بسم الله الرحمن الرحیم

دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین

پایان نامه کارشناسی ارشد منابع طبیعی گرایش: جنگلداری

عنوان پایان نامه

تنوع شکلی برگ بلوط غرب*Quercus brantii* درسطح درخت، جمعیت و اجتماع

استاد راهنما :

دکتر علی سلطانی

استاد مشاور:

دکتر ایرج هاشم‌زاده

پژوهشگر:

پروانه عباسی

اسفند 1390

دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین

گروه جنگلداری

پایان نامه خانم/آقای ....پروانه عباسی... جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد/ دکتری رشته ..منابع طبیعی..... گرایش ...جنگلداری.... با عنوان: تنوع شکلی برگ بلوط غرب ***Quercus brantii*** در سطح درخت، جمعیت و اجتماع

در تاریخ ..... با حضور هیأت داوران زیر بررسی و با رتبه/نمره ..... مورد تصویب نهایی قرار گرفت.

1. **استاد/استادان راهنمای پایان نامه دکتر علی سلطانی با مرتبه علمی استادیار امضاء**
2. **استاد/استادان مشاور پایان نامه دکتر ایرج هاشم‌زاده با مرتبه‌علمی استادیار امضاء**
3. **استاد/استادان داور پایان نامه دکتر مژگان عباسی با مرتبه علمی استادیار امضاء**
4. **استاد/استادان داور پایان نامه دکتر عبدالرزاق دانش با مرتبه علمی استادیار امضاء**

دکتر علی جعفری

معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی

دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات

و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه

متعلق به دانشگاه شهرکرد است.

تشکر و قدردانی

اینک که به یاری خداوند متعال این پایان نامه به اتمام رسیده برخود وظیفه می‌دانم از همه سرورانی که به نحوی در انجام آن مرا یاری نموده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم.

سپاس ویژه و بی پایان خود را به پیشگاه استاد راهنمای گرانقدرم، جناب آقای دکتر سلطانی که صبورانه در تمام مراحل کار این پایان‌نامه مشکلات مختلف را مرتفع نموده و هدایت و راهنمایی مرا چه در طی انجام این تحقیق و چه در طول تحصیل به عهده داشتند، تقدیم می‌دارم.

از جناب آقای دکتر هاشم‌زاده استاد مشاور ارجمندم که مرا از راهنمایی‌هایی بی شائبه‌ای خود بهره‌مند نمودند، کمال تشکر را دارم.

مراتب امتنان و تشکر خود را به سرکار خانم دکتر عباسی که علاوه بر قبول زحمت داوری این پایان نامه در طول تحصیل نیز از فضایل علمی ایشان بهره برده‌ام تقدیم می دارم.

از جناب آقای دکتر دانش که زحمت بازخوانی پایان نامه را متقبل شدند و جناب آقای مهندس علیپور به عنوان نماینده تحصیلات تکمیلی، تشکر می نمایم.

تقدیم به:

امام زمان (عج‌الله)

و

همسر عزیزم که دلسوزانه در طول تحصیل همواره مشوق و یاورم بوده‌اند

چکیده

به منظور بررسی میزان تنوع داخل‌گونه‌ای بلوط غرب *(Quercus brantii)* بر اساس صفات مورفولوژی برگ، از هر یک از 37 جمعیت اجتماعات شمالی، شرقی، غربی و مرکزی این گونه واقع در استان‌های کردستان، کرمانشاه، ایلام، لرستان و چهارمحال و بختیاری، 4 درخت سالم انتخاب و نمونه‌های برگ از نیمه‌بالایی، پایینی، شمالی و جنوبی تاج درخت برداشت شد. با استفاده از نرم‌افزار Adobe Photoshop اندازه و ابعاد مختلفی از برگ شامل: طول پهنک برگ، عرض پهنک برگ، طول دمبرگ، تعداد دندانه‌ها، تعداد رگبرگ‌ها، زاویه بیرونی‌ترین دندانه پهنک برگ، مساحت و نیز شاخص دندانه‌ای(serration index) بدست آمد. شاخص‌های مورد بررسی به دو گروه شاخص‌های متمایزکنندهٔ ریختی (تعداد رگبرگ، دندانه و زاویه) و شاخص‌های نسبی (شامل نسبت عرض پهنک به طول پهنک برگ(شاخص پهنی) و نسبت طول برگ به طول دمبرگ) تقسیم شدند. برای تعیین میزان همبستگی درون و بین‌گروهی فاکتورها و متغیرهای اندازه‌گیری شده و کلاسه‌بندی آن‌ها از آنالیزهای مختلف چند متغیره و برای تعیین تفاوت در هر یک از تغییرات شکلی برگ در داخل و بین هر یک از چهار سطح اندازه‌گیری از روش تحلیل واریانس آشیانه‌ای استفاده گردید. در بررسی نتایج بدست آمده بین افزایش تعداد رگبرگ‌ها و افزایش تعداد دندانه‌ها همبستگی بالایی وجود داشت هرچند که برخلاف انتظار ضرایب همبستگی بین این دو فاکتور نزدیک به یک (100%) نبود. ولی پایین‌ترین ضرایب همبستگی بین تعداد رگبرگ‌ها و شاخص اندازهٔ پهن بودن برگ(L/W) به دست آمد. الگوی یکسان تغییر شکل برگ‌های گونه بلوط غرب در دامنه مطالعات این تحقیق از تفاوت بیشتر در گروه‌های بزرگتر(اجتماعات مختلف) به سمت تفاوت کمتر در گروه‌های کوچکتر(محل‌قرارگیری برگ داخل تاج) حکایت می‌کند. نتایج تحلیل واریانس آشیانه‌ای مؤید حداکثر وجود تغییرات در شاخص‌های برگی اندازه‌گیری شده بین اجتماعات می‌باشد(تغییرات بیشتر با افزایش سطح مطالعه). دسته‌بندی اجتماعات مورد مطالعه در این تحقیق به روش خوشه‌ای و با استفاده از شاخص‌های برگی، نشان داد که اجتماع بلوط زاگرس مرکزی، کاملاً از سه اجتماع دیگر این گونه متمایز می‌باشد (درصد تفاوت تا 50 درصد) و شاخص‌های متمایزکننده به خصوص شاخص‌دندانه‌ای، تعداد دندانه‌ها و تعداد رگبرگ‌ها عامل اصلی متمایز شدن جمعیت‌های بلوط‌های زاگرس مرکزی است. از بین شاخص‌های متمایز کننده، زاویه بیرونی‌ترین دندانهٔ برگ بهتر از دیگر شاخص‌ها، اجتماعات بلوط خارج از زاگرس مرکزی را از یکدیگر جدا کرد. طبق نتایج بدست آمده زاویه بیرونی‌ترین دندانه پهنک برگ کمتر تحت تاثیر شرایط آب و هوایی محلی قرار می‌گیرد و احتمالاً بیشتر تحت تاثیر تغییرات ژنتیکی می‌باشد و دندانهٔ برگ‌ها با افزایش عرض جغرافیایی زاویه بازتری پیدا می‌کند. همبستگی به مراتب بالاتر شاخص‌های متمایز کنندهٔ ریختی با تغییر ارتفاع از سطح دریا و کاهش عرض جغرافیایی (تا 0/8)، نسبت به همبستگی کمتر شاخص‌های نسبی (0/5) می‌تواند گویای این مفهوم باشد که حتی با در نظرگیری پلاستیسیتی به عنوان عامل ایجاد تغییر در شکل برگ بلوط غرب، نمی‌توان عوامل محیطی اثرگذار در طول یک دوره رشد و یا حداکثر یک نسل را نادیده گرفت.

