

## بررسی رابطه‌ی زادآوری طبیعی بلوط ایرانی با عوامل محیطی در جنگل‌های قلارنگ، استان ایلام

مهدی حیدری<sup>1</sup>، سینا عطارروشن<sup>2</sup>، علی مهدوی<sup>3</sup>

تاریخ دریافت: 89/8/5 تاریخ پذیرش: 90/9/20

### چکیده

بلوط از مهمترین گونه‌های درختی در جنگل‌های زاگرس بوده که زادآوری طبیعی آن به ویژه در سال‌های اخیر دچار اختلال شده است. هدف این مطالعه بررسی زادآوری بلوط در رابطه با عوامل محیطی در قسمتی از منطقه حفاظت شده قلارنگ در شمال استان ایلام به مساحت تقریبی 100 هکتار بود. برای بررسی پوشش گیاهی، روش آماربرداری به صورت تصادفی - سیستماتیک با ابعاد شبکه 100×200 و مساحت قطعه نمونه 20×20 متر انتخاب شدند. در مجموع 50 قطعه نمونه برداشت شد. برای آنالیز داده‌ها از روش‌های آماری چند متغیره TWINSpan و CCA استفاده شد. با استفاده از آنالیز-های چند متغیره 5 گروه‌گونه‌اکولوژیک در منطقه مورد مطالعه تفکیک شد. نتایج مربوط به زادآوری نشان داد که از نظر زادآوری دانه‌زاد و شاخه‌زاد بلوط بین گروه‌های اکولوژیک اختلاف معنی‌داری وجود دارد. زادآوری دانه‌زاد بلوط با عواملی چون ارتفاع از سطح دریا، جهت دامنه، ماده‌آلی، ازت کل و درصد رطوبت‌اشباع و زادآوری شاخه‌زاد آن با عواملی چون وزن مخصوص ظاهری و جهت دامنه همبستگی مثبت داشتند. همچنین نتایج نشان داد که ارتفاع از سطح دریا و جهت دامنه اثر معنی‌داری روی زادآوری بلوط داشته‌اند. ارتفاع بالاتر از 2000 متر و دامنه شمالی بیشترین زادآوری دانه‌زاد بلوط را داشتند، درحالی‌که زادآوری شاخه‌زاد بلوط در ارتفاع کمتر از 1500 متر و دامنه جنوبی بیشتر بود.

**واژه‌های کلیدی:** گروه‌گونه‌های اکولوژیک، زادآوری طبیعی، بلوط ایرانی، عوامل محیطی، جنگل‌های قلارنگ، ایلام.

1- دانشجوی دکتری جنگلداری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گیلان. نویسنده مسوول

M\_heydari 23 @ yahoo.com

2- عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

3- استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه ایلام

## مقدمه

در بسیاری از کشورها نیز از رستنی‌های کف جنگل به‌عنوان معرف‌هایی از کیفیت خاک جنگل، در تشخیص کیفیت رویشگاه، به‌عنوان یک مولفه اساسی در سیستم طبقه‌بندی رویشگاه و ابزاری جهت پیش‌بینی توان تولید جنگل استفاده شده‌است (ویلسون و پیات، ۲۰۰۱). توده‌های جنگلی زاگرس در غرب کشور اهمیت زیادی از نظر جلوگیری از فرسایش خاک، تلطیف آب‌وهوا، حفظ حیات وحش منطقه، آب‌های زیرزمینی و غیره دارند. امروزه این جنگل‌ها در معرض خطر تخریب قرار گرفته و استقرار زادآوری طبیعی در آن‌ها بسیار محدود و با مشکل مواجه است (فتاحی، ۱۳۷۳). به‌منظور احیای این جنگل‌ها توجه به نیازهای اکولوژیک و رویشگاهی گونه‌های منطقه از نقطه نظر عوامل محیطی از جمله فیزیوگرافی و خاکی بسیار مهم است. حدود ۵۰۸ هزار هکتار از جنگل‌های زاگرس در استان ایلام قرار دارد. عناصر درختی غالب این جنگل‌ها را گونه‌های جنس بلوط تشکیل می‌دهند که بالغ بر ۲۰ گونه از این جنس در این ناحیه وجود دارد که در واقع به‌عنوان شاخص این جنگل‌ها محسوب می‌شود (ابراهیمی رستاقی، ۱۳۷۲). این گونه‌ها به دو صورت شاخه‌زاد و دانه‌زاد زادآوری می‌کنند. زادآوری شاخه‌زاد بلوط نوعی زادآوری غیر-جنسی است که به‌دلیل توانایی بالای گونه بلوط در تولید ریشه‌جوش حاصل می‌شود. در مناطق تخریب‌شده این نوع زادآوری (شاخه‌زاد) نسبت به زادآوری دانه‌زاد (بذر) بیشتر مشاهده می‌شود. زادآوری طبیعی (دانه‌زاد یا شاخه‌زاد) در استقرار

