

رسالة محمد





دانشگاه اراک

دانشکده علوم پایه

گروه زیست شناسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد M.Sc
گرایش: بیوسیستماتیک گیاهی
عنوان:

بررسی بیوسیستماتیکی و فلور بیولوژیکی جنس *Quercus L.* در استان لرستان

استاد راهنما:

دکتر میترا نوری

استاد مشاور:

دکتر سید مهدی طالبی

پژوهشگر:

طاهره احمدی

تابستان ۱۳۹۳

این مجموعه را به

روح پدرم که همواره مهرش در دلم زنده است

به مادرم

که در سختی‌ها و دشواری‌های زندگی همواره یآوری دلسوز و فداکار و پشتیبانی محکم و مطمئن

برایم بوده‌است و هر لحظه وجودم از چشمه سار پراز عشق چشمانش سیراب می‌شود

به همهی عزیزانم

که وجودشان شادی بخش و صفایشان مایه‌ی آرامش من است

به استاد فرزانه‌ام

سرکار خانم دکتر نوری که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه

بر من دریغ ننمودند

و به همهی کسانی که لحظه‌ای بعد انسانی و وجدانی خود را فراموش نمی‌کنند

و بر آستان گران سنگ انسانیت سر فرود می‌آورند

تقدیم می‌نمایم

سپاسگزاری:

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت‌های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند.

و سلام و دورد بر محمد و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آنان که وجودمان وامدار وجودشان است.

از استاد راهنمای گرانقدرم سرکار خانم دکتر میترا نوری که دلسوزی، تلاش و کوشش ایشان در تعلیم و تربیت و انتقال معلومات و تجربیات ارزشمند در کنار برقراری رابطه‌ی صمیمی و دوستانه با دانشجویان و ایجاد فضایی دلنشین برای کسب علم و دانش و درک شرایط دانشجویان حقیقتاً قابل ستایش است کمال تقدیر و قدردانی را دارم و هم چنین از جناب آقای دکتر سید مهدی طالبی که مشاوره این پایان نامه را بر عهده داشته‌اند کمال تقدیر و تشکر را دارم و با تشکر از جناب آقای دکتر مجید مهدیه نجف آبادی که زحمت داوری این پایان نامه را به عهده گرفتند.

در پایان ارج می‌نهم تمامی دوستان خوبم را و نهایت سپاسم را تقدیم می‌دارم به همراهان همیشگی‌ام خانواده‌ی عزیز و دوست داشتنی‌ام.

چکیده

جنس بلوط (*Quercus* L.) متعلق به راسته‌ی Fagales، خانواده‌ی Fagaceae و زیر خانواده‌ی Fagoideae یکی از مهم‌ترین جنس‌های این خانواده با تقریباً ۶۰۰-۳۰۰ گونه در جهان و ۱۷ گونه در ایران است. اعضای این جنس به صورت درختان یا درختچه‌هایی تک‌پایه با برگ‌های ساده‌ی متناوب، گل‌های نر به صورت سنبله‌های دم‌گربه‌ای، میوه‌ی تک‌فندقه و محبوس در نیم‌کوپول دیده می‌شوند که در نیمکره‌ی شمالی در مناطق با آب و هوای گرم و خشک انتشار دارند. از بین ۷ گونه‌ی معرفی شده توسط Rechinger (1971)، ۱۴ گونه مبین (۱۳۵۸)، ۱۲ گونه قهرمان (۱۳۶۹)، ۱۱ گونه مظفریان (۱۳۸۳) و ۱۷ گونه ثابتی (۱۳۷۳) برای ایران، گونه‌های *Q. brantii* Lindl. و *Q. infectoria* Oliv. برای استان لرستان گزارش شده‌اند. چون همیشه دسته‌بندی گیاهان با استفاده از خصوصیات ریخت‌شناسی امکان‌پذیر نیست بنابراین در این پژوهش از روش‌های سیستماتیک جدید شامل مطالعات مورفو-آناتومی، گرده‌شناسی و فیتوشیمی برای شناسایی و تشخیص گونه‌های جنس *Quercus* استفاده گردید. ۹ جمعیت از گونه‌ی *Q. brantii* از نقاط مختلف استان لرستان جمع‌آوری و با استفاده از منابع معتبر قابل دسترس شناسایی شدند. ۷۱ صفت کمی و کیفی مورفو-آناتومی، ۷ صفت گرده‌شناسی و ۳۲ صفت فیتوشیمیایی تعیین و با استفاده از ابزارها و روش‌های مناسب بررسی گردیدند. داده‌ها پس از کدگذاری به روش PCA و Box and Wisker با استفاده از نرم افزار SPSS و همچنین با استفاده از روش‌های PCA biplot، PCO و UPGMA با استفاده از نرم افزار MVSP آنالیز و سپس کلاسترهای مربوطه رسم گردید. نتایج آنالیز آماری داده‌های مورفو-آناتومی نشان داد که صفات میوه و کوپول با ارزش‌ترین صفات در تفکیک جمعیت‌های گونه‌ی *Q. brantii* در مقایسه با سایر صفات هستند. داده‌های گرده‌شناسی ارزشمند بودن شکل دانه‌ی گرده را در تفکیک جمعیت‌ها نشان داد. دانه‌ی گرده در *Q. brantii* var. *belangeri*، suboblate و در *Q. brantii* var. *persica*، oblate-spheroidal می‌باشد. مطالعه‌ی فلاونوئیدها نشان داد که همه‌ی اندام‌های جمعیت‌های مورد مطالعه دارای فلاونوئید سولفات، فلاون C & C/O گلیکوزید و آگلیکون هستند. آپی‌ژنین، کامفرول، میرستین، نارنجین، کوئرستین، روتین و ویتکسین در همه‌ی آن‌ها یافت شد. بر مبنای این مطالعه پیشنهاد می‌شود که جمعیت CTA₃ به دلیل تفاوت در صفات مورفو-آناتومی با سایر جمعیت‌ها، به عنوان واریته‌ی *Q. brantii* var. *kohdasht* معرفی شود.

کلمات کلیدی:

Quercus, Fagaceae، سیستماتیک جدید، مورفو-آناتومی، گرده‌شناسی، شیمیوتاکسونومی، فلاونوئید.

