‌های مختلف بررسی شده است. همچنین، این بررسی برای

این جنس صورت گرفته است (Jones, 1986). طبقه‌بندی بلوط‌ها به دلیل تنوع، تعداد زیاد گونه‌ها و وقوع مکرر هیبریداسیون در آن بسیار پیچیده است (Burger, 1974).

از آغاز تاکسونومی لینه‌ای، تقسیم‌بندی درون جنس *Quercus* با دیدگاه‌های متفاوتی همراه بود، از De Candolle (۱۸۶۸) تا Nixon (۱۹۹۳) بیش از بیست تقسیم‌بندی در مورد این جنس به وجود آمده است. عدم توافق‌ها بیشتر در مورد صفات به کار گرفته شده برای تقسیم‌بندی زیرجنس‌ها و تعیین گونه‌ها است (Friis et al., 2009). بنابراین، تنوع زیادی در گونه‌ها وجود دارد. مفهوم گونه در این جنس توسط مؤلفین مختلف جای سؤال بوده است (Van Burger, 1974)؛ Valen, 1976) و پیچیدگی بیشتر در تاکسونومی به سبب فراوانی هیبرید بین گونه‌ای است. کامل‌ترین تقسیم‌بندی برای توزیع جغرافیایی و همچنین میزان پوشش گونه‌ها توسط Camus (۱۹۳۶-۱۹۵۴) انجام شده است، معیارهای استفاده شده در تقسیم‌بندی عمدتاً بر اساس خصوصیات برگ و میوه است. در این تقسیم‌بندی، جنس *Quercus* به دو زیرجنس تقسیم شده است: زیرجنس *EuQuercus* و زیرجنس *Cyclobalanopsis*. در حدود ۱۵۰ گونه متعلق به *Cyclobalanopsis* وجود دارد که تنها در جنوب آسیا وجود دارند، در حالی که گونه‌های متعلق به *Euquercus* گونه‌های مشهور و آشنا هستند. زیرجنس *EuQuercus* توسط Camus (۱۹۳۶-۱۹۵۴) به شش بخش مختلف تقسیم‌بندی شده است.

پوشش گُرکی و تزینات گُرک‌ها در طبقه‌بندی گونه‌ها و هیبریدهای بلوط مهم هستند (Hardin, 1975, 1979a). هر چند در درون و در بین گونه‌های

فلورا ایرانی‌کا (Menitsky, 1971)، فلور ترکیه (Hedge and Yaltirik, 1982)، بلوط‌های آسیا (Menitsky, 2005)، همچنین تصاویر دیجیتالی نمونه‌های تیپ که توسط هرباریوم‌های باغ گیاه‌شناسی ادینبورگ (RBGE) و باغ گیاه‌شناسی بلژیک (NBGB) تهیه شده بودند، استفاده شد. در ابتدا، شناسایی نمونه‌ها بر اساس روش Djavanchir Khoie (۱۹۶۷) انجام شد و با روش Menitsky (۱۹۷۱) و سایر منابع مقایسه گردید. برای تهیه نمونه‌های میکروسکوپ الکترونی، برگ‌های مطالعه شده به مدت ۵ دقیقه در اتانول ۹۶ درصد قرار گرفتند تا گرد و غبار و ذرات مومی اپی کوتیکولاری از آنها زدوده شود. سپس، هر نمونه روی پایه‌های آلومینیومی تثبیت شده، با لایه نازکی از طلا پوشیده شدند. نمونه‌ها با میکروسکوپ الکترونی مدل LEO440i مطالعه شدند (جدول ۱). واژه‌شناسی نوع گُرک‌ها بر اساس روش Hardin (۱۹۷۶) انجام شد. اندازه‌گیری‌های ریزریختارشناسی با نرم‌افزار Carnoy انجام شد (Scholes et al., 2002).

یکسان‌سازی واژه‌های پوشش گُرکی و تزیینات گُرک گونه‌های بلوط غرب ایران مفید است.