واژه‌های کلیدی: بلوط غرب، تنوع داخل‌گونه‌ای، پلاستیسیتی، شاخص‌دندانه‌ای، شاخص‌های متمایز کنندهٔ ریختی، شاخص‌های نسبی

فهرست مطالب

چکیده ..... د

فصل اول 8

1- 1 مقدمه 8

فصل دوم 11

1-2 کلیات و مرور منابع 11

1-2 -1 جوامع گیاهی 11

1-2 -2 گونه‌زایی و تکامل 13

1-2 -3 عوامل تغییردهنده ساختار ژنی اجتماع‌ها(نیروهای ایجاد کننده تنوع گونه‌ها یا علل گونه‌زایی) 15

1-2 -4 انواع گونه‌زایی 21

1-2 -5 سرعت گونه‌زایی 23

1-2 -6 برگ به عنوان اندام تفکیک کننده گونه‌ها 23

1-2 -7 بلوط گونه اصلی جنگل‌های معتدله 26

1-2 -8 گونه‌های بلوط ایران 27

1-2 -9 بلوط ایرانی (غرب) 29

1-2 -10 تحقیقات انجام شده در تفکیک زیرگونه و واریته‌های بلوط 30

فصل سوم 36

3 -1 مواد و روش‌ها 36

1-1-3 منطقه مورد مطالعه 36

2-2-3 نمونه‌برداری 37

3-3- 3اندازه‌گیری نمونه‌ها 37

3-4- 4روش تحلیل داده‌ها 39

فصل چهارم 40

1-4 نتایج 40

1-1-4 نتایج تحلیل واریانس خصوصیات مختلف شکلی برگ در سطح چهار اجتماع شرقی، شمالی، غربی و مرکزی 40

4-1- 2 نتایج تجزیه واریانس خصوصیات مختلف شکلی برگ در سطح جمعیت 46
5-2-4 نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین متغییرهای محیطی و خصوصیات ریختی اندازه‌گیری شده در این مطالعه 70
6-3-4 آنالیز خوشه بندی با استفاده از خصوصیات شکلی معنی‌دار شده در آنالیز واریانس 70
فصل پنجم 73
1-5 بحث و نتیجه‌گیری 73
2-5 نتیجه‌گیری کلی 78
منابع 80

فهرست شکل ها

شکل 3- 1- محل 37 جمعیت بلوط غرب انتخاب شده در این تحقیق.....36

شکل 3-2- اندازه‌ها و ابعاد درنظرگرفته شده در هر برگ.....39

شکل 4- 1- مقایسه میانگین شاخص دندانه‌ای در اجتماعات مختلف بلوط غرب 40

شکل 4- 2- مقایسه میانگین نسبت طول به عرض پهنک برگ در اجتماعات مختلف بلوط.....41

شکل 4- 3- مقایسه میانگین نسبت طول پهن‌برگ به طول دمبرگ در اجتماعات مختلف بلوط.....42

شکل 4-4- مقایسه میانگین تعداد رگبرگ در اجتماعات مختلف بلوط غرب.....44

شکل 4- 5- مقایسه میانگین تعداد دندانه‌های برگ در اجتماعات مختلف بلوط غرب.....44

شکل 4- 6- مقایسه زاویه بیرونی‌ترین دندانه پهنک برگ در اجتماعات مختلف بلوط غرب.....45

جدول 4- 8- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع و جمعیت) در شاخص دندانه‌ای.....46

شکل 4- 7- تحلیل خوشه‌ای اجتماعات بلوط غرب به روش پیوند میانه‌ها (Median linkage method) و اندازه‌گیری فاصله‌ها به روش اقلیدسی اجتماع‌ها.....71

شکل 4- 8- تحلیل خوشه‌ای جمعیت‌های بلوط غرب به روش پیوند کامل (Complete linkage method) و اندازه‌گیری فاصله‌ها به روش اقلیدوسی.....72

فهرست جداول

جدول 3-1- مختصات و ارتفاع از سطح دریا مرکز جمعیت‌های جنگلی بلوط غرب 38

جدول 4-1- نتایج تحلیل واریانس شاخص‌دندانه‌ای با قراردهی اجتماعات مختلف بلوط غرب به عنوان منبع تغییرات 40

جدول 4-2- نتایج تحلیل واریانس نسبت طول به عرض پهنک برگ با قرار دهی اجتماعات مختلف بلوط غرب به عنوان منبع تغییرات 41