صفحه	فهرست مطالب
عنوان	چکیده
فصل اول: مقدمه	
۱	۱-۱ بیان مسئله
۱	۲-۱ هدف
۱	۳-۱ فرضیه‌ها
۲	۴-۱ وضعیت تاکسونومیکی خانواده‌ی Fagacea
۳	۵-۱ پراکنش جغرافیایی خانواده‌ی Fagaceae
۳	۱-۵-۱ پراکنش جغرافیایی جنس <i>Quercus</i> L. در جهان
۵	۲-۵-۱ پراکنش جغرافیایی جنس <i>Quercus</i> در ایران
۵	۶-۱ وجه تسمیه <i>Quercus</i>
۵	۱-۶-۱ ویژگی‌های جنس <i>Quercus</i>
۶	۷-۱ گونه‌های گزارش شده‌ی جنس <i>Quercus</i> در جهان، ایران و استان لرستان
۱۱	۸-۱ شرح مورفولوژیکی گونه‌های <i>Quercus</i> مورد مطالعه در استان لرستان
۱۲	۹-۱ خصوصیات رویشی و بیولوژیکی جنس <i>Quercus</i>
۱۳	۱۰-۱ خواص و کاربردهای گونه‌های جنس <i>Quercus</i>
۱۴	۱-۱۰-۱ خواص دارویی گونه‌های جنس <i>Quercus</i>
۱۵	۲-۱۰-۱ مضرات جنس <i>Quercus</i>
۱۵	۱۱-۱ تاریخچه‌ی مطالعات فیلوژنی جنس <i>Quercus</i>
۱۵	۱۲-۱ تاریخچه‌ی مطالعات سیتولوژیکی در جنس <i>Quercus</i>
۱۶	۱۳-۱ تاریخچه‌ی مطالعات اکولوژیکی جنس <i>Quercus</i>
۱۷	۱۴-۱ تاریخچه‌ی مطالعات مورفو-آناتومی اندام‌های رویشی (ریشه، ساقه، برگ) و اندام‌های زایشی (گل‌آذین، میوه، دانه) جنس <i>Quercus</i>
۱۷	۱-۱۴-۱ تاریخچه‌ی مطالعات مورفولوژیکی اندام‌های رویشی در جنس <i>Quercus</i>
۱۷	۲-۱۴-۱ تاریخچه‌ی مطالعات مورفولوژیکی اندام‌های زایشی در جنس <i>Quercus</i>
۱۷	۱-۲-۱۴-۱ گل و گل‌آذین
۱۸	۲-۲-۱۴-۱ میوه و دانه
۱۸	۱۵-۱ تاریخچه‌ی مطالعات تشریحی برگ، چوب تنه (ساقه)، میوه
۱۸	۱-۱۵-۱ برگ
۱۹	۲-۱۵-۱ چوب تنه (ساقه)
۱۹	۳-۱۵-۱ میوه
۱۹	۱۶-۱ تاریخچه‌ی مطالعات تشریحی اپیدرم برگ در جنس <i>Quercus</i>
۲۰	۱۷-۱ تاریخچه‌ی مطالعات گرده‌شناسی در خانواده‌ی Fagaceae
۲۱	۱-۱۷-۱ تاریخچه‌ی مطالعات گرده‌شناسی در جنس <i>Quercus</i>
۲۲	۱۸-۱ تاریخچه‌ی مطالعات فیتوشیمیایی

- ۲۲ ۱-۱۸-۱ تاریخچه‌ی مطالعات فیتوشیمی خانواده‌ی Fagaceae
- ۲۳ ۲-۱۸-۱ تاریخچه‌ی مطالعات فیتوشیمی جنس *Quercus*
- ۲۵ ۱۹-۱ فلاونوئیدها
- ۲۶ ۱-۱۹-۱ اهمیت و نقش فلاونوئیدها در گیاهان
- ۲۷ ۲-۱۹-۱ فلاونوئیدهای خانواده‌ی Fagaceae
- ۲۷ ۳-۱۹-۱ فلاونوئیدهای جنس *Quercus*

فصل دوم: مواد و روش‌ها

- ۳۰ ۱-۲ موقعیت جغرافیایی استان لرستان
- ۳۰ ۲-۲ مطالعات پراکنش جغرافیایی و اکولوژیکی گونه‌های جنس *Quercus* در استان لرستان
- ۳۰ ۱-۲-۲ مطالعات هرباریومی و کتابخانه‌ای
- ۳۱ ۲-۲-۲ مطالعات جغرافیایی
- ۳۱ ۳-۲-۲ روش‌های نمونه‌برداری و مطالعات اکولوژیکی
- ۳۲ ۳-۲ مطالعات مورفو-آناتومی گونه‌های جنس *Quercus* در استان لرستان
- ۳۲ ۱-۳-۲ مطالعه‌ی مورفو-آناتومی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان
- ۳۲ ۲-۳-۲ مطالعه‌ی مورفولوژیکی برگ
- ۳۳ ۳-۳-۲ مطالعه‌ی مورفولوژیکی گل و گل‌آذین
- ۳۳ ۴-۳-۲ مطالعه‌ی مورفولوژیکی میوه و دانه
- ۳۵ ۴-۲ مطالعات تشریحی اپیدرم برگ گونه‌های جنس *Quercus* در استان لرستان
- ۳۶ ۵-۲ مطالعات گرده شناسی گونه‌های جنس *Quercus* در استان لرستان
- ۳۶ ۱-۵-۲ روش Muntezing's acetocarmine
- ۳۶ ۲-۵-۲ روش استولیز (Erthman 1952)
- ۳۷ ۳-۵-۲ مطالعه دانه گرده به وسیله میکروسکوپ الکترونی
- ۳۸ ۶-۲ مطالعات فیتوشیمی (مطالعه‌ی فلاونوئیدهای) جنس *Quercus* در استان لرستان
- ۳۸ ۱-۶-۲ نمونه‌برداری و آماده سازی گیاهان
- ۳۸ ۲-۶-۲ عصاره‌گیری از گیاهان
- ۳۸ ۳-۶-۲ شناسایی فلاونوئیدها
- ۳۸ ۱-۳-۶-۲ کروماتوگرافی کاغذی دوبعدی نزولی (2-DPC)
- ۳۹ ۲-۳-۶-۲ کروماتوگرافی به روش TLC
- ۴۲ ۷-۲ آنالیز آماری کلیه‌ی داده‌های مورفو-آناتومی، گرد شناسی و فیتوشیمیایی صفات مورد مطالعه

فصل سوم: نتایج

- ۴۴ ۱-۳ نتایج مطالعات هرباریومی و کتابخانه‌ای
- ۴۴ ۲-۳ نتایج مطالعات جغرافیایی، اقلیمی و نمونه‌برداری
- ۴۴ ۳-۳ نتایج مطالعات اکولوژیک
- ۴۵ ۴-۳ نتایج مطالعات مورفو-آناتومی جمعیت‌های مورد مطالعه
- ۴۵ ۱-۴-۳ پوست تنه
- ۴۵ ۲-۴-۳ مازوج
- ۴۵ ۳-۴-۳ شاخه