## مواد و روش‌ها

### تهیه و جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی: ابتدا

نمونه‌های موجود در هرباریوم‌های مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور (TARI)، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران (NFR)، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان (HSK) و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان بررسی شد (مخفف‌ها مطابق منبع Holmgren و Holmgren, ۱۹۹۸ است). با توجه به بررسی منابع موجود، محل رویش نمونه‌ها شناسایی شد و بیشتر نمونه‌ها از محل رویشگاه طبیعی یعنی مناطق مختلف زاگرس جمع‌آوری شد. برگ‌های تازه در اوایل بهار و برگ‌های بالغ در زمان مناسب جمع‌آوری شد. نمونه‌ها در هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان نگهداری می‌شوند. برای شناسایی نمونه‌ها منابع: بلوط‌های ایران (Djavanchir Khoie, 1967)،

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های هرباریومی استفاده شده در مطالعات میکروسکوپ الکترونی

نام گونه	مشخصات هرباریومی
<i>Quercus robur</i> L. subsp. <i>robur</i>	آذربایجان: سردشت، آبشار شال ماش، ۱۸۰۰ متر، مهرنیا ۱۲۰۱۷.
<i>Q. robur</i> L. subsp. <i>pedunculiflora</i> (C. Koch) Menitsky.	کردستان: بین سقز و مریوان، کیلومتر ۴۰، نرسیده به روستای دره زیارت، ۱۶۰۰ متر، مهرنیا ۱۲۰۲۴.
<i>Q. infectoria</i> Oliv. subsp. <i>veneris</i> (A. Kern.) Meikle.	کردستان: بانه به طرف سردشت، کیلومتر ۳۰، ۱۸۰۰ متر، مهرنیا ۱۲۰۳۰.
<i>Q. petraea</i> L. subsp. <i>pinatiloba</i> (K. Koch) Menitsky	آذربایجان: سردشت، به طرف آبشار شال ماش، ۱۹۰۰ متر، مهرنیا ۱۲۰۳۵.
<i>Q. brantii</i> Lindley	لرستان: خرم‌آباد، چم تکل، ۱۵۸۰ متر، مهرنیا ۱۱۱۹۵.
<i>Q. libani</i> Oliv.	کردستان: بانه، به طرف سردشت، کیلومتر ۳۰، ۱۵۶۰ متر، مهرنیا ۱۲۰۴۴.
<i>Q. persica</i> Jaub. & Spach.	کهگیلویه و بویراحمد: یاسوج، روستای پاتاوه، ۱۸۸۵ متر، مهرنیا ۱۲۰۰۰.
<i>Q. trojana</i> P.B.	کردستان: سقز به مریوان، کیلومتر ۴۲، روستای دره زیارت، ۱۵۵۰ متر، مهرنیا ۱۲۰۲۷.

## نتایج

نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که گُرک‌ها روی هر دو سطح برگ بلوط حضور دارند. اگر چه از نظر تعداد، تراکم و نوع گُرک بیشتر در سطح پایینی برگ حضور دارند. گُرک‌های تک ردیفه به صورت عمومی و مشترک در جنس *Quercus* وجود دارند. پس از مطالعه برگ نمونه‌های گیاهی با استفاده از میکروسکوپ الکترونی، طبقه‌بندی بر اساس شکل سلول‌ها و تعداد بازوهای انواع گُرک‌های شناسایی شده به شرح ذیل است:

۱) گُرک‌های ساده با دیواره نازک (simple-thin-walled): معمولاً دارای یک تا چهار سلول، یک ردیفه، غده‌ای و با دیواره نازک هستند (شکل A-1 و B؛ a). ممکن است در طول، قطر، تعداد و شکل سلول‌ها متفاوت باشند، اما به صورت عادی دارای ۳ تا ۴ سلول بوده، کم و بیش از نظر اندازه و شکل مساوی هستند (شکل B-1؛ a) ممکن است سلول رأسی باریک باشد (شکل A-1). نوع ساده تک ردیفه در برگ‌های جوان و تازه متداول است. معمولاً هنگام جمع‌آوری نمونه لیز شده و می‌ترکند، در نمونه‌های هرباریومی می‌توان لاشه آنها را مشاهده کرد.