عناصر رویشی علفی (کف جنگل) معرف حساسیت بیشتری به تغییرات شرایط محیطی به ویژه شرایط خاکی داشته و می‌توانند به‌عنوان یک معرف زیستی عمل نمایند (ویلسون و پیات<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱) و بسیاری از عوامل خاکی را به صورت یک‌پارچه نشان دهند. این درحالی‌است که اندازه‌گیری مستقیم بسیاری از عوامل خاکی مستلزم صرف هزینه و زمان زیاد بوده و نیز تفسیر نتایج مربوط به یک عامل در نتیجه اثر متقابلش با سایر عوامل مشکلاتی را به همراه خواهد داشت در این مطالعه سعی بر این است که با استفاده از گروه‌گونه‌های اکولوژیک شرایط رویشگاهی مشخص و سپس وضعیت زادآوری شاخه‌زاد و دانه‌زاد بلوط در این گروه‌ها بررسی شود که می‌تواند راهنمای با ارزش‌تری برای شناخت رویشگاه و احیا و مدیریت آن (با صرف هزینه و زمان کمتر و دقت بیشتر) باشد. میلر و برگرون<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۲ در تحقیقی به‌منظور بررسی نقش کاربردی پوشش کف جنگل به‌عنوان شاخص در اکوسیستم جنگل‌هایی که شرایط محیطی آنها مورد دخالت شدید قرار گرفته‌است در منطقه هوت سایننت لورنت در شرق کانادا نتیجه گرفت: زمانی که گروه گونه‌های اکولوژیک در یک منطقه تعیین می‌شوند به آسانی می‌توان شرایط خاک (مواد غذایی، بافت و...) و دیگر متغیرهایی که اندازه‌گیری آن‌ها مشکل و پرهزینه است را در کوتاه‌ترین زمان ممکن تشخیص داد.

1. Wilson and Pyatt

2 - Meilleur and Bergeron

رویشگاه است و به‌عنوان گام مهمی در مدیریت بهینه و برنامه‌ریزی اصولی منابع طبیعی تلقی می‌شود. در این تحقیق باتوجه به گروه‌های بوم-شناختی منطقه، شرایط مناسب رویشگاهی (فیزیوگرافی و خاک) برای زادآوری شاخه‌زاد دانه‌زاد بلوط ایرانی تعیین شده که می‌تواند الگویی برای حفظ و احیای این جنگل‌ها باشد و در طرح‌های جنگلکاری در مناطق دیگر مورد استفاده قرار گیرد.

### مواد و روش‌ها

#### موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

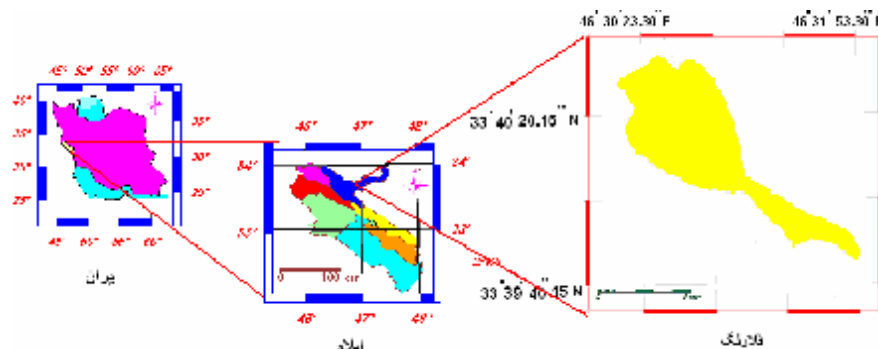
این مطالعه در قسمتی از منطقه حفاظت شده قلا رنگ به مساحت 100 هکتار واقع در شمال شهرستان ایلام با انجام شد (شکل 1). دامنه ارتفاعی منطقه 1300 تا 2200 متر از سطح دریا و شیب آن 5 تا 80 درصد است.