۴۹	۳-۴-۴ برگ
۵۰	۳-۴-۵ گل آذین و گل
۵۱	۳-۴-۶ میوه و دانه
۵۲	۳-۵ نتایج مطالعات تشریحی اپیدرم برگ
۵۲	۳-۶ نتایج آنالیز آماری مطالعات مورفو-آناتومی جمعیت‌های مورد مطالعه
۵۶	۳-۷ نتایج مطالعات گرده شناسی
۶۰	۳-۷-۱ نتایج آنالیز آماری مطالعات گرده‌شناسی در جمعیت‌های مورد مطالعه
۶۲	۳-۸ نتایج مطالعات فیتوشیمی (فلاونوئیدها) در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس <i>Quercus</i> در استان لرستان
۶۲	۳-۸-۱ نتایج مطالعات فلاونوئیدها در اندام‌های رویشی (برگ، مازوج، پوست تنه)
۶۲	۳-۸-۱-۱ فلاونوئیدهای برگ
۶۲	۳-۸-۱-۲ فلاونوئیدهای مازوج
۶۳	۳-۸-۱-۳ فلاونوئیدهای پوست تنه
۶۴	۳-۸-۲ نتایج مطالعات فلاونوئیدها در اندام‌های زایشی (کوپول، پریکارپ، دانه)
۶۴	۳-۸-۲-۱ فلاونوئیدهای کوپول
۶۴	۳-۸-۲-۲ فلاونوئیدهای پریکارپ
۶۵	۳-۸-۲-۳ فلاونوئیدهای دانه
۶۶	۳-۹ نتایج آنالیز آماری حاصل از مطالعات فیتوشیمی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس <i>Quercus</i> در استان لرستان
۷۲	۳-۱۰ نتایج کلی حاصل از آنالیز آماری مطالعات مورفو-آناتومی، گرده شناسی و فیتوشیمیایی جمعیت‌های جنس <i>Quercus</i> در استان لرستان
۷۲	۳-۱۰-۱ نتایج حاصل از آنالیز آماری کل داده‌ها به روش PCA
۷۲	۳-۱۰-۲ نمودار حاصل از آنالیز آماری کل داده‌ها به روش Box and Wisker با استفاده از نرم افزار SPSS
۷۷	۳-۱۰-۳ نمودار آنالیز آماری کل داده‌ها به روش PCA biplot
۷۷	۳-۱۰-۴ نمودار آنالیز آماری کل داده‌ها به روش PCO
۷۷	۳-۱۰-۵ نمودار آنالیز آماری کل داده‌ها به روش UPGMA
	فصل چهارم: بحث و نتیجه‌گیری
۸۰	۴-۱ بحث مطالعات نمونه‌برداری گونه‌های <i>Quercus</i> در استان لرستان
۸۰	۴-۲ بحث مطالعات جغرافیایی و اکولوژیکی
۸۰	۴-۳ بحث مطالعات مورفو-آناتومی جمعیت‌های جنس <i>Quercus</i> در استان لرستان
۸۲	۴-۴ بحث مطالعات گرده‌شناسی جنس <i>Quercus</i> در استان لرستان
۸۵	۴-۵ بحث مطالعات فلاونوئیدهای جنس <i>Quercus</i> در استان لرستان
۸۷	۴-۶ تفسیر نتایج کل صفات مورد مطالعه
۸۹	۴-۷ تهیه‌ی کلید شناسایی جمعیت‌های جنس <i>Quercus</i> در استان لرستان بر مبنای مطالعات مورفو-آناتومی، گرده شناسی و فلاونوئیدها
۹۰	۴-۸ بحث و نتیجه‌گیری نهایی
۹۱	۴-۹ پیشنهادات

منابع و مأخذ
پیوست‌ها

فهرست جداول

- جدول ۱-۱: نمایش جایگاه رده‌بندی جنس *Quercus* L. از سلسله تا جنس بر گرفته از سایت USDA (2013) ۳
- جدول ۱-۲: کلید شناسایی جنس‌های ایرانی خانواده‌ی Fagaceae بر مبنای صناعی شریعت پناهی ۱۳۶۷، نوری ۱۳۹۰ ۳
- جدول ۱-۳: کلید شناسایی جنس‌های ایرانی خانواده‌ی Fagaceae بر مبنای مبین (۱۳۵۸) که جنس‌ها و گونه‌های موجود در استان لرستان با قلم سیاه مشخص شده‌اند ۴
- جدول ۱-۴: کلید شناسایی گونه‌های جنس *Quercus* بر مبنای ثابتی (۱۳۸۷) که گونه‌های موجود در استان لرستان با قلم سیاه مشخص شده‌اند ۶
- جدول ۱-۵: کلید شناسایی گونه‌های جنس *Quercus* بر مبنای مظفریان (۱۳۸۳) که گونه‌های موجود در استان لرستان با قلم سیاه مشخص شده‌اند ۹
- جدول ۱-۶: گونه‌های گزارش شده‌ی جنس *Quercus* در جهان که گونه‌های موجود در ایران و استان لرستان با قلم سیاه و علامت ▲ و ● مشخص شده‌اند (USDA 2013) ۱۰
- جدول ۱-۲: صفات کمی و کیفی مورفو-آناتومی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان. ۳۳
- جدول ۲-۲: صفات مورد استفاده در گرده‌شناسی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* بر اساس مطالعات میکروسکوپ‌های الکترونی و نوری ۳۷
- جدول ۲-۳: صفات مورد مطالعه‌ی فلاونوئیدهای اندام‌های رویشی (برگ، مازوج و پوست تنه) و زایشی (مغز میوه، پوست میوه و کوپول) در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان با استفاده از روش کروماتوگرافی کاغذی دوبعدی و لایه نازک TLC ۴۱
- جدول ۱-۳: داده‌های حاصل از مطالعات جغرافیایی و اکولوژیکی مکان‌های نمونه برداری جمعیت‌های جنس *Quercus* در استان لرستان ۴۶
- جدول ۲-۳: مقدار واریانس هر یک از مؤلفه‌های حاصل از آنالیز PCA برای داده‌های مورفو-آناتومی اندام‌های رویشی و زایشی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان با استفاده از نرم افزار SPSS ۵۴
- جدول ۳-۳: مؤلفه‌های حاصل از آنالیز PCA صفات مورد مطالعه‌ی مورفو-آناتومی اندام‌های رویشی و زایشی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان با استفاده از نرم افزار SPSS ۵۵
- جدول ۳-۴: درصد رنگ پذیری، دانه‌های گرده‌ی طبیعی و غیر طبیعی، قطر قطبی و استوایی، نسبت P/E ، لگاریتم P/E ، شکل گرده، نوع گرده، تزئینات سطح دانه‌ی گرده و میانگین اندازه‌ی دانه‌ی گرده‌ی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان ۵۸
- جدول ۳-۵: مقدار واریانس هر یک از مؤلفه‌های حاصل از آنالیز PCA برای داده‌های گرده‌شناسی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان با استفاده از نرم افزار SPSS ۶۱
- جدول ۳-۶: مؤلفه‌های حاصل از آنالیز PCA صفات مورد مطالعه‌ی گرده‌شناسی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی گرده‌شناسی جنس *Quercus* در استان لرستان با استفاده از نرم افزار SPSS ۶۱
- جدول ۳-۷: داده‌های حاصل از مطالعات فلاونوئیدهای عصاره‌ی برگ، مازوج و پوست تنه به روش‌های کروماتوگرافی کاغذی دو بعدی و کروماتوگرافی لایه نازک در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان ۶۸