۲) گُرک‌های مجتمع (tosulate-rosette or tuft): دسته منگوله‌ای از گُرک‌های غده‌ای-دیواره نازک. در هنگام جوانی برگ حضور داشته سپس از بین می‌روند و ممکن است تنها در امتداد رگبرگ میانی حضور داشته باشند. در واقع، سلول‌های ساده یک ردیفه هستند که دسته‌های ظاهری بوده، توسط تعدادی از گُرک‌های مجاور هم به وجود آمده، اما با یکدیگر جوش

نخورده اند. با دیواره نازک، هر بازو معمولاً به رأس ختم می‌شود (شکل J-1، K و L).

۳) گُرک‌های طویل بلند (solitary-long): گُرک‌های تک سلولی، منفرد، معمولاً راست، طویل، تا حدودی موجی، با دیواره ضخیم و غیر غده‌ای، خوابیده، معمولاً در طول رگبرگ میانی برگ‌های جوان حضور دارند (شکل C-1 و D) ممکن است در طول رگبرگ و دمبرگ هم وجود داشته باشند. تنوع واضحی در نحوه چسبیدن این گُرک‌ها وجود دارد. بیشتر آنها دارای یک قاعده اتصال معمولی هستند و ممکن است در بالای این قاعده خمیدگی پیدا کنند. در برخی دیگر تا حدودی چسبندگی جانبی وجود دارد و گُرک از قاعده به صورت خوابیده است.

۴) گُرک‌های دسته‌ای-راست غیر غده‌ای (fasciculate-erect): دارای دیواره‌های سلولی ضخیم است و در قاعده به هم جوش خورده‌اند، تعداد بازوها در هر دسته از ۲ تا ۱۲ تا متغیر است. بازوها کم و بیش راست هستند که از شکل شعاع‌های گُرک‌های ستاره‌ای قابل تشخیص بوده، همگی از یک سطح بیرون می‌آیند (شکل G-1، H و I). این نوع از گُرک به راحتی از نوع بازوهای چندگانه (multiradiate) قابل تشخیص هستند (شکل X-1).

۵) گُرک‌های دسته‌ای پهن شده جانبی (appressed-lateral): گُرک منفرد، کم و بیش دارای دیواره ضخیم، غیر غده‌ای، معمولاً پهن شده و دارای نقطه اتصال جانبی است (شکل E-1 و F). ممکن است بدون ساقه یا پایه باشد یا روی یک پایه و عمود پدال مانند که توسط سلول‌های اپیدرمی شکل گرفته است،

است، اگر چه معمولاً بیش از ۱۰ بازو هستند. این بازوها ممکن است بدون پایه و یا پایه دار باشند. ممکن روی یک برگ نیز این تنوع وجود داشته باشد. وقتی که گُرک‌ها متراکم هستند به سلول‌های اپیدرمی به صورت بدون پایه می‌چسبند و حداقل پیوستگی بین بازوها وجود دارد. گُرک‌هایی که از سلول‌های اپیدرمی منشأ می‌گیرند به صورت پایه دار بوده، بیشترین مقدار جوش خوردگی بین بازوها وجود دارد (شکل ۱-U).