جدول 4- 3- نتایج آنالیز واریانس نسبت طول پهنک به طول دمبرگ با قرار دهی اجتماعات مختلف بلوط غرب به عنوان منبع تغییرات 42

جدول 4-4- نتایج آنالیز واریانس تعداد رگبرگ‌ها با قرار دهی اجتماعات مختلف بلوط غرب به عنوان منبع تغییرات 43

جدول 4- 5- نتایج تحلیل واریانس تعداد دندانه‌ها با قرار دهی اجتماعات مختلف بلوط غرب به عنوان منبع تغییرات 43

جدول 4- 6- نتایج تحلیل واریانس زاویه بیرونی‌ترین دندانهبا قرار دهی اجتماعات مختلف بلوط ایرانی به عنوان منبع تغییرات 45

جدول 4- 7- نتایج تحلیل واریانس مقادیر شاخص دندانه‌ای با در نظر گرفتن جمعیت‌های واقع در اجتماعات انتخابی به عنوان منبع تغییرات 46

جدول 4- 8- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع و جمعیت) در شاخص دندانه‌ای 46

جدول4- 9- مقایسه میانگین شاخص دندانه‌ای جمعیت‌های چهار اجتماع بلوط غرب با استفاده از آزمون Tukey 47

جدول 4-10- نتایج تحلیل واریانس مقادیر نسبت طول به عرض پهنک با در نظر گرفتن جمعیت‌های واقع در اجتماعات انتخابی به عنوان منبع تغییرات 48

جدول 4- 11- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع و جمعیت) در مقادیر طول به عرض پهنک برگ 48

جدول 4- 12- مقایسه میانگین طول به عرض پهنک جمعیت‌های چهار اجتماع بلوط غرب با استفاده از آزمون Tukey 49

جدول 4-13- نتایج تحلیل واریانس مقادیر نسبت طول پهنک به طول دمبرگ، با در نظر گرفتن جمعیت‌های واقع در اجتماعات انتخابی به عنوان منبع تغییرات 50

جدول 4- 14- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع و جمعیت) در مقادیر نسبت طول برگ به طول دمبرگ 50

جدول 4- 15- مقایسه میانگین طول پهنک به طول دمبرگ جمعیت‌های چهار اجتماع بلوط غرب با استفاده از آزمون Tukey 51

جدول 4- 16- نتایج تحلیل واریانس مقادیر تعداد رگبرگ، با در نظر گرفتن جمعیت‌های واقع در اجتماعات انتخابی به عنوان منبع تغییرات 52

جدول 4- 17- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع و جمعیت) در مقادیر تعداد رگبرگ‌ها 52

جدول 4- 18- مقایسه میانگین تعداد رگبرگ‌های جمعیت‌های چهار اجتماع بلوط غرب با استفاده از آزمون Tukey 53

جدول 4- 19- نتایج تحلیل واریانس مقادیر تعداد دندانه‌ها با در نظر گرفتن جمعیت‌های واقع در اجتماعات انتخابی به عنوان منبع تغییرات 54

جدول 4-20 - سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع و جمعیت) در مقادیر تعداد دندانه‌ها 54

جدول 4- 21- مقایسه میانگین تعداد دندانه جمعیت‌های چهار اجتماع بلوط غرب با استفاده از آزمون Tukey.55

جدول 4- 22- نتایج تحلیل واریانس مقادیر زاویه بیرونی‌ترین دندانه پهنک با در نظر گرفتن رویشگاه‌های درون جمعیت‌ها به عنوان منبع تغییرات 56

جدول 4- 23- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع و جمعیت) در مقادیر زاویه بیرونی‌ترین دندانه پهنک 56

جدول 4- 24- مقایسه میانگین زاویه برگ درختان جمعیت‌های چهار اجتماع بلوط غرب با استفاده از آزمون Tukey 57

جدول 4- 25- نتایج تحلیل واریانس مقادیر شاخص دندانه‌ای با در نظر گرفتن درختان درون جمعیت‌های هر اجتماع به عنوان منبع تغییرات 58

جدول 4- 26- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع، جمعیت و درخت) در مقادیر شاخص دندانه‌ای 58

جدول 4- 27- نتایج تحلیل واریانس مقادیر نسبت طول به عرض پهنک با در نظر گرفتن درختان درون جمعیت‌های هر اجتماع به عنوان منبع تغییرات 59

جدول 4- 28- سهم مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع، جمعیت و درخت) در مقادیر نسبت طول به عرض پهنک 59

جدول 4- 29- نتایج تحلیل واریانس مقادیر نسبت طول پهنک به طول دمبرگ با در نظر گرفتن درختان درون جمعیت‌های هر اجتماع به عنوان منبع تغییرات.....60

جدول 4- 30- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر(اجتماع، جمعیت و درخت) در مقادیر نسبت طول پهنک به طول دمبرگ 60

جدول 4- 31- نتایج تحلیل واریانس مقادیر تعداد رگبرگ‌ها با در نظر گرفتن درختان درون جمعیت‌های هر اجتماع به عنوان منبع تغییرات 61

جدول 4- 32- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر(اجتماع، جمعیت و درخت) در مقادیر تعداد رگبرگ61

جدول 4- 33- نتایج تحلیل واریانس مقادیر تعداد دندانه‌ها با در نظر گرفتن درختان درون جمعیت‌های هر اجتماع به عنوان منبع تغییرات 62

جدول 4- 34- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر(اجتماع، جمعیت و درخت) تعداد دندانه‌های برگ...62

جدول 4- 35- نتایج تحلیل واریانس مقادیر زاویه بیرونی‌ترین دندانه با در نظر گرفتن درختان درون جمعیت‌های هر اجتماع به عنوان منبع تغییرات 63

جدول 4- 36- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع، جمعیت و درخت) در مقادیر زاویه بیرونی‌ترین دندانه پهنک برگ.....63