و پایداری اکوسیستم‌های جنگلی نقش اساسی دارد. اهمیت بالای زادآوری طبیعی از نقطه نظر پایداری بیشتر در مقابل آفات و بیماری‌ها و هزینه‌های کمتر ایجاد و نگهداری و نیز تأثیرات مهم عوامل محیطی بر این نوع زادآوری سبب شده‌است تا محققین با روش‌های مختلف به بررسی زادآوری طبیعی در رابطه با عوامل توپوگرافی و خاک پرداخته و بهترین شرایط محیطی را برای زادآوری طبیعی در مناطق مورد مطالعه خود تعیین کنند (ورا<sup>1</sup>، 2004). مطالعات انجام شده در این زمینه در ناحیه رویشی زاگرس محدود بوده‌است (فتاحی، 1373). در تحقیقی در جنگل‌های بلوط-کاج مکزیکی مشخص شده که *Q. crassifolia* در مناطق شیب‌دار با خاک‌های سنگ‌ریزه‌ای و پوشش گیاهی کم و گونه *Q. sideroxylla* در کف دره با خاک عمیق استقرار و گسترش مناسب پیدا کرده‌است (پارک<sup>2</sup>، 2001). گروه گونه‌های اکولوژیک گیاهی، به‌عنوان واحدهای گیاهی محسوب می‌شوند و می‌توان با تجزیه و تحلیل پوشش، واحدهای همگن رویشگاهی را از هم تفکیک کرد (وایت<sup>3</sup>، 2002). کیلاشکی و شعبانی (1389) در بررسی گروه گونه‌های اکولوژیک در منطقه جنگلی آغوزچال با استفاده از تجزیه و تحلیل چند متغیره، چهار گروه گونه اکولوژیک را در این منطقه مشخص کرد. تشخیص گروه‌های گیاهی و شرایط محیطی حاکم بر آنها راهنمای مناسبی برای تشخیص توان تولیدی

1. Vera

2. Park

3. Witte



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و در استان ایلام

(به جهت صخره‌ای بودن) امکان‌پذیر نبود، قطعات نمونه به صورت تصادفی به سمت چپ یا راست پیاده شدند (پارک، ۲۰۰۱).

در داخل قطعات نمونه، نوع گونه‌های درختی، درختچه‌ای، تعداد و درصد پوشش سطحی درختان و درختچه‌ها با اندازه‌گیری قطر کوچک و بزرگ تاج آنها تعیین شد. به‌منظور برداشت پوشش‌علفی از روش قطعه نمونه‌های حلزونی ویتاگر استفاده گردید، سطح حداقل در این مطالعه ۶۴ مترمربع به‌دست آمد. در هر قطعه نمونه ابتدا نام علمی هر گونه به تفکیک جنس و گونه ثبت شد و در مقابل آن با استفاده از معیار بروان‌بلانکه میزان پوشش آن یادداشت شد. در داخل هر قطعه نمونه مشخصه‌های ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت‌جغرافیایی تعیین گردید. جهت‌جغرافیایی برای بکارگیری در تجزیه‌وتحلیل‌های چند متغیره از طریق فرمول  $(\cos(45-A)+1)$  کمی شد (فو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۴).

متوسط بارندگی و درجه حرارت سالیانه به‌ترتیب برابر ۵۹۰ میلی‌متر و ۱۷ درجه سانتی-گراد است. فصل خشک منطقه از اوایل اردیبهشت شروع شده و تا اوایل مهر (۵ ماه از سال) ادامه می‌یابد. کمترین میزان بارندگی ماهیانه در مرداد با ۰/۰۵ میلی‌متر و بیشترین آن در اسفند با ۱۴۳ میلی‌متر به وقوع می‌پیوندد. منطقه مورد مطالعه قسمتی از چین‌خوردگی‌های زاگرس است که در اواخر دوره تریاسه تشکیل شده‌است. سازندهای تشکیل دهنده منطقه از تشکیلات ایلام بوده، که خود از سازندهای گورپی، آسماری و گچساران به وجود آمده‌است (اصلانی و همکاران، ۱۳۸۱).