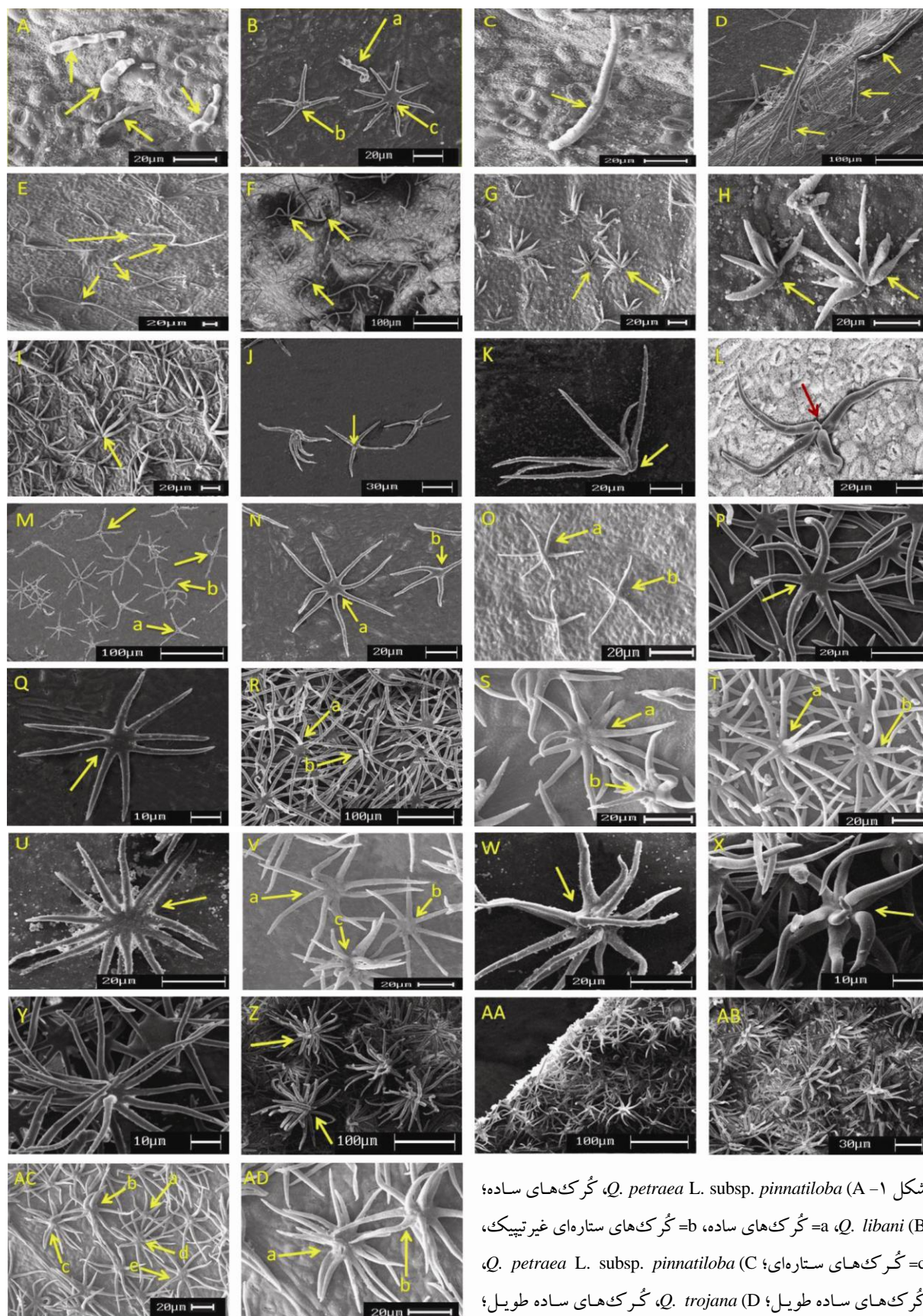
۹- گُرک‌های ستاره‌ای غیر تپسیک (atipic stellate): گُرک غیر غده‌ای، دارای دیواره ضخیم، بازوها راست و افراشته در قاعده به یکدیگر متصل هستند. این نوع گُرک‌ها عموماً به صورت موازی با سلول‌های اپیدرمی پهن شده و گسترده هستند. تعداد بازوها چهار عدد و معمولاً به صورت ۹۰ درجه قرار گرفته‌اند. این‌ها بیشتر در گروه بلوط‌های یوول (Libani) وجود دارند (شکل ۱-1).

۱۰- گُرک‌های ستاره‌ای مطبق (multinodal stellate): گُرک‌هایی غده‌ای با دیواره ضخیم، دارای بازوهای به هم چسبیده و در هم تنیده هستند. این گُرک‌ها معمولاً به صورت مطبق روی هم قرار گرفته‌اند. بازوهای طبق اول شبیه گُرک‌های ستاره‌ای به هم چسبیده و افقی هستند ولی بازوهای طبق دوم شبیه گُرک‌های مرکب بوده که معمولاً تا حدودی پیچ خورده و یا راست و زاویه‌دار هستند، اگر چه ممکن است بازوهای حالت عمود هم در این طبق وجود داشته باشد (شکل ۱-1 (a) T, (b) S, (c) V, (d) AC, Y, b) داشته باشد (شکل ۱-1 (a) T, (b) S, (c) V, (d) AC, Y, b) و (c) و (b) AD).