4-1-4 نتایج تجزیه واریانس خصوصیات مختلف شکلی برگ در سطح مکان قرارگیری برگ 63

جدول 4- 37- نتایج تحلیل واریانس مقادیر شاخص دندانه‌ای با در نظر گرفتن مکان قرارگیری برگ درختان درون جمعیت‌های هر اجتماع به عنوان منبع تغییرات 64

جدول 4- 38- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (جمعیت، رویشگاه، درخت و مکان برگ) در شاخص دندانه‌ای.....64

جدول 4- 39- نتایج تحلیل واریانس مقادیر طول به عرض پهنک با در نظر گرفتن مکان قرار گیری برگ درختان درون جمعیت‌های هر اجتماع به عنوان منبع تغییرات 65

جدول 4-40 سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (جمعیت، رویشگاه، درخت و مکان برگ) در نسبت مقادیر طول به عرض پهنک.....65

جدول 4- 41- نتایج تحلیل واریانس مقادیر طول پهنک به طول دمبرگ با در نظر گرفتن مکان قرار گیری برگ درختان درون جمعیت‌های هر اجتماع به عنوان منبع تغییرات.....66

جدول 4- 42- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع، جمعیت، درخت و مکان برگ) در مقادیر نسبت طول پهنک به طول دمبرگ 66

جدول 4- 43- نتایج تحلیل واریانس مقادیر تعداد رگبرگ‌ها با در نظر گرفتن مکان قرار گیری برگ درختان درون جمعیت‌های هر اجتماع به عنوان منبع تغییرات 67

جدول 4- 44- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع، جمعیت، درخت و مکان برگ) در مقادیر تعداد رگبرگ‌ها 67

جدول 4- 45- نتایج تحلیل واریانس مقادیر تعداد دندانه‌های برگ با در نظر گرفتن مکان قرار گیری برگ درختان درون جمعیت‌های هر اجتماع به عنوان منبع تغییرات 68

جدول 4- 46- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع، جمعیت، درخت و مکان برگ) در مقادیر تعداد دندانه‌ها 68

جدول 4- 47- نتایج تحلیل واریانس مقادیر زاویه بیرونی‌ترین دندانه پهنک با در نظر گرفتن مکان قرار گیری برگ درختان درون جمعیت‌های هر اجتماع به عنوان منبع تغییرات 69

جدول 4- 48- سهم هریک از مؤلفه‌های ایجاد کنندهٔ تغییر (اجتماع، جمعیت، درخت و مکان برگ) در مقادیر زاویه بیرونی‌ترین دندانه پهنک برگ 69

جدول 4-49 نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین متغییرهای محیطی و خصوصیات ریختی اندازه‌گیری شده.. 70

فصل اول

1- 1 مقدمه

الگوهای تغییرات شکلی در جمعیت‌های طبیعی یک گونه، به واسطه جریان ژن[1]، انتخاب طبیعی[2]، تغییرپذیری شکلی [3]، رانش ژنتیکی[4]و عوامل دیگر از جمله جداافتادگی جغرافیایی[5] و یا عوامل تاریخی[6] به وجود می‌آیند (Gonzalez- Rodriguez and Oyama, 2005). مطالعات زیادی تأیید کننده اثرپذیری قابل ردیابی این عوامل بر جمعیت‌های گیاهی هستند (Wyatt and Antonovics, 1981; Hume and Cavers, 1982; Shaver, 1986, Oyama 1993, Dominguez et al., 1998). اغلب نیز تغییر در ویژگی‌های فنوتیپی گونه‌های گیاهی را، به عنوان یک نتیجه از این فاکتورها قلمداد کرده‌اند. تا دهه‌های اخیر تصور می‌شد که فنوتیپ گیاهان تنها به واسطه خصوصیات ژنتیکی بروز یافته در طول زمان‌های طولانی تعیین می‌شود. لذا معمولاً روش‌های موقت مقابله‌ای گیاهان در برابر تنش‌های محیطی به حساب سازگاری آن گیاه محسوب نمی‌شد. ولی در دهه‌های اخیر معلوم شده که بخش بزرگی از رفتار و شکل گیاه وابسته به بخشی از کدهای ژنتیکی می‌باشد که بر اثر تغییرات محیطی خاص بروز کرده و این بروز ژنی به نسل آینده انتقال داده می‌شود. به طوری‌که الگوهای مختلف شکلی در مورفولوژی گیاهان موجود در طبیعت نه تنها به علت عوامل ایجاد کننده تنوع ژنی مانند رانش ژن، جریان ژن، انتخاب طبیعی و جهش[7] می‌باشد بلکه فاکتورهای محیطی نیز می‌توانند در تعیین شکل گیاه نقش مهمی بازی کنند (Mayr, 1963; Endler,1977). از میان تمام خصوصیات مورفولوژیکی گیاه، شکل اندام فتوسنتز کننده (برگ) بیشتر از عوامل ژنتیکی اثر می‌پذیرد و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد (Stojkovic, 1991). بنابراین از صفات مورفولوژیکی برگ برای طبقه‌بندی و ارزیابی تنوع ژنتیکی به طور گسترده استفاده شده‌است (Mclellan and Endler 1998, Kincai and Schneider 1982, Bruchi et al 2003,Barnez and Itan 1993, Shiji et al, 1996). جنس بلوط یک انتخاب عالی برای مطالعات مورفولوژی برگ می‌باشد زیرا گسترش وسیع جنس بلوط در سراسر نیم‌کره شمالی، قابلیت بالای سازگاری با شرایط محیطی و از همه مهمتر سطح بالای هیبریداسیون بین گونه‌های مختلف آن، سبب شده تا شاهد تغییرات شکلی بسیار زیاد در این جنس باشیم (Borazan and Babac, 2003) به طوری که در میان تمام گیاهان عالی، جنس بلوط یکی از بالاترین دامنه‌های تغییرات شکلی برگ را در بین گونه‌ها، جمعیت‌ها، رویشگاه‌ها، بین درختان و حتی در میان شاخ و برگ یک درخت نشان می‌دهد. این تغییرات شکلی برگ به حدی است که در برخی گونه‌های این جنس در سنین و فصول مختلف رویشی نیز گزارش شده‌اند(Blue and Jensen, 1988; Bruschi, 2003) . ویژگی‌هایی از قبیل سطوح بالای تغییرپذیری شکلی، جریان ژن و تغییرات ژنتیکی میان‌گونه‌ای در بلوط‌ها، به طور معنی‌داری به پیدایش