- ۶۹ جدول ۳-۸: داده‌های حاصل از مطالعات فلاونوئیدهای عصاره‌ی کوپول، پریکارپ و دانه به روش های کروماتوگرافی کاغذی دو بعدی و کروماتوگرافی لایه نازک در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان
- ۷۰ جدول ۳-۹: مقدار واریانس هر یک از مؤلفه‌های حاصل از آنالیز PCA برای داده‌های فیتوشیمی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان با استفاده از نرم افزار SPSS
- ۷۱ جدول ۳-۱۰: مؤلفه‌های حاصل از آنالیز PCA صفات مورد مطالعه‌ی فیتوشیمی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان با استفاده از نرم افزار SPSS
- ۷۳ جدول ۳-۱۱: مقدار واریانس هر یک از مؤلفه‌های حاصل از آنالیز PCA مربوط به کل صفات جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان با استفاده از نرم افزار SPSS
- ۷۴ جدول ۳-۱۲: مؤلفه‌های حاصل از آنالیز PCA کل صفات مورد مطالعه‌ی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان با استفاده از نرم افزار SPSS
- ۸۳ جدول ۴-۱ نتایج مطالعات میکروسکوپ الکترونی تزئینات سطح دانه‌ی گرده در گونه‌های مختلف بلوط در جهان
- ۹۰ جدول ۴-۲ کلید شناسایی جمعیت‌های جنس *Quercus* در استان لرستان بر مبنای مطالعات مورفو-آناتومی، گرده شناسی و فلاونوئیدها

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱: اسکلت اصلی فلاونوئیدها ۲۵
- شکل ۱-۲: شمایی از کروماتوتانک مشابه شاندون ۴۰
- شکل ۱-۳: نمایش پوست تنه و مازوج در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی *Quercus* در استان لرستان ۴۵
- شکل ۲-۳: *Q. brantii* var. *belangeri* الف: نمایش پراکندگی در کشور بر مبنای مشاهدات Rechinger، مبین، قهرمان، ثابتی و مظفریان ● ب: نمایش پراکندگی در استان لرستان بر مبنای مشاهدات Rechinger، مبین، قهرمان، ثابتی و مظفریان ● ، مشاهدات شخصی ▲ ج: نمایش برگ و میوه در کوپول ۴۷
- شکل ۳-۳: *Q. brantii* var. *persica* الف: نمایش پراکندگی در کشور بر مبنای مشاهدات Rechinger، مبین، قهرمان، ثابتی و مظفریان ● ب: نمایش پراکندگی در استان لرستان بر مبنای مشاهدات Rechinger، مبین، قهرمان، ثابتی و مظفریان ● ، مشاهدات شخصی ▲ ج: نمایش برگ و میوه در کوپول ۴۸
- شکل ۳-۴: نمایش جوانه در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی *Q. brantii* و *Q. brantii* var. *belangeri* ۴۹
- var. *persica* در استان لرستان
- شکل ۳-۵: نمایش برگ جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی *Q. brantii* var. *belangeri* و *Q. brantii* var. *persica* در استان لرستان ۵۰
- شکل ۳-۶: نمایش گل‌آذین و گل در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی *Q. brantii* var. *belangeri* و *Q. brantii* ۵۱
- var. *persica* در استان لرستان
- شکل ۳-۷: نمایش میوه و دانه در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی *Q. brantii* var. *belangeri* و *Q. brantii* ۵۲
- var. *persica* در استان لرستان
- شکل ۳-۸: اپیدرم سطح رویی و زیرین برگ در *Q. brantii* var. *belangeri* و *Q. brantii* var. *persica* در استان لرستان. (×۱۰، ×۴۰) ۵۳
- شکل ۳-۹: تراکم کرک و روزنه در دو سطح رویی و زیرین برگ در *Q. brantii* var. *belangeri* و *Q. brantii* var. *persica* در استان لرستان. (×۴۰ و ×۱۰۰) ۵۳
- شکل ۳-۱۰: دندروگرام حاصل از آنالیز PCA داده‌های مورفو-آناتومی اندام‌های رویشی و زایشی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان به روش Ward ۵۶
- شکل ۳-۱۱: الف. دانه‌ی گرده‌ی طبیعی رنگ شده، ب. دانه‌ی گرده‌ی غیر طبیعی رنگ شده، ج. دانه‌ی گرده‌ی غیر طبیعی رنگ نشده در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان با میکروسکوپ نوری به روش مونترینگ استوکارمن (×۱۰۰) ۵۹
- شکل ۳-۱۲: الف: دید قطبی، ب: دید استوایی، ج: تزئینات سطح دانه‌ی گرده در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان با میکروسکوپ نوری به روش استولیز (×۱۰۰) ۵۹
- شکل ۳-۱۳: نمایش الف: دید قطبی (×۳۰۰)، ب: دید استوایی (×۲۵۰)، ج: تزئینات سطح دانه‌ی گرده (×۷۵۰) در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان با میکروسکوپ ۶۰