### روش مطالعه

برای برداشت زمینی از ۵۰ قطعه نمونه مربعی شکل به ابعاد ۲۰ × ۲۰ مترمربعی که به صورت تصادفی پیاده شده بودند، استفاده‌شد. تا حد امکان سعی‌شد، قطعات نمونه به صورت تصادفی سیستماتیک پیاده شود. در محل‌هایی که پیاده کردن قطعات نمونه به صورت سیستماتیک

<sup>۱</sup>. Fu

اختلاف‌های کلی در طبقات مختلف استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌ها (زادآوری دانه‌زاد و شاخه‌زاد) بین گروه‌ها از آنالیز دانکن استفاده شد. برای بررسی وضعیت زادآوری بلوط ایرانی در رابطه با عوامل فیزیوگرافی باتوجه به نرمال بودن داده‌ها از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

برای برداشت داده‌های خاک در هر قطعه نمونه، سه نمونه از خاک در عمق 0-25 سانتی-متر را تهیه و با هم مخلوط کرده تا یک نمونه ترکیبی به‌دست آمد (مارانون<sup>1</sup> و همکاران، 1999).

مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی خاک عبارت بودند از: وزن مخصوص ظاهری به روش کلونخه، دانه‌بندی خاک به روش هیدرومتری و اسیدیته‌خاک به وسیله دستگاه pH متر به‌دست آمد (زرین‌کفش، 1367). نیتروژن کل به‌روش کجلدال، کربن‌آلی به روش والکلی و بلاک و درصد فسفر قابل جذب به‌روش بیکربنات سدیم در  $pH=8/2$  به کمک روش اولسون اندازه‌گیری شد (زرین‌کفش، 1367).

به‌منظور بررسی زادآوری طبیعی بین گروه‌های بوم‌شناختی، در مرکز هر قطعه نمونه  $20 \times 20$  متر مربعی قطعات نمونه‌ای به ابعاد  $8 \times 8$  متر پیاده شد (میرزایی، 1385). تعداد زادآوری، تمام نهال‌های<sup>2</sup> گونه بلوط‌ایرانی<sup>3</sup> به‌صورت مجزا و به تفکیک دانه‌زاد<sup>4</sup> و شاخه‌زاد<sup>5</sup> ثبت گردید. نرمال بودن داده‌ها در هر یک از گروه‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف بررسی شد (جدول 1). باتوجه به نرمال بودن داده‌ها از آنالیز واریانس یک‌طرفه برای بررسی

<sup>1</sup> . Maranon

<sup>2</sup> - ارتفاع کمتر از 1/5 متر به‌عنوان نهال تلقی شده است.

<sup>3</sup> - *Quercus brantii*

<sup>4</sup> - نهال دانه‌زاد به نهالی گفته می‌شود که به صورت تک پایه با ساقه-ای مشخص و از بذر بوجود آمده باشد.

<sup>5</sup> - نهال‌هایی که از ریشه و تنه به وجود آمده بودند به عنوان نهال

شاخه زاد محسوب می‌شود.

جدول 1- نتایج بررسی نرمال بودن داده‌ها در هر یک از گروه‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف

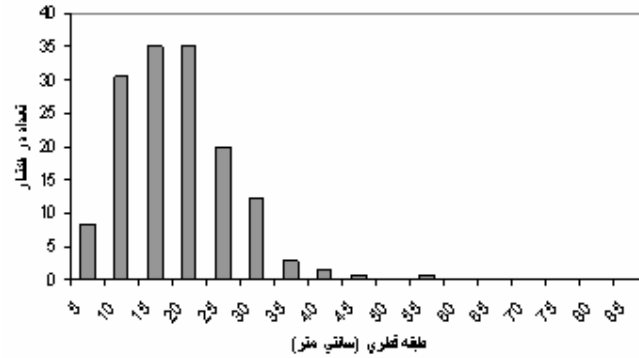
نوع زادآوری	گروه‌ها	df	Sig
دانه‌زاد	1	9	0/22
	2	9	0/21
	3	9	0/2
	4	9	0/25
	5	9	0/2
شاخه‌زاد	1	9	0/21
	2	9	0/22
	3	9	0/2
	4	9	0/1
	5	9	0/132