[1]- Gen Flow
[2] - Natural Selection
[3] - Phenotypic Plasticity
[4] - Genetic Drift
[5]- Geographial Isolation
[6]- Historical Causes
[7]-Mutation

چند صدساله گونه‌ها، زیرگونه‌ها و اکوتیپ‌ها نسبت داده شده است(Neophytou et al., 2010) . این ویژگی‌ها که در موفقیت‌های بیولوژیکی جنس بلوط (*Quercus*) اثر دارند. در رده‌بندی جنس بلوط، تخمیین زدن تفاوت‌های ژنتیکی بین گونه‌ها و ساختار ژنتیکی اجتماع‌ها مشکلاتی ایجاد می‌کنند. گزارشاتی از این دست نشان می‌دهند که هنگام استفاده از خصوصیات شکلی برگ درختان بلوط برای جداسازی ژنتیکی، باید محتاط بود چرا که گونه‌های این جنس توانایی سازگاری بالا به شرایط محیط را توسط تغییرات شکلی نشان داده‌اند.

خصوصیاتی از قبیل فراوانی هیبریداسیون و زون‌های هیبریدی (Trelease, 1924; Palmer, 1948; Jensen et al, 1993; Ishida et al, 2003) دگرگشنی و جریان ژنی بالا (Kleischmit, 1993)، تفاوت زمانی در رسیدن گل‌های نر و ماده، گرده‌افشانی توسط باد (Kremer and Petit, 1993) در بلوط نیز سبب شده‌اند که گونه‌های بینابینی و همین‌طور زیرگونه‌ها و واریته‌های زیادی برای گونه‌های بلوط در نظر گرفته شود (امتحانی و همکاران 1385). به وجود آمدن سریع این گونه‌های دورگه (هیبرید) و زیرگونه‌های جدید می‌تواند سبب ایجاد دقت پایین در نتایج به دست آمده از مطالعات مولکولی باشد. نتایج جداسازی‌های مولکولی در صورتی کاملاً قابل استناد خواهد بود که اعقاب درختان مورد مطالعه کاملاً تحت کنترل باشند.. نسبت به جداسازی‌های مولکولی، ویژگی‌های مورفولوژیکی یا تطابق‌پذیر تفکیک‌کننده و متمایز کننده سریع‌تری می‌باشند(Wu, 2001). ضمناً تفسیر مکانیسم‌های تفکیک خزانه‌ژنی گونه و زیرگونه‌ها نیز توسط مطالعات مورفولوژیکی بهتر قابل تفسیر است (Bussotti and Grossoni, 1997). در رده‌بندی گیاهان عالی، ویژگی‌های مورفولوژیکی برگ (تغییرات شکلی برگ) در تفکیک گونه‌ها، زیرگونه‌ها و واریته‌های مختلف جایگاه ویژه‌ای دارند. لذا، تلاش‌های زیادی برای جداسازی شکلی و تاکسونومیک گونه‌های بلوط انجام شده و یا درحال انجام است (شب‌بو و همکاران، 1387 ;Viscosi et al, 2010 Hedge and Yaltirik, 1982; Bruschi et al, 2000).

نتایج قبلی نشان‌داده‌اند که تغییرات شکلی در جمعیت‌های بلوط قرار گرفته کنار یکدیگر و دور نیافتاده از یکدیگر کمابیش یکسانند. این نتایج نشان می‌دهند که جداافتادگی جغرافیایی سبب تشدید تغییرات مورفولوژی به واسطه خصوصیات ژنتیکی متفاوت در بلوط‌ها می‌شود. تفاوت‌های ژنتیکی به واسطه فاصله‌ی جغرافیایی به ایجاد اکوتیپ[8] در انتهای مسیرهای تدریجی اکوتون (Maarel, 1990) می‌انجامد. با توجه به گستردگی منطقه مورد مطالعه و دور افتادگی اجتماع‌های مورد نظر از یکدیگر و بخصوص اینکه این بررسی تغییرات شکلی برگ را در چهار سطح: اکوتیپ‌های احتمالی، جمعیت، درخت و مکان قرارگیری برگ در تاج درخت مدنظر قرار می‌دهد، لذا استفاده از مطالعات مولکولی و سلولی دشوار می‌باشد و کالبدشناسی و تعیین مشابهت‌های شکلی قوی‌تر از مطالعات مولکولی می‌توانند عمل کنند(Rademaker, 2000).

شناسایی و تفکیک گونه‌های بلوط به خاطر تغییرات مستمر و مداوم در ویژگی‌های مورفولوژیکی، اکولوژیکی و ژنتیکی در جهت پلی‌مورفیسم و یا هیبریداسیون دیرینه‌ی به ارث رسیده اغلب خیلی دشوار می‌باشد (Tomlinson et al, 2000., Bruschi et al, 2000). که این امر برای گونه بلوط غرب نیز صادق است. بلوط غرب (بلوط ایرانی) *Quercus brantii* اصلی‌ترین گونه درختی در جنگل‌های زاگرس می‌باشد که حیطه پراکنش آن از کوه‌های مرکزی آناتولی شروع شده و با طول قریب به 2000 کیلومتر به جنوب استان فارس در ایران می‌رسد (جهانبازی و همکاران، 1381). تفاوت عرض جغرافیایی ده درجه و تفاوت ارتفاع از سطح دریای دو هزار متری رویشگاه‌های درختان این گونه سبب شده تا این درخت جنگلی از جمله بردبارترین گیاهان زاگرس در نظر گرفته شود. گونه بلوط غرب نسبت به سایر گونه‌های دیگر جنس بلوط از انعطاف‌پذیری اکولوژیکی بیشتری برخوردار