الکترونی

- شکل ۳-۱۴: دندروگرام حاصل از آنالیز PCA داده‌های گرده شناسی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان به روش Ward
- شکل ۳-۱۵: نمایش فلاونوئیدهای موجود در برگ در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* به روش TLC در طول موج ۳۶۶nm در مقایسه با استانداردهای مورد استفاده
- شکل ۳-۱۶: نمایش فلاونوئیدهای موجود در مازوج در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* به روش TLC در طول موج ۳۶۶nm در مقایسه با استانداردهای مورد استفاده
- شکل ۳-۱۷: نمایش فلاونوئیدهای موجود در پوست تنه در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* به روش TLC در طول موج ۳۶۶nm در مقایسه با استانداردهای مورد استفاده
- شکل ۳-۱۸: نمایش فلاونوئیدهای موجود در کوپول در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* به روش TLC در طول موج ۳۶۶nm در مقایسه با استانداردهای مورد استفاده
- شکل ۳-۱۹: نمایش فلاونوئیدهای موجود در پریکارپ در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* به روش TLC در طول موج ۳۶۶nm در مقایسه با استانداردهای مورد استفاده
- شکل ۳-۲۰: نمایش فلاونوئیدهای موجود در دانه در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* به روش TLC در طول موج ۳۶۶nm در مقایسه با استانداردهای مورد استفاده
- شکل ۳-۲۱: دندروگرام حاصل از آنالیز PCA داده‌های فیتوشیمی جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان به روش Between Groups.
- شکل ۳-۲۲: دندروگرام حاصل از آنالیز PCA داده‌های کل صفات جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان به روش Ward
- شکل ۳-۲۳: نمودار Box and Wisker صفات با مقیاس کوچک جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان.
- شکل ۳-۲۴: نمودار Box and Wisker صفات با مقیاس بزرگ جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جنس *Quercus* در استان لرستان.
- شکل ۳-۲۵: نمودار آنالیز PCA biplot صفات مورد مطالعه مورفو-آناتومی، گرده‌شناسی و فیتوشیمیایی جمعیت‌های مورد مطالعه جنس *Quercus* در استان لرستان.
- شکل ۳-۲۶: نمودار آنالیز PCO صفات مورد مطالعه مورفو-آناتومی، گرده‌شناسی و فیتوشیمیایی جمعیت‌های مورد مطالعه جنس *Quercus* در استان لرستان.
- شکل ۳-۲۷: درختچه آنالیز UPGMA صفات مورد مطالعه مورفو-آناتومی، گرده‌شناسی و فیتوشیمیایی جمعیت‌های مورد مطالعه جنس *Quercus* در استان لرستان.

فصل اول

مقدمه

۱-۱ بیان مسئله

با توجه به این که همیشه طبقه‌بندی و شناسایی گیاهان فقط بر مبنای صفات مورفولوژیکی آن‌ها امکان‌پذیر نبوده و از دقت کافی برخوردار نیست، لذا استفاده از خصوصیات بیوسیستماتیکی آن‌ها مانند اکولوژی، ماکرومورفولوژی و میکرومورفولوژی، گرده شناسی و فیتوشیمی می‌تواند به تاکسونومی دقیق‌تر جنس گیاهان مورد مطالعه کمک کرده و به تهیه‌ی فلور بیولوژیکی آن‌ها بیانجامد. از آن‌جا که اعضای خانواده‌ی فاگاسه و از جمله جنس *Quercus* L. از جنبه‌های زینتی، خوراکی و دارویی اهمیت دارند لذا شناخت دقیق آن‌ها به عنوان بخشی از فلور ایران ضرورت دارد، همچنین به عنوان بخشی از موضوع کلی بیوسیستماتیک فلور ایران یکی از محورهای پژوهش تعیین شده از برنامه‌ی سوم توسعه‌ی کشور و از طرح‌های ملی جهاد کشاورزی است.

۲-۱ هدف

هدف از این پژوهش مطالعه‌ی بیوسیستماتیکی جنس *Quercus* در استان لرستان شامل بررسی پراکنش اعضای جنس *Quercus* در استان، مقایسه‌ی خصوصیات ریخت شناسی^۱، ساختار تشریحی^۲، مطالعات میکروسکوپ نوری، اپیدرم برگ^۳، گرده شناسی^۴، فیتوشیمی^۵ (استفاده از کروماتوگرافی کاغذی دو بعدی^۶ و کروماتوگرافی لایه نازک^۷ در شناسایی فلاونوئیدها)، آنالیز آماری داده‌ها و تهیه‌ی کلید بر مبنای داده‌های مورد مطالعه و نگارش فلور بیولوژیکی آن‌ها می‌باشد.

۳-۱ فرضیه‌ها

۱- اعضای جنس خانواده‌ی Fagaceae از نظر ماکرو مورفولوژی، میکرو مورفولوژی و گرده شناسی متفاوت هستند.

۲ بررسی برخی خصوصیات بیوسیستماتیکی در تفکیک جنس‌ها و اعضای آن‌ها و همچنین چگونگی روابط خویشاوندی بین آن‌ها کاربرد دارد.

¹ - Morphology

² - Anatomy

³ - Leaf anatomy

⁴ - Palynology

⁵ - Phytochemistry

⁶ - Two dimensional paper chromatography

⁷ - Thin layer chromatography

۴-۱ وضعیت تاکسونومیکی خانواده‌ی Fagaceae

خانواده‌ی Fagaceae در راسته‌ی Fagales قرار گرفته است. مطالعه‌ی تاکسونومیکی این خانواده در طی سال‌های اخیر موضوع مهمی بوده است. خانواده‌ی فاگاسه با دارا بودن حدود ۹۰۰ گونه‌ی درختی و درختچه‌ای خزان کننده و همیشه سبز یکی از خانواده‌های متنوع گیاهی محسوب می‌شود. اعضای این خانواده به صورت درختانی تک پایه، دارای برگ‌های ساده و منفرد و گوشوارک زود افت هستند. در این درختان، گل‌ها تک جنس و در سنبله‌های دم گریه‌ای مجتمع‌اند. گل‌های نر دارای کاسه‌ای کوچک با تعدادی پرچم و چسبیده به ۳-۶ برچه با تمکن محوری و تخمدانی زیرین، با خامه و کلاله‌های آزاد هستند. گل‌های ماده را اندامی پیاله‌ای شکل حاصل از تراکم برگ‌های فراوان فلس مانند محصور می‌کند که همراه با رشد فندقه‌ها رشد کرده، نقش حفاظت فندقه را به عهده می‌گیرد و کم و بیش نیز آن را می‌پوشاند. خانواده‌ی فاگاسه را به دلیل داشتن کوپول (Cupule)، پیاله‌داران (Cupuliferae) می‌نامند. در هر گل فقط یک برچه می‌تواند به رشد خود ادامه داده و به یک فندقه تبدیل شود (مبین ۱۳۵۸، قهرمان ۱۳۶۹، پناهی و همکاران ۱۳۹۰). قهرمان در سال ۱۳۶۹ برای خانواده‌ی فاگاسه در جهان ۶ جنس و حدود ۶۰۰ گونه را معرفی کرده است. Nixon و Crepet در سال ۱۹۸۹ برای خانواده‌ی فاگاسه، ۹ جنس و محققان دیگر شامل Elias (۱۹۷۱)، Lawrence (۱۹۵۱)، Johnson و همکاران (۲۰۰۲) و Jones (۱۹۸۶)، برای خانواده‌ی فاگاسه، ۳ زیر خانواده *Castaneoideae*، *Fagoideae*، *Quercioidea* و ۹ جنس معرفی کرده‌اند. از ۹ جنس موجود در جهان، فقط ۳ جنس *Quercus* L.، *Castanea* L. و *Fagus* L. در ایران وجود دارند (قهرمان ۱۳۶۹، نوری ۱۳۹۰، Manos et al. 2001). جنس *Quercus* با ۳۰۰-۶۰۰ گونه در جهان در زیر خانواده‌ی *Fagoideae* قرار دارد (Crepet 1989, Nixon 1993). Rechingner در سال ۱۹۷۱ دو زیر جنس *Quercus* و *Sclerophyllodrys* و ۵ بخش *Quercus*، *Cerris*، *Ilex*، *Coccifera* و *Suber* را برای جنس *Quercus* معرفی کرد. Menitsky (۱۹۷۱) در فلور ایرانیکا، بلوط‌های بومی ایران را بر اساس شکل برگ در زیر جنس *Quercus* و در دو بخش *Quercus* و *Cerris* طبقه‌بندی کرد. او گونه‌های برگ-لوب‌دار مثل *Q. infectoria* Oliv. را در بخش *Quercus* و گونه‌های برگ-دنداندار مانند *Q. brantii* Lindl. را در بخش *Cerris* قرار داد. جایگاه رده‌بندی جنس مورد مطالعه در سلسله‌ی گیاهی در جدول ۱-۱ آمده است. همچنین کلید شناسایی جنس‌های خانواده‌ی Fagaceae موجود در ایران در جداول ۱-۲ و ۱-۳ آمده‌اند.