قرار گرفته باشد. معمولاً دارای دو تا سه بازو بوده، در بلوط‌های گروه پایک‌دار (pedunculate) وجود دارند. ۶) گُرک مرکب (multiradiate): گُرک‌های چند بازویی غیر غده‌ای با دیواره ضخیم (multiradiate-thick-walled)، از نوع خوشه‌ای یا دسته‌ای دارای بازوهایی که از چند نقطه بیرون می‌آیند. در چند سطح شعاع پیدا کرده‌اند، بازوهای بیرونی معمولاً به صورت افقی و بازوهای داخلی معمولاً راست هستند (شکل ۱-1 (AB و AA, Z, Y, X, W).

۷) ستاره‌ای (stellate): یک گُرک غیر غده‌ای، دارای دیواره ضخیم، بازوها در قاعده به همدیگر متصل و تنها از یک نقطه انشعاب پیدا کرده‌اند (شکل ۱-1 (a) N, (c) O, (a) O, (a) P, Q, V, (b) AC و (a)). تعداد اندکی از بازوها ممکن است راست و افراشته باشند اما عموماً گُرک‌ها به صورت موازی با سلول‌های اپیدرمی پهن شده و گسترده هستند. ممکن است بدون پایه یا دارای پایه کوتاهی باشند. در نوع ستاره‌ای پایه‌دار، بازوها به صورت یک پایه به همدیگر جوش خورده‌اند، سپس به صورت افقی از همدیگر جدا شده‌اند. روی رگبرگ میانی، گُرک‌های ستاره‌ای بیشتر به صورت پهن شده هستند و بازوها بیشتر از حد معمول ضخیم هستند. تعداد بازوها معمولاً ۵ تا ۸ است.

۸) گُرک‌های ستاره‌ای به هم چسبیده (fused-stellate): گُرک‌هایی غیر غده‌ای با بازوهای به هم چسبیده و در هم تنیده، بدون پایه و یا پایه‌دار هستند (شکل ۱-1 (a) S, (b) T, (c) U, (d) V, (a) AC و (d)). جوش خوردن به صورت غیر متقارن است. تعداد بازوها متغیر





برگ‌ها انجام می‌گیرد برای این که شاتون‌ها بیشتر در معرض باد قرار داشته باشند و دانه‌های گرده راحت روی کلاله قرار بگیرند، به همین سبب گلبرگ‌ها و کاسبرگ‌ها هم کاهش یافته هستند. اما در راستای مقابله با شرایط نامساعد و استفاده بهتر از محیط زندگی بعضی از گروه‌ها تغییر رفتار تولید مثلی داده‌اند یعنی بلوط‌های بخش دنداندار روش میوه‌دهی دو ساله را نشان می‌دهند، گل ماده از سال قبل توسط دانه‌های گرده سال جاری لقاح پیدا می‌کند و همین عامل سبب صرفه‌جویی در زمان و ظهور سریع‌تر برگ‌ها در این گروه شده است (Mehrnia, 2012). اواخر اسفند و اوایل فروردین ماه برگ‌ها ظاهر می‌شوند بدون این که مانعی برای گرده‌افشانی باشند و در اردیبهشت‌ماه برگ‌ها سبز و محکم شده‌اند، در حالی که بلوط‌های بخش لوب‌دار روش میوه‌دهی یک ساله را نشان می‌دهند، یعنی گل ماده سال جاری توسط دانه‌های گرده همان سال لقاح پیدا می‌کند و همین سبب تأخیر در ظهور برگ‌ها می‌شود و اوایل اردیبهشت‌ماه که شدت اشعه آفتاب نسبت به فروردین ماه شدیدتر است، برگ‌ها نازک و ظریف هستند. ظهور برگ‌ها در برگ‌های جوان این گروه احتمالاً به دلیل نقش محافظتی آنها در مقابل اشعه ماورای بنفش است (Karabourniotist et al., 1999)، با افزایش سن برگ تراکم برگ‌ها کاهش پیدا می‌کند.