[8] - Ecotype

می‌باشد، به طوری که در خاک‌های مختلف و در شرایط مختلف فیزیوگرافی به راحتی مستقر می‌شود و دامنهٔ پراکنش آن مانند سایر گونه‌ها محدودیت زیادی ندارد. در مقایسه با گونه‌های دیگر بلوط، تغیرات شکلی بسیار زیادی در پایه‌های این گونه بلوط دیده می‌شود به طوری که احتمال وجود زیرگونه‌ها و حتی گونه‌های دیگری در توده‌های جنگلی بلوط غرب مطرح شده است (امتحانی و همکاران 1385). این تنوع شکل به حدی بوده است که گاهی این گونه تحت نام علمی دیگر طبقه‌بندی شده و یا زیرگونه‌ای از گونه‌های دیگر بلوط قلمداد شده است (ثابتی 1373 طباطبایی و جوانشیر 1345 و مسلمانی 1986). گزارشات متعددی درباره تفاوت‌های شکلی درختان این گونه منتشر گردیده و زیرگونه‌های متعددی نیز بر اساس شکل پیاله میوه و یا برگ برای این گونه منظور شده است. این تحقیق با درنظر گرفتن خصوصیات جداکنندگی برگ گونه بلوط غرب به عنوان اصلی‌ترین وجه تمایز آن از دیگر گونه‌های بلوط زاگرس، میزان تغییرات شکلی برگ را در جمعیت‌های جدا از یکدیگر ملاک قرار داده و میزان تمایز این جمعیت‌ها را از یکدیگر مشخص می‌سازد. تغییرات موجود در برگ‌های درختان در جمعیت‌های دورافتاده می‌تواند به واسطه ایجاد تغییرات ژنتیکی در این جمعیت‌ها باشد، در آن صورت درنظرگیری انواعی از اکوتیپ‌ها در دامنه پراکنش این گونه قابل توصیه خواهد بود. مجاورت با گونه‌های دیگر بلوط و یا اثرپذیری از شرایط محیطی را نیز می‌توان در توضیح تفاوت‌های احتمالی در نظر گرفت.

هدف از این تحقیق این است که، با توجه به گستره طولانی جنگل‌های بلوط غرب با ملاک قرار دادن شکل برگ درختان به عنوان اندامی‌که بیشترین تأثیرپذیری را از محتوای ژنتیکی گیاه می‌پذیرد و کمتر تحت‌تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد، تنوع داخل گونه‌ای بلوط غرب در رویشگاه‌های زاگرس شمالی و مرکزی ایران را تعیین کند. این بررسی در چهار سطح اکوتیپ‌های احتمالی، رویشگاه، درخت و مکان قرارگیری برگ در تاج درخت انجام می‌شود. میزان تمایز شکل برگی هرچه باشد، تغییرات تدریجی این خصوصیات در راستای تغییرات ارتفاعی، عرض جغرافیایی و شرایط اقلیمی می‌تواند نشان دهنده قابلیت‌های انطباق این گونه با شرایط محیط نیز باشند.

الف) آیا امکان در نظرگرفتن اکوتیپ‌های مختلف برای گونه بلوط ایرانی وجود دارد؟
ب) عمق تفاوت‌های احتمالی در بین جمعیت‌های متفاوت جداافتاده از نظر جغرافیایی (اکوتیپ) چه میزان است؟ (میزان همگن بودن اکوتیپ‌ها چقدر است؟)
ج) آیا با درنظر گرفتن شرایط ژئواقلیم هر رویشگاه میزان تغییرپذیری خصوصیات شکلی برگ قابل حدس می‌شود؟
د) آیا شاخصه‌های برگی مناسبی برای تفکیک اکوتیپ، واریته و یا زیرگونه‌های احتمالی بلوط غرب می‌توان ارائه داد؟

فصل دوم

2-1 کلیات و مرور منابع

2-1 -1 جوامع گیاهی

معمولاً زیست‌شناسان افراد یک گونه جاندار را که در زمان معینی از چرخه زندگیشان در کنار یکدیگر بوده و یا بر هـــم کنش متقابل داشته باشند را جمعیت[9] آن گونه در آن مکان می‌نامند. ممکن است افراد یک گونه در زمان و مکان خاص در کنار یکدیگر باشند، ولی رفتار و شیوه زندگی متفاوتی را بروز دهند، در آن صورت جمعیت‌های متفاوتی از گونه درنظر گرفته می‌شود. لذا در تعریف جمعیت معمولا همگنی بالا در شکل و رفتار جانداران نیز منظور می‌شود (Weiner et al., 1972). پیدا کردن جمعیت‌های جداگانه گیاهان از این نظر ساده به نظر می‌رسد، زیرا این جانداران ثابت بوده و شرایط محیطی در مقیاس‌های بزرگ بر تمام افراد جمعیتی خاص اثر می‌گذارد، لذا در تعریف جمعیت‌های گیاهان معمولاً به یکسانی گونه و پیوستگی (کنارهم قرارگیری) توده گیاه بسنده می‌شود.

در هر صورت مفهوم جمعیت هنوز کاملاً تعیین شده و مشخص نیست. لذا بسته به نوع تحقیق تعریف‌های متفاوتی از آن ارائه می‌شود. مثلا محققینی که با بیماری، باکتری و ویروس سرو کار دارند به واسطه کوچکی ابعاد افراد و گسترش بسیار زیاد جمعیت، از مفهوم «جمعیت بیولوژیک» بیشتر برای گیاهان استفاده می‌کنند تا مفهوم «جمعیت اکولوژیک» (Waples and Gaggiotti, 2006).