### نتایج

متوسط قطر برابرسینه بلوط ایرانی در منطقه مورد مطالعه 18/07 سانتی‌متر و حداقل و حداکثر آن به ترتیب 86 و 2/5 سانتی‌متر است. مد و مدیان (میانه) قطر برابرسینه به ترتیب 16/6 و 15/9 سانتی‌متر می‌باشد. انحراف معیار قطر 8/72 سانتی‌متر، اشتباه معیار آن 0/37 سانتی‌متر و حدود اعتماد به احتمال 95% برابر با 0/74 است. قطر برابرسینه درختان بلوط ایرانی در این منطقه به احتمال 95 درصد بین 17/96 سانتی‌متر الی 18/44 سانتی‌متر است. در ضمن بیشترین فراوانی در طبقه قطری 15 الی 20 سانتی‌متر و کمترین فراوانی در طبقه قطری 50 سانتی‌متر می‌باشد (شکل 2).

### روش مطالعه گروه گونه‌های اکولوژیک

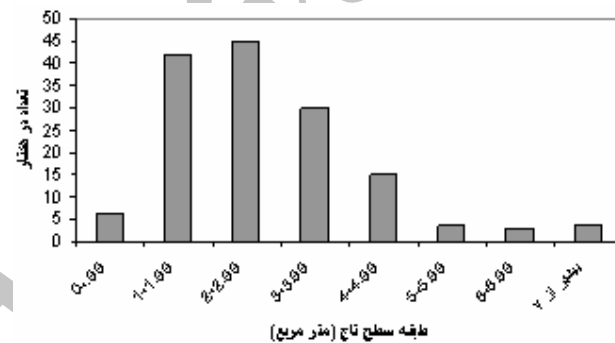
ابتدا با استفاده از آنالیز دوطرفه گونه‌های شاخص منطقه بر اساس قطعه نمونه‌های برداشت شده گروه‌بندی و طبقه‌بندی، سپس با استفاده از آنالیز CCA رابطه این گروه‌ها با عوامل محیطی بررسی شد. این روش یک نوع تجزیه و تحلیل مستقیم است که برای بررسی ارتباط بین پراکنش گونه‌ای و عوامل محیطی به کار برده می‌شود (مصدیقی، 1378). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا داده‌ها با استفاده از روش صفر و یک استاندارد و برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی و تعیین گروه گونه‌های اکولوژیک منطقه، از نرم افزار PC-ORD for Win. Ver.4.17 استفاده گردید.



شکل 2- پراکنش تعداد در هکتار طبقات قطر برابر سینه

احتمال 95% برابر 65% مترمربع است. یعنی به احتمال 95 درصد سطح تاج پوشش واقعی درختان بلوط ایرانی بین 6/35 مترمربع الی 7/65 مترمربع می‌باشد. در ضمن بیشترین فراوانی طبقه سطح تاج (مترمربع) در طبقه سطح تاج 2-2/99 و کمترین آن به 6-6/99 تعلق دارد (شکل 3).

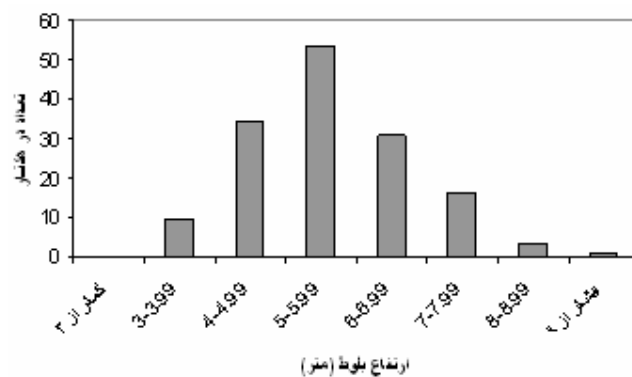
متوسط سطح تاج در منطقه 7/02 مترمربع است. حداقل و حداکثر سطح تاج پوشش هر اصله بلوط ایرانی به ترتیب 0/1 مترمربع و 42/4 مترمربع است. مد و مدیان (میانه) سطح تاج-پوشش به ترتیب 1/9 و 5 مترمربع است. انحراف معیار سطح تاج پوشش 7/88 مترمربع، اشتباه معیار آن 0/54 مترمربع و حدود اعتماد به