گروه بلوط‌های دنداندار دارای برگ‌های ستاره‌ای و ستاره‌ای مرکب هستند. برگ‌های ستاره‌ای ساده و ستاره‌ای غیرتپیک عمده‌تاً در زیرگروه یوول (*Q. trojana* و *Q. libani*) یافت می‌شوند (شایان ذکر است که اگرچه در گروه لوب‌دار برگ‌های ستاره‌ای غیر تپیک وجود دارد اما به صورت بسیار پراکنده است

گرمک‌ها به صورت تنک و پراکنده عمدتاً روی سطح پایینی برگ آنها حضور دارند. سطح بالای برگ تنها دارای گرمک‌های غیر غده‌ای منفرد است که به صورت منفرد، راست یا پهن شده هستند، با دیوارهای نازک و طول متغیر مشخص می‌شوند. این گرمک‌ها معمولاً روی رگبرگ میانی قرار دارند. دو نوع از گرمک‌ها روی سطح پایینی برگ مشاهده شد: گرمک‌های تک ردیفه (غده‌ای) و گرمک‌های منفرد. برخلاف گرمک‌های منفرد، گرمک‌های تک ردیفه در تمام سطح پهنک برگ گسترش یافته‌اند. آنها چند سلولی و تک ردیفه هستند، سلول‌هایشان دارای دیواره نازک هستند به استثنای سلول‌های قاعده‌ای که تخم‌مرغی شکل هستند و به وسیله دیواره‌های ضخیم مشخص می‌شوند، به طرف رأس گرمک سلول‌ها کوچکتر شده، سلول انتهایی اغلب له شده یا از بین می‌رود. گرمک‌ها عمدتاً منفرد هستند اما در بعضی ژنوتیپ‌ها دو یا سه تا از آنها در قاعده به همدیگر متصل شده‌اند. سطح پایینی برگ‌های *Q. robur* دارای گرمک‌های دسته‌ای (منگوله‌ای=tufte) مرکب از چهار سلول هستند، که تنها در قاعده به هم پیوسته و در اپیدرم فرو رفته‌اند. میانگین طول بازوهای گرمک‌ها در این گروه به شرح ذیل است:

*Q. infectorea* subsp. *veneris* = ۱۸۲ μm

*Q. petraea* subsp. *pinnatoloba* = ۵۶۹ μm

*Q. robur* subsp. *pedunculiflora* = ۴۳۲ μm

*Q. robur* subsp. *robur* = ۱۱۰ μm

بلوط‌ها درختانی تک پایه بوده و توسط باد گرده‌افشانی می‌شوند. ویژگی عمده بلوط‌ها داشتن گل آذین‌های شاتون نردم گره‌ای است. گلبرگ‌ها و کاسبرگ‌ها بسیار کاهش یافته یا فاقد آن هستند (Mehrnia, 2012). عمل گرده‌افشانی پیش از ظهور

به طوری که این برگ‌ها را به صورت بدون گُرک در نظر می‌گیرند و همچنین از نظر طول و تعداد بازوها این نوع گُرک‌ها با همدیگر تفاوت دارند، در حالی که گُرک‌های ستاره‌ای مرکب و چند لایه در زیر گروه برودار (*Q. brantii*) (*Q. persica* و *Q. brantii*) یافت می‌شوند. گونه‌های این زیر گروه به دلیل نحوه آرایش گُرک‌ها و تراکم لایه گُرکی تفاوت دارند.

از بررسی گُرک بلوط‌های زاگرس این نتیجه کلی گرفته می‌شود که گُرک‌ها در جدا کردن بخش‌ها از یکدیگر مؤثر هستند، اما برای تفکیک گونه‌ها از همدیگر به صفات بیشتری نیاز است. به نظر می‌رسد گُرک‌های شرح داده برای بلوط منعکس کننده یک توالی تکاملی ناشی از افزایش پیچیدگی باشد (Hardin, 1976). گُرک‌های ساده یک ردیفه با دیواره نازک در داخل جنس به صورت گسترده‌ای وجود داشته، حداقل تمایز را پیدا کرده‌اند. احتمالاً گُرک‌های با دیواره نازک و تک سلولی نشان دهنده نوع بسیار ابتدایی هستند. انواع برافراشته (*erect*) به واسطه جوش خوردن قاعده بازوها، پایه‌دار و سپس به واسطه افزایش سطح انشعاب بازوهای افقی چند بازویی می‌شوند. بازوهای افقی تشکیل تپ ستاره‌ای می‌دهند. به سبب جوش خوردن زیاد بازوها به یکدیگر گُرک‌های ستاره‌ای

جوش خورده ظاهر می‌گردد.