پراکنش گیاهان بر کره زمین به صورت اتفاقی و تصادفی نیست و انتشار نباتات بر کره زمین همبستگی و ارتباط نزدیکی با شرایط و وضع محیط دارد، به طوری که هر گونه بر اساس خواص و سرشت اکولوژیکی خود جای مناسبی را انتخاب کرده‌است، لذا یک اجتماع گیاهی نتیجه ترکیب عوامل فیزیکی و بیولوژیکی است که در یک محیط بوجود می‌آید (جزیره ای و ابراهیمی رستاقی، 1382). این امر نشان می‌دهد که در شرایط مساوی محیطی به یک گروه گیاهی مشابه برخورد می‌نمایم و چنین می‌توان نتیجه گرفت که یک همبستگی و ارتباط عمیق بین گروه‌های گیاهی و شرایط محیطی برقرار است. به عبارت دیگر یک اجتماع گیاهی[10]عبارتست از گروهی از افراد گیاهی که با وجود تعلق به گونه‌های کاملاً متفاوت، در کنار هم زندگی می‌کنند زیرا محیط را مناسب شرایط خود می‌بینند (پیله‌ور و طاهری، 1387).

معمولاً در هر جمعیت فاصله بین افراد به اندازه‌ای نزدیک است که افراد می‌توانند با یکدیگر آمیزش کنند. ولی بین جمعیت‌های گیاهی فاصله بسته به میزان گسترش این اجتماعات می‌تواند متفاوت باشد. گیاهانی که از روش‌های غیرجنسی برای تکثیر استفاده می‌کنند (ریزوم، ریشه‌جوش و ...)، معمولا جمعیت‌های با فاصلهٔ زیاد ولی با افراد نزدیک به هم دارند. برعکس جمعیت گیاهان گل‌دار می‌توانند در فواصل دور و نزدیکی استقرار یافته و فاصله افراد آنها نیز بعید باشد.

انواع گرده‌افشانی، سبکی یا سنگینی بذر و قدرت بالای دورگه‌گیری بر فاصله اجتماع‌های گیاهی از یکدیگر اثر گذارند. معمولاً از حوالی مرز خارجی محدوده یک گونه، میزان دورافتادگی اجتماع‌های آن گونه از دیگر افراد اجتماع مجاور به طور تصاعدی زیاد می‌شود (Brown, 1984). وقتی دورافتادگی جغرافیایی اجتماع‌های گیاهی افزایش می‌یابد،

[9]- Population
[10]-Plant Community

تبادل بذر و گرده بین اجتماع‌ها کاهش می‌یابد، که باید در نتیجه کاهش تنوع ژنتیکی اجتماع‌های پیرامون از طریق تولید و تناسل در میان هم نژادها و رانش ژنتیکی باشد. بنابراین در صورتی که بین افراد مانعی ایجاد شود به طوری که این مانع از آمیزش آنها جلوگیری کند، عملاً آن جمعیت به اجتماع‌های بیشتری تجزیه می‌شود. ساختار ژنتیکی گیاهانی که توسط باد گرده‌افشانی می‌کنند و گونه‌های گیاهی که از درصد دگرگشنی بالا برخوردارند، معمولاً توسط میزان نسبتاً بزرگی از تغییرات ژنتیکی درون اجتماع‌ها و تفاوت‌های ژنتیکی اندک بین اجتماع‌ها شناسایی می‌شوند (Hamrick, 1979).

اجتماع‌های گیاهی مجموعه ژنوتیپ‌های ساماندهی شده تصادفی نیستند. آنها در مکان و زمان ساختار یافته‌اند. این ساختار ممکن است بین اجتماع‌هایی که از نظر جغرافیایی از هم مجزا هستند درون گروه‌های محلی از گیاهان یا حتی در اعقاب و زاد و ولدهای افراد، آشکار شود. ساختار ژنتیکی در گیاهان در نتیجه عملکرد عوامل اثرگذاری چون جهش، مهاجرت، انتخاب و رانش ژنتیکی می‌باشد که در عمل در حوادث تاریخی و بیولوژیکی هریک از گونه‌های گیاهی مؤثر می‌باشد. فاکتورهای اکولوژیکی که تولید مثل و پراکنش را تحت تأثیر قرار می‌دهند، معمولاً به طور ویژه در تعیین ساختار ژنتیکی مهم می‌باشند. ساختار مکانی اجتماع‌های طبیعی دو پیامد مهم برای پویایی اجتماع و تغییر تکاملی اجتماع دارد . از نظر پویایی، میزان مهاجرت بین رویشگاه‌های مختلف تعیین خواهد کرد که چگونه دامنه گسترش اجتماع‌های محلی ممکن است به عنوان واحدهای مستقل دستخوش تغییرات شود. و از نظر تکاملی، سطوح جریان ژن تعیین خواهد کرد که چگونه اجتماع‌های محلی به عنوان واحدهای تکاملی منسجم مجاور همدیگر جمع شده‌اند (Roslin et al, 2007).

به دلیل اینکه گیاهان حرکتشان محدود می‌باشد ساختار ژنتیکی آنها بر ساختار مکانی یا توزیع فیزیکی واقعی افراد اثرات عمیقی می‌گذارد. در حالیکه الگوهای مکانی اغلب معنی‌های ژنتیکی دارند، الگوهای ژنتیکی غیر تصادفی می‌توانند بدون توزیع غیرتصادفی افراد وجود داشته باشند. یک اجتماع ممکن است بدون هیچ ساختار ژنتیکی ضمیمه شده توزیع مکانی غیرتصادفی داشته باشد. الگوهای مکانی و ژنتیکی اغلب یک نتیجه از ناهمگنی محیطی و فشارهای مختلف انتخابی فرض شده‌اند (Loveless and Hamrick, 1984).