جدول ۱-۱: نمایش جایگاه رده‌بندی جنس *Quercus* L. از سلسله تا جنس بر گرفته از سایت (USDA 2013)

Kingdom	<i>Plantae</i> - Plants
Subkingdom	<i>Tracheobionta</i> - Vascular plants
Superdivision	<i>Spermatophyta</i> – Seed plants
Division	<i>Magnoliopyta</i> – Flowering plants
Class	<i>Magnoliopsida</i> – Dicotyledons
Sub class	Hamamelididae
Order	Fagales
Family	<i>Fagacea</i>
Sub Family	<i>Fagoideae</i>
Genus	<i>Quercus</i> L. (Oak)

جدول ۱-۲: کلید شناسایی جنس‌های ایرانی خانواده‌ی *Fagaceae* بر مبنای صانعی شریعت پناهی ۱۳۶۷، نوری ۱۳۹۰.

<i>Quercus</i> L.	a. کوپول مرکب از فلس‌های متعدد است، که فقط بخشی از میوه را می‌پوشاند	۱
	b. کوپول چرمی و تیغ‌دار است، تمام میوه را می‌پوشاند	
<i>Castanea</i> L.	a. شاتون‌های نر استوانه‌ای دراز و منقطع، برگ‌ها با دندان‌های اره مانند، کوپول میوه خردار است و تمام میوه را می‌پوشاند	۲
<i>Fagus</i> L.	b. شاتون نر مدور، برگ‌ها کامل و تخم مرغی شکل	

۵-۱ پراکنش جغرافیایی خانواده‌ی *Fagaceae*

اعضای خانواده‌ی *Fagaceae* پراکنش وسیعی در نیمکره‌ی شمالی دارند، به طوری که امریکای شمالی، اروپا و آسیا را اشغال کرده‌اند و تقریباً از کرتاسه‌ی تحتانی شناخته شده‌اند. خانواده‌ی *Fagaceae* در زیستگاه‌های با آب و هوای گرم، خشک و نیمه بیابانی یافت می‌شوند (پناهی و همکاران ۱۳۹۰). اعضای این خانواده در جوامع و مناطق با طول و عرض جغرافیایی بالاتر و در جنگل‌های معتدله و زمین‌های علفی فراوان هستند (Michalski & Durka 2010, Borgardt & Nixon 2003, Chmielewska et al. 2006).

۱-۵-۱ پراکنش جغرافیایی جنس *Quercus* L. در جهان

گونه‌های بلوط تقریباً در تمام نقاط دنیا به غیر از منطقه‌ی حریم قطبی انتشار دارند. آن‌ها در کشورهای اروپای جنوبی (شبه جزیره‌ی بالکان، کریمه)، امریکای شمالی، سواحل دریای مدیترانه، در کشورهای جنوب شرقی آسیا، خاورمیانه، ایران، ارمنستان، عراق، قبرس، سوریه، بلغارستان، آذربایجان، گرجستان، روسیه، ترکیه، هندوستان، سوریه، نپال، پاکستان، افغانستان و ژاپن، انتشار یافته‌اند (مبین ۱۳۵۸، قهرمان ۱۳۶۹، نوری ۱۳۹۰). (Rechinger 1971).

جدول ۱-۳: کلید شناسایی جنس‌های ایرانی خانواده‌ی Fagaceae بر مبنای مبین (۱۳۵۸) که جنس‌ها و گونه‌های

موجود در استان لرستان با قلم سیاه مشخص شده‌اند.