پژوهش حاضر ارتباط انواع گُرک‌ها با شرایط محیطی را نشان می‌دهد که از علایم سازشی است و در واقع سازش پذیری به فشارهای گزینشی محیط خارجی را نشان می‌دهند (Dickison, 2000). در مناطق شمالی زاگرس که رطوبت هوا بیشتر است، بلوط‌های گروه لوب‌دار که تراکم گُرک کمتری دارند، دیده می‌شوند. این گونه‌ها عمدتاً در مناطق شمالی زاگرس که هوا معتدل تر و رطوبت نسبی هوا بیشتر است، حضور دارند، بنابراین نیازهای اکولوژیکی بالاتری داشته، نسبت به تحمل شرایط خشکی مقاومت کمتری دارند. در حالی که تاکسون‌های گروه دندان‌دار که عمدتاً در مناطق جنوبی زاگرس حضور دارند دارای گُرک‌های ستاره‌ای و ستاره‌ای مرکب، با تراکم بالای لایه‌های گُرکی هستند که سبب تحمل بیشتر نسبت به شرایط سخت آب و هوایی در این گونه مناطق است.

### سپاسگزاری

نگارندگان از ریاست و کارکنان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان به خاطر فراهم آوردن امکانات و از مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع به خاطر حمایت مالی، صمیمانه قدردانی می‌نمایند.

### منابع

- Burger, W. C. (1974) The species concept in *Quercus*. *Taxon* 24: 45-50.
- Camus, A. (1936-1954) Les chênes: monographie du genre *Quercus* [et *Lithocarpus*]. Editions Paul Lechevalier (Paris).
- Choi, Y. E., Harda, E., Wada, M., Tsuboi, H., Morita, Y., Kusano, T. and Sano, H. (2001) Detoxification of cadmium in tobacco plants: formation and active excretion of crystals containing cadmium and calcium through trichomes. *Planta* 213: 45-50.
- De Candolle, A. (1868) *Prodromus systematics naturalis regni vegetabilis. Cupuliferae. Part 16(2)*. Victoris Masson and Filii, Paris.
- Denk, T. and Grimm, G. W. (2010) The oaks of western Eurasia: traditional classifications and