تجزیه (تکه‌تکه شدن) رویشگاه سه پیامد عمده برای اجتماع‌های گیاهی به همراه دارد: از دست دادن مستقیم تناسب رویشگاه، کاهش اندازه اجتماع و افزایش یافتن دورافتادگی بین اجتماع‌های باقیمانده(Stephens et al, 1999). آسب‌پذیری در اجتماع‌های تکه شده توسط کاهش تغییرات ژنتیکی مربوط به کم شدن اندازه اجتماع و افزایش یافتن دورافتادگی مکانی تشدید می‌شود. بعلاوه رانش ژنتیکی در اجتماع‌های کوچک همانند تولیدمثل افزایش می‌یابد اما تغییرات ژنتیکی درون این اجتماع‌ها از طریق از دست دادن هتروزیگوتی و تثبیت آلل‌ها کاهش می‌یابد(Ellstrand and Elam, 1993). هر دو این پروسه‌ها از طریق کم کردن میزان مهاجرت در اجتماع‌های دورافتاده بهبود یافته و انتشار تفاوت‌های ژنتیکی بین اجتماع‌ها را افزایش می‌دهند که سبب می‌شود تغییرات ژنتیکی درون اجتماع‌های جدا افتاده از همدیگر را کاهش داده و ذخیره موجودی آلل‌ها را در اجتماع محدود کنند. اینچنین کاهش یافتن تغییرات ژنتیکی به طور معمول با کاهش اندازه اجتماع که می‌تواند رویش گیاه و تولیدمثل را کاهش دهد، ارتباط دارد.

2-1 -2 گونه‌زایی[11] و تکامل [12]

کارل لینه و سایر زیست‌شناسان قدیمی، گونه را به عنوان گروهی از جانداران که شباهت‌های زیادی بهم دارند و از جانداران دیگر متمایزند تعریف کردند. در این تعریف، مبنای اولیه تعریف گونه، شباهت ظاهری(فنوتیپی) گروهی از جانداران به یکدیگر بود و در مرحلهٔ دوم توانایی افراد در تولید فرزندان مولد ملاک تعریف گونه بود. با گسترش دانش زیست شناسی به حوزه مولکولی، میزان شباهت در توالی نوکلئوتیدهای ژنوم و یا توالی آمینو اسیدی پروتئین ها نیز در مشخص کردن گونه‌ها دخالت داده شد و رده‌بندی بر مبنای صفات فنوتیپی تا حدود زیادی سلیقه‌ای شد. با پیدایش علم ژنتیک جمعیت و به ویژه مطرح شدن موضوع خزانه ژنی، زیست شناسان اهمیت بیشتری به توانایی افزایش جمعیت افراد یک گونه پیدا کردند. در سال 1942، ارنست مایر مفهوم گونه را بدین‌صورت پیشنهاد کرد: « مجموعه جاندارانی که می‌توانند در طبیعت باهم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا بوجود آورند، ولی نمی‌توانند با گونه‌های دیگر آمیزش موفقیت‌آمیزی داشته باشند، گونه[13] می‌نامند».از تعریف گونه بر می‌آید که خزانه ژنی گونه‌های مختلف از هم جداست و تبادل ژن هرگز نمی‌تواند بین آنها رخ دهد(Mayr, 1942) .

به هر حال در طی سده‌های گذشته مفهوم‌های بسیاری از گونه ارائه شده‌است، تعریف گونه، پلهٔ اصلی و زیربنایی رد تئوری تکاملی است. درک مدرن این مفهوم به سال 1935 وقتی Dobzhansky آنچه را اکنون به عنوان مفهوم بیولوژیکی گونه می‌شناسیم معرفی کرد. در این مفهوم، گونه گروهی از اجتماع‌ها می‌باشند که به صورت بالقوه و بالفعل درون باروری دارند و از نظر تولیدمثل از دیگر افراد گروه جدا شده‌اند. مفهومی که اکثر گیاه‌شناسان امروزی استفاده می‌کنند مفهوم بیولوژیکی گونه است. مفهوم فیلوژنیک یا تبارزایشی گونه، گونه را بدین صورت تعریف می‌کند که گروهی پیوسته از جاندارانی که از لحاظ تشخیصی از دیگر گروه‌ها قابل تمایز باشند و بین افراد درون گروه الگوی خویشاوندی اجدادی- اخلافی وجود داشته باشد. این مفهوم بیشترین تأکید را بر معیار نسبت مشترک دارد و هر دو گروه جنسی و غیرجنسی را تحت پوشش قرار می‌دهد. گونه‌ی فیلوژنتیک اصرار دارد که کوچکترین گروهی از جانداران را که دستخوش تغییرات تکاملی مستقل شده‌اند، به عنوان گونه‌ای مجزا تشخیص دهد. در مفهوم تکاملی گونه، یک تبار منفرد از اجتماع‌های اجدادی که هویت خود را نسبت به دیگر تبارهای تکاملی حفظ کرده و دارای تمایلات تکاملی و سرگذشت تاریخی مخصوص به خود باشند گونه نامیده می‌شوند. و تا زمانی که پیوستگی صفات تشخیصی در یک تبار تکاملی حفظ شود به عنوان یک گونه در نظر گرفته می‌شود. و تغییر ناگهانی در صفات تشخیصی، مرزهای گونه‌های مختلف را در زمان تکامل مشخص می‌کند(Templeton, 1981).

وقوع تکامل بدان معناست که تمام موجودات زنده با همه تنوعی که دارند، از نیاکانی مشترک پدیدار گشته‌اند(Darwin, 1859). همچنین تکامل عبارتست از دگرگونی در یک یا چند ویژگی فنوتیپی موروثی که طی زمان در اجتماع‌های افراد رخ می‌دهد (Futuyma, 2005). این ویژگی‌های فنوتیپی، که از نسلی به نسل بعد جابجا می‌شوند؛ صفات ساختاری، بیوشیمیایی و رفتاری را تعیین می‌کنند. وقوع تکامل منوط به وجود بستری از گوناگونی ژنی در اجتماع است. این بستر ممکن است از اجتماع‌های دیگر تامین شود. که به شارش ژن شهرت دارد و یا گوناگونی ژنی از درون اجتماع، با سازوکارهایی چون جهش یا نوترکیبی پدید آید. با توجه به اینکه ویژگی‌های فنوتیپی متفاوت احتمال بقا و تولیدمثل را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند: انتخاب طبیعی می‌تواند سبب کسب ژنوتیپ‌های جدید در خزانه ژنی شود و چهره فنوتیپی اجتماع را به تدریج تغییر دهد(Darwin, 1859) . انتخاب جنسی ممکن است به کسب

[11]- Speciation
[12] - Evolution
[13]- Species