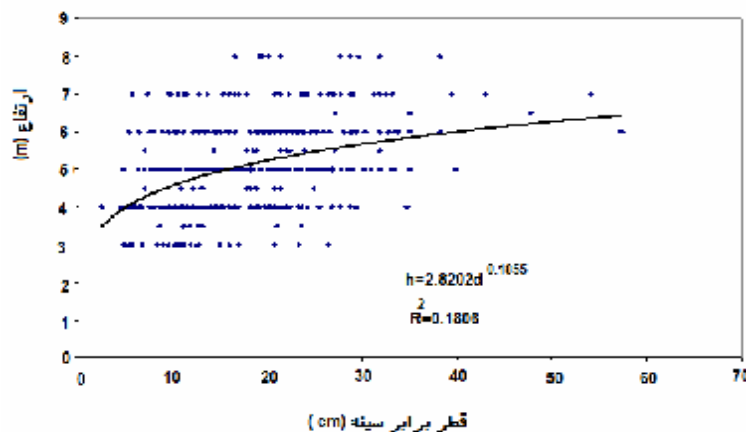
شکل 3- پراکنش تعداد در هکتار طبقات سطح تاج

احتمال 95 درصد ارتفاع واقعی درختان بلوط ایرانی بین 5/1 و 5/20 متر می‌باشد. در ضمن بیشترین فراوانی در طبقه ارتفاعی 5 الی 5/97 متر و کمترین فراوانی در طبقه 9 متر قرار دارند (شکل 4).

متوسط ارتفاع درختان منطقه 5/21 متر بوده حداقل و حداکثر ارتفاع به ترتیب 3 متر و 9 متر است. مد و مدیان (میانه) ارتفاع درخت بلوط ایرانی 5 و 5 متر است. انحراف معیار ارتفاع 1/16 متر، اشتباه معیار آن 5/05 متر و حدود اعتماد به احتمال 95% برابر 0/09 متر است یعنی به



شکل ۴- پراکنش تعداد در هکتار طبقات ارتفاعی بلوط ایرانی



شکل ۵- ابر نقاط پراکنش قطر و ارتفاع بلوط ایرانی و منحنی مربوط به آن

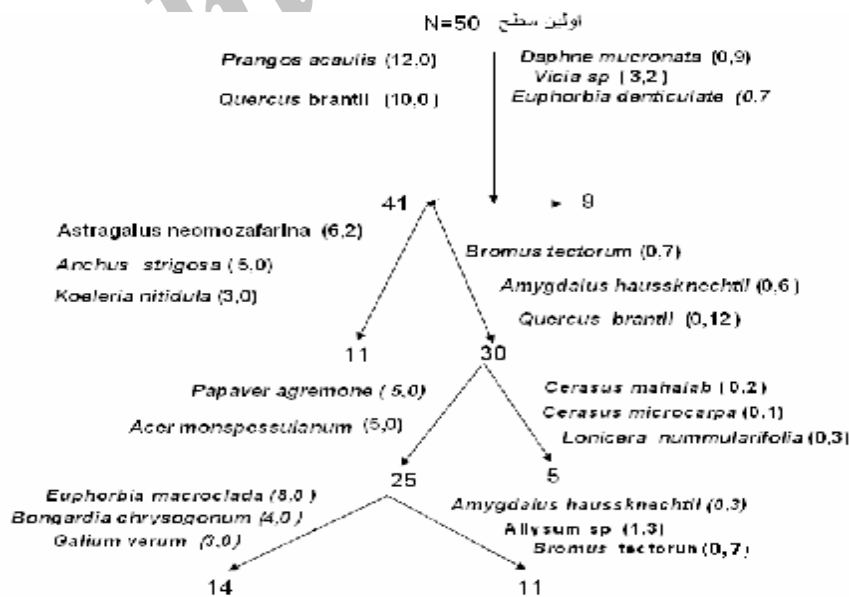
اسیدیته خاک ( $r = -0/282$ ) و درصد رس ( $r = -0/278$ ) همبستگی منفی دارد و محور دو با ارتفاع از سطح دریا ( $r = -0/254$ ) همبستگی منفی دارد. همچنین نتایج CCA نشان داد که عواملی همچون ماده آلی، درصد رطوبت اشباع، ازت کل، فسفر، پتاسیم، C/N، اسیدیته خاک، شن، رس و وزن مخصوص ظاهری و جهت‌جغرافیایی با پراکنش گونه‌های گیاهی ارتباط معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) دارند. در انتهای سمت چپ محور دو تعدادی از گونه‌ها تشکیل یک گروه را داده این گروه فاقد گونه