- evidence from two nuclear markers. *Taxon* 59: 351-366.
- Dickison, W. C. (2000) Integrative plant anatomy. Academic Press, San Diego.
- Djavanchir Khoie, K. (1967) Les chênes de L'Iran. Ph.D thesis, Université de Montpellier, Montpellier, Montpellier.
- Djavanchir Khoie, K. (1969) New classification of oaks in the world. *Iranian Journal of Natural Resources* 17: 113-121 (in Persian).
- Djavanchir Khoie, K. (1972) New species of *Quercus* in forests of Iran. *Iranian Journal of Natural Resources* 26: 99-123 (in Persian).
- Friis, E. M., Pedersen, K. R. and Crane, P. R. (2009) Diversity in obscurity: fossil flowers and the early history of angiosperms. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365: 369-382.
- Hardin, J. W. (1975) Hybridization and introgression in *Quercus alba*. *Journal of the Arnold Arboretum* 56: 336-363.
- Hardin, J. W. (1976) Terminology and classification of *Quercus* trichomes. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society* 92: 151-161.
- Hardin, J. W. (1979a) Atlas of foliar surface features in woody plants, I. vestiture and trichome types of eastern north American *Quercus*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 106: 313-325.
- Hardin, J. W. (1979b) Patterns of variation in foliar trichomes of Eastern North American *Quercus*. *American Journal of Botany* 66: 576-585.
- Hedge, I. C. and Yaltirik, F. (1982) *Quercus* L. In: *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (Ed. Davis, P. H.) 7: 659-683. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Holmgren, P. K. and Holmgren, N. H. (1998) Onward (continuously updated). Index herbariorum. New York Botanical Garden. Retrieved from <http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>. On: 10 February 2012.
- Jones, J. H. (1986) Evolution of the Fagaceae: the implications of foliar features. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 73: 228-275.
- Karabourniotist, G., Bornman, J. F. and Liakoura, V. (1999) Different leaf surface characteristics of three grape cultivars affect leaf optical properties as measured with fibre optics: possible implications in stress tolerance. *Australian Journal of Plant Physiology* 26: 47-53.
- Karabourniotist, G., Kofidis, G., Fasseas, C., Liakoura, V. and Drosopoulos, I. (1998) Polyphenol deposition in leaf hairs of *Olea europaea* (Oleaceae) and *Quercus ilex* (Fagaceae). *American Journal of Botany* 85(7): 1007-1012.
- Mehrnia, M. (2012) Biosystematics and species delimitation of *Quercus* L. (Fagaceae) in the Zagros Mountains (Iran) using molecular markers. Ph.D thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran (in Persian).
- Menitsky, Y. L. (1971) Fagaceae. In: *Flora Iranica* (Ed. Rechinger, K. H.) 77: 1-20. Akademische Druck- und Verlagsanstalt Graz, Austria.
- Menitsky, Y. L. (2005) Oaks of Asia. Science Publishers, Inc., Enfield, New Hampshire (Original book in Russian, 1984).
- Nixon, K. C. (1993) Infrageneric classification of *Quercus* (Fagaceae) and typification of sectional names. *Annals Science Forest* 50(1): 25s-34s.
- Panahi, P. (2011) Revision of oaks in Iran using pollen morphology and foliar epidermis and theirs systematic implication. PhD thesis, University of Mazandaran, Ramsar, Iran (in Persian).

- Sabeti, H. (1994) Forests, trees and shrubs of Iran. University of Yazd Press, Yazd, Iran (in Persian).
- Scholes, P., Dessein, S., Dhondt, C., Huysmans, S. and Smets, E. (2002) Carnoy: a new digital measurement tool for palynology. *Grana* 41: 124-126.
- Soepadmo, E. (1972) Fagaceae. In: *Flora Malesiana* (Ed. Van Steenis, C. G. G. J) 7: 265-403. Leiden University, Jakarta.
- Thomson, P. M. and Mohlenbrock, R. H. (1979) Foliar trichomes of *Quercus* subgenus *Quercus* in the Eastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum* 60: 350-366.
- Van Valen, L. (1976) Ecological species, multispecies and oaks. *Taxon* 25: 233-239.



## Vestiture and trichome types of the oaks of forests in Western Iran

Mohammad Mehrnia <sup>1\*</sup> and Mostafa Assadi <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Lorestan Agricultural Research and Natural Resources Center, Khoramabad, Iran

<sup>2</sup> Botany Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

### Abstract

The *Quercus* is the main genus of the Fagaceae with about 300 to 600 species in the world. Both the vestiture and trichome types are important in the taxonomy of *Quercus* species and hybrids. Although particular terms have been used for a long time, the terminology for both vestiture and trichome types has not been standardized, glossaries differ in their definitions and illustrations and floristic manuals vary markedly in their descriptions of the species. In this study, the vestiture and trichomes were described and illustrated for seven species of oaks in the Zagros Mountains. The terminology of trichome types was determined based upon Hardin (1976). Samples for SEM studies of each species were collected from fresh material of early spring and mature leaves and specimens which were deposited in the Herbaria. The ten types of trichomes were distinguished for the Zagros oaks as follows: 1) Simple-thin-walled, 2) Rosulate-rosette, 3) Solitary-long, 4) Fasciculate-erect, 5) Multiradiate, 6) Stellate, 7) Fused-stellate, 8) Appressed-Lateral, 9) Atipic stellate, 10) Multinodal stellate. Based on trichome types two major infrageneric groups were recognized for western of Iran: the cerroid and roburoid oaks matched our results based on ITS data.

**Key words:** Taxonomy, Zagros, SEM, ITS, Roburoid, Cerroid

---

\* mehrnia@rifr-ac.ir