<p><i>Fagus L.</i> ۲</p>	<p>a. گل‌های نر به شکل توده‌های کروی شکل آویزان، فندقه‌ی هرمی شکل و سه گوش محتوی در چهار برگ ضخیم خار دار</p>	<p>۱</p>
<p><i>Castanea L.</i> <i>Quercus L.</i> ۳</p>	<p>b. گل‌های نر به شکل سنبله‌های دراز استوانه‌ای، فندقه‌ی بیضوی یا تقریباً کروی a. شاتون نر مرکب از سنبله‌های متصل و استوانه‌ای، کوپول پوشیده از خار b. شاتون نر مرکب از سنبله‌های منقطع و فاصله‌دار، کوپول کاسه مانند و بدون خار</p>	<p>۲</p>
<p><i>Q. libani oliver</i> Syn: <i>Q. Libani</i> Var. <i>hedjazii</i> (Djavanchir) Mobayen <i>Q. hedjazii</i> Djavanchir ۴</p>	<p>a. تعداد پرچم‌های گل نر در جنس <i>Quercus L.</i> ۵-۴ عدد نه بیشتر (Oligandreae)، برگ های بالغ برهنه و فاقد کرک در هر دو سطح، فندقه‌ی کوتاه و پخ با عرض و طول برابر و با عرض بیشتر b. برگ‌های بالغ لاقط در سطح زیرین یا هر دو سطح دارای کرک</p>	<p>۳</p>
<p><i>Q. castaneifolia</i> C. A. Mey Syn: <i>Q. sintensiana</i> O. Schwarz. ۵</p>	<p>a. ، کرک‌های پوششی معمولاً چهار بازو، فندقه‌ی کوتاه یا کشیده، برگ‌های دراز، باریک و پر دندانه b. کرک‌های پوششی معمولاً دارای بازوهای زیاد و اغلب ۱۵-۸ شاخه</p>	<p>۴</p>
<p><i>Q. carduchorum</i> C. Koch. <i>Q. ovicarpa</i> Djavanchir ۶</p>	<p>a. پولک‌های کوپول دراز و باریک در قاعده کوهان‌دار، کرک‌های پوششی ۸-۷ بازو b. پولک‌های کوپول پهن و کوتاه و در کنار سوزنی، کرک‌های پوششی ۱۵-۱۰ بازو</p>	<p>۵</p>
<p><i>Q. ungeri</i> Kotschy Syn: <i>Q. valonea</i> A. DC. <i>Q. aegilops</i> Var. <i>ungeri</i> Boiss</p>	<p>a. تعداد پرچم‌های گل نر در جنس <i>Quercus L.</i> ۱۵-۶ و معمولاً ۷ عدد نه کمتر (polyandreae)، کرک‌های پوششی برگ‌ها معمولاً دارای بیش از ۵ و تا ۱۶ بازو، کوپول و فندقه کروی شکل یا تخم مرغی و کوتاه، پولک‌های کوپول در طول درازی برگشته به خارج، کرک‌های پوششی معمولاً ۱۲ بازو</p>	<p>۶</p>
<p><i>Q. ungeri</i> Var. <i>globularis</i> (Djaavnchir) Mobayen Com. Nov. Syn: <i>Q. globularis</i> Djavanchir ۷</p>	<p>b. پولک‌های کوپول در طول درازی بر روی هم سوار و در انتها برگشته به خارج، کرک‌های پوششی ۹ بازو a. کوپول و فندقه دراز و کشیده یا بیضی بلند و غیر کروی، کوپول بیضی شکل نسبتاً کوتاه، فندقه‌ی خپل، کرک‌های سطح زیرین برگ ۹ شاخه و زود ریز، برگ‌ها پهن با دندانه‌های کنگره‌ای، برگ در بخش انتهایی پهن‌تر و در قاعده باریک‌تر</p>	<p>۷</p>
<p><i>Q. iberica</i> Steven Syn: <i>Q. sessiliflora</i> Var. <i>iberica</i> (Stev.) Ledeb. <i>Q. atropatana</i> Schwartz et Hess. <i>Q. petraea</i> L. et Siede .Var. <i>iberica</i> (Stev.) Kiasselu. <i>Q. persica juab. et Sp</i> Syn: <i>Q. brantii</i> subsp. <i>Persica</i> Schwartz. <i>Q. brantii</i> var. <i>persica</i> (J. et Sp.) Zohary ۸</p>	<p>b. کوپول دراز و کشیده، فندقه‌ی دوکی شکل، کرک‌های سطح زیرین برگ معمولاً دارای بیش از ۹ و تا ۱۶ شاخه</p>	<p>۸</p>
<p><i>Q. longipes</i> Steven Syn: <i>Q. pedunculata</i> Ehrh. Var. <i>longipetiolata</i> Medw. <i>Q. hass</i> Kotschy Syn: <i>Q. pedunculata</i> Var. <i>hass</i>. Boiss. <i>Q. robur</i> subsp. <i>Pedunculata</i> A. DC. ۹</p>	<p>a. کرک‌های پوششی برگ‌ها کمتر از ۵ و معمولاً دارای ۴ بازو، دمگل فندقه دراز و بیشتر از ۶cm برگ دارای دمبرگ درازتر از ۱۰mm، شاخه‌های جوان و دمگل فندقه برهنه و بدون کرک b. برگ دارای دمبرگ کمتر از ۵mm، شاخه‌های جوان و دمگل فندقه پر کرک</p>	<p>۹</p>
<p><i>Q. macranthera</i> F. et M. ۱۰</p>	<p>a. دمگل کوتاه یا فندقه فاقد دمگل مشخص و چسبیده به شاخه، گوشوارک‌های برگ پاپا، سطح زیرین برگ‌ها دارای کرک‌های دراز ۱ میلی‌متری، خامه‌ی دراز، برگ‌ها با کنگره‌های پهن b. گوشوارک‌های برگ زود افت، سطح زیرین برگ‌ها دارای کرک‌های کوتاه‌تر از ۵mm، خامه‌ی کوتاه، برگ‌ها معمولاً فاقد دندانه‌ی کامل و یا دندانه‌های سطحی و کم عمق</p>	<p>۱۰</p>
<p><i>Q. infectoria</i> Oliv. Syn: <i>Q. lusitanica</i> Lam. <i>Q. lusitanica</i> Var. <i>infectoria</i> Baillon ۱۱</p>	<p>a. کناره‌ی برگ‌ها تقریباً صاف و به ندرت دارای دندانه‌های سطحی یا کنگره‌ای، سنبله‌ی نر به شدت کرک‌دار b. کناره‌ی برگ‌ها دارای بریدگی‌ها و دندانه‌های عمیق، سنبله‌های نر بدون کرک یا کم کرک</p>	<p>۱۰</p>
<p><i>Q. sessiliflora</i> Salisb. Syn: <i>Q. cedrorum</i> kotschy <i>Q. sessiliflora</i> Var. <i>cedrorum</i> Boiss. <i>Quercus Komarovii</i> A. Camus Syn: <i>Q. longifolia</i> C. Koch. <i>Q. atropatana</i></p>	<p>a. شاخه‌های جوان سال پوشیده از کرک‌های پر پشت، بریدگی دندانه‌های برگ خیلی عمیق b. شاخه‌های جوان سال برهنه و بدون کرک، برگ‌ها با دندانه‌های کم عمق و در ناحیه‌ی میانی پهن‌تر، سطح زیرین برگ‌ها دارای کرک‌های پاپا</p>	<p>۱۱</p>

۱-۵-۲ پراکنش جغرافیایی جنس *Quercus* در ایران

اعضای این جنس در نقاط مختلف ایران در استان‌های ایلام، کردستان، کرمانشاه، لرستان، خوزستان، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویر احمد، فارس، گرگان، مازندران، گیلان، تهران، آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، مرکزی و خراسان رضوی انتشار دارند (Rechinger 1971، مبین ۱۳۵۸، قهرمان ۱۳۶۹، ثابتی ۱۳۷۳، مظفریان ۱۳۸۳).