بر اساس روش تجزیه و تحلیل دو طرفه گونه‌های شاخص، 5 گروه اکولوژیک در منطقه مشخص شد (شکل 6). در تجزیه و تحلیل CCA از محورهای اول و دوم CCA به دلیل دارا بودن بالاترین مقدار ویژه (محور اول = 20,03 و محور دوم = 19,05) استفاده شد (شکل 7). تحلیل همبستگی انجام شده برای متغیرهای محیطی نشان داد که محور یک با درصد رطوبت اشباع ( $r = +0/348$ )، پتاسیم ( $r = +0/325$ )، فسفر ( $r = +0/333$ ) و ازت کل ( $r = +0/371$ ) و ماده آلی ( $r = +0/382$ ) همبستگی مثبت و با

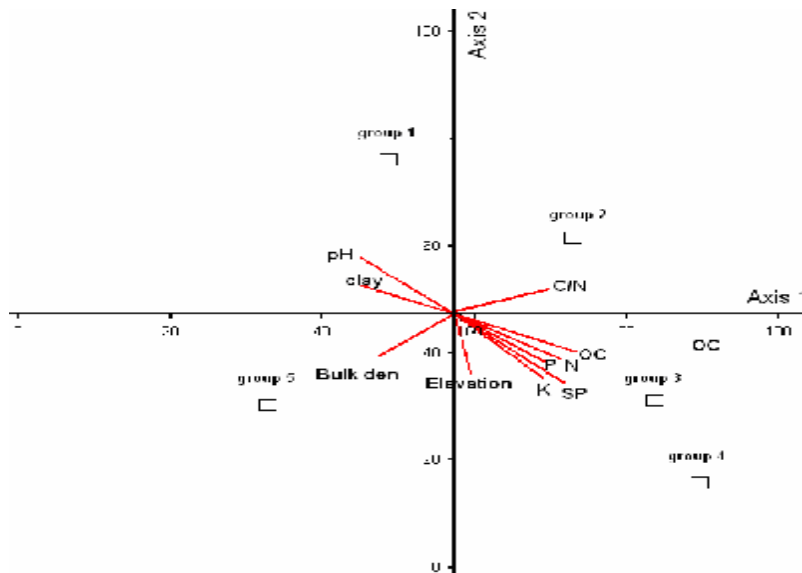


هرچند که همبستگی آن با محور یک کمتر از گروه 3 است. گونه درختچه‌ای شاخص آن بادام کوهی است. این گروه نیز مانند گروه قبل با درصد رطوبت اشباع، درصد ماده آلی، پتاسیم، ازت کل، فسفر، ارتفاع از سطح دریا، جهت جغرافیایی، وزن مخصوص ظاهری، سیلت همبستگی نشان می‌دهد. هرچند که همبستگی آن با درصد رطوبت اشباع، درصد ماده آلی، پتاسیم، ازت کل، فسفر کمتر و با ارتفاع از سطح دریا و وزن مخصوص ظاهری بیشتر است. در نهایت تعدادی دیگر از گونه‌ها با گونه شاخص دافنه در سمت چپ و پایین محور یک تشکیل گروهی داده‌اند که این گروه با محور یک همبستگی منفی دارد. وزن مخصوص ظاهری بالا مهمترین عامل در تفکیک این گروه است، در حالی که C/N این گروه پایین است.