۱-۶-۱ وجه تسمیه *Quercus*

Quercus به معنی درخت زیبا "beautiful tree" است. "Quer" در لاتین به معنی زیبا و "Cuez" به معنی درخت است. بلوط میوه‌ی درختی است که به فارسی بلوط و بالوط گویند و در کتب طب سنتی با نام‌های عربی ثمرالغواد، عفصیح، و سندیان شناخته می‌شود. درخت آن را به فارسی به طور کلی درخت بلوط می‌گویند. در کتب طب سنتی با نام شجرالبلوط و سندیان آمده است. به فرانسوی میوه‌ی بلوط را Gland و درخت آن را Chene و به انگلیسی Oak tree گویند (میرحیدر ۱۳۸۲).

۱-۶-۱ ویژگی‌های جنس *Quercus*

گونه‌های این جنس گیاهانی درختی یا درختچه‌ای هستند. درختانی بزرگ با پوست ضخیم، شکاف‌دار، چوب سخت و مقاوم‌اند. درختانی با برگ‌های ساده‌ی متناوب، خزان‌کننده یا همیشه سبز، دنداندار، لوب‌دار یا کامل هستند. گیاهانی تک پایه با گل‌های تک جنس که گل‌های نر به صورت گل‌آذین دم‌گربه‌ای طویل و متراکم است، می‌باشند. پرچم‌ها ۱۲-۴ تایی، اغلب ۶ تایی‌اند و میله‌های پرچم‌ها کوتاه هستند. گل‌های ماده منفرد، دوتایی یا چندتایی با محور گل‌آذین کوتاه هستند. خامه‌ها ۳-۶ تایی‌اند و کلایه‌ی بزرگ دارند که بخش فوقانی خامه را کاملاً می‌پوشاند. میوه‌ی بلوط فقط شامل یک فندقه است که سطح داخلی میوه بدون کرک می‌باشد. میوه در داخل یک نیم کوپول قرار دارد. سطح بیرونی کوپول پوشیده از فلس می‌باشد که فلس‌ها به صورت فشرده، گسترده و یا خمیده در اطراف کوپول قرار دارند (مبین ۱۳۵۸، مظفریان ۱۳۸۳، نوری ۱۳۹۰، Taleshi & Maasoumi Babarabi 2013).

۷-۱ گونه‌های گزارش شده‌ی جنس *Quercus* در جهان، ایران و استان لرستان

بر طبق وزارت کشاورزی ایالات متحده (United State Department of Agriculture)، ۳۶۶ گونه از جنس *Quercus* در سراسر جهان معرفی شده است (USDA 2013). محققان دیگر مانند Lawrence (۱۹۵۱)، Elias (۱۹۷۱)، Soepadmo (۱۹۷۲)، Jones (۱۹۸۶) و Johnson (۲۰۰۲)، ۳۰۰-۶۰۰ گونه را برای جنس *Quercus* در سراسر جهان معرفی کرده‌اند (پناهی و همکاران ۱۳۹۰). رشینگر در سال ۱۹۷۱، ۱۰ گونه بلوط را در فلور ایرانیکا گزارش کرده است که ۷ گونه‌ی آن در ایران وجود دارند. مبین (۱۳۵۸)، ۱۴ گونه، قهرمان (۱۳۶۹)، ۱۲ گونه، مظفریان (۱۳۸۳)، ۱۱ گونه و ثابتی (۱۳۷۳)، ۱۷ گونه را در ایران گزارش کرده‌اند، که گونه‌های *Q. brantii* Lindl. و *Q. infectoria* Oliv. در استان لرستان وجود دارند. کلید شناسایی گونه‌های جنس *Quercus* در ایران بر مبنای ثابتی (۱۳۷۳) در جدول ۱-۴، و بر مبنای مظفریان (۱۳۸۳) در جدول ۱-۵ آمده‌اند. جدول ۱-۶ تعداد ۳۶۶ گونه‌ی گزارش شده از جنس *Quercus* در جهان را برگرفته از سایت USDA نشان می‌دهد. گونه‌های گزارش شده در ایران با علامت ● و گونه‌های استان لرستان با علامت ▲ از بقیه‌ی گونه‌ها مشخص شده‌اند.

جدول ۱-۴: کلید شناسایی گونه‌های جنس *Quercus* بر مبنای ثابتی (۱۳۸۷) که گونه‌های موجود در استان لرستان با قلم سیاه مشخص شده‌اند.

<p><i>Q. atropatana</i> Schwarz 1938</p> <p>۲</p> <p><i>Q. brantii</i> Lindl. 1840</p> <p><i>Q. brantii</i> var. <i>belangeri</i> (DC.) Zohary 1961 Syn: <i>Q. persica</i> J. & Sp. var. <i>belangeri</i> DC. 1868</p> <p><i>Q. brantii</i> Lindl. var. <i>brantii</i> Browicz 1971 Syn: <i>Q. brantii</i> subsp. <i>brantii</i> var. <i>brantii</i>. Zoh. 1961.</p> <p><i>Q. brantii</i> Lindl. var. <i>persica</i> (J. & Sp.) Zohary 1961 Syn: <i>Q. brantii</i> Lindl. Subsp. <i>brantii</i> var. <i>persica</i> (J. & Sp) Zoh. 1961 <i>Q. brantii</i> Lindl. subsp. <i>Persica</i> (J. & Sp.) Schwarz 1936 <i>Q. persica</i> J. & Sp. 1842</p> <p>۳</p> <p><i>Q. carduchorum</i> C. Koch. 1849</p> <p>۴</p>	<p>درخت یا درختچه‌ای با تاج تقریباً مخروطی، برگ‌های واژ تخم مرغی نیزه‌ای، قاعده‌ی برگ باریک و تقریباً قلبی شکل نامستقران</p> <p>۱</p> <p>درختانی باتاج کروی بزرگ، برگ‌های تخم مرغی شکل با حاشیه‌ی دندانه‌دار، کرک‌های ستاره‌ای شکل روی برگ، فندقه‌ی کشیده، کوپول سفید رنگ و مخروطی شکل</p> <p>۲a. فلس‌های پایین پیهاله پهن و نامشابه، فلس‌های فوقانی باریک، نخ مانند و برگشته</p> <p>۲b. فلس‌های پایین کوپول سر نیزه‌ای پهن و فشرده، فلس‌های بالایی به طرق گوناگون گسترده</p> <p>۲</p> <p>۳c. کوپول فندقه قیفی شکل، فلس‌های کوپول نیزه‌ای باز و فلس‌های پایین کشیده و دوکی شکل</p> <p>۳</p> <p>درختی با شاخه‌های باریک و قهوه‌ای مایل به قرمز، جوانه‌های شبه تخم مرغی، برگ‌های صاف نیزه‌ای با انتهای تیز و قاعده‌ی گرد، حاشیه‌ی دندانه‌دار، فندقه‌ی استوانه‌ای شکل</p> <p>۴</p>
---	---