درختی شاخص بوده و مهمترین عامل در تفکیک آن pH و مقدار رس است. در سمت راست این محور تعدادی دیگر از گونه‌ها تشکیل یک گروه را می‌دهند. این گروه با محور یک و دو همبستگی مثبت نشان می‌دهد. گونه درختی غالب این گروه بلوط ایرانی است و اکثر گونه‌های آن را گونه‌های علفی تشکیل می‌دهند. مهمترین عامل در تفکیک این گروه C/N است همچنین وزن مخصوص ظاهری در این گروه پایین است. در قسمت پایین و سمت راست محور یک، گروه 3 قرار دارد. این گروه با محور یک همبستگی مثبت و با محور دو همبستگی منفی دارد و گونه درختی شاخص آن افرا کیکم است. این گروه در ارتفاع بالا قرار دارد. در سمت راست و پایین محور دو گروه دیگری تشکیل شده است که با این محور همبستگی منفی و با محور یک همبستگی مثبت دارد



شکل 6- نمودار طبقه‌بندی قطعات نمونه حاصله از روش TWINSpan



شکل 7- نتایج مربوط به آنالیز CCA (گروه‌ها ابتدا توسط TWINSpan تفکیک شده و سپس به کمک CCA روابط بین آنها بررسی شده گردید)

نتایج بررسی زادآوری طبیعی دانه‌زاد و شاخه‌زاد بلوط بین گروه‌های بوم‌شناختی نتایج آنالیز واریانس بین گروه‌های اکولوژیک نشان‌داد که بین گروه‌ها از نظر زادآوری دانه‌زاد

بلوط ایرانی اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول 2). ( $p=0/004$ )

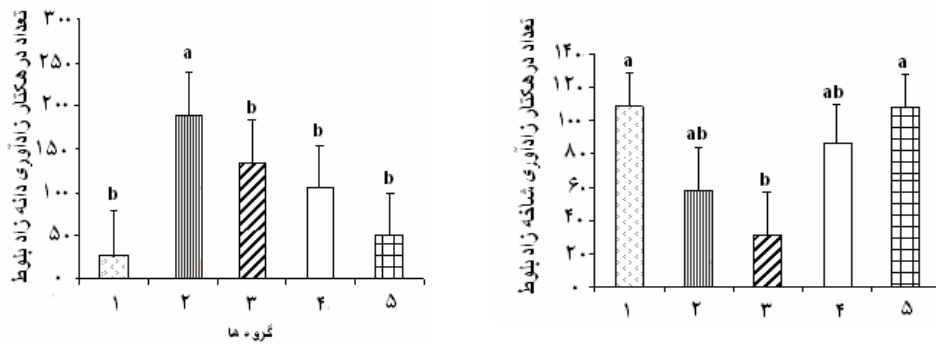
جدول 2- آنالیز واریانس بین گروه‌ها از نظر زادآوری دانه‌زاد و شاخه‌زاد بلوط (در سطح احتمال 95 درصد)

منبع تغییرات	درجه آزادی	F	P – Value
زادآوری دانه‌زاد بلوط	4	35/55	*0/00004
زادآوری شاخه‌زاد بلوط	4	7/16	*0/00005

\*معنی‌دار بودن در سطح 99 درصد

نتایج مقایسه میانگین بین گروه‌ها نیز نشان‌داد که از نظر زادآوری دانه‌زاد بلوط بین گروه‌های اکولوژیک اختلاف معنی‌داری وجود دارد. گروه 2 و 3 بیشترین و گروه 1 کمترین تعداد در هکتار زادآوری طبیعی دانه‌زاد بلوط را دارند. پس از گروه 2، گروه 3 بیشترین زادآوری

طبیعی دانه‌زاد بلوط را دارد. همچنین زادآوری شاخه‌زاد بلوط نیز در بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری دارد، به طوری که گروه 1 و پس از آن گروه 5 بیشترین و گروه 3 کمترین زادآوری شاخه‌زاد بلوط را دارند (شکل 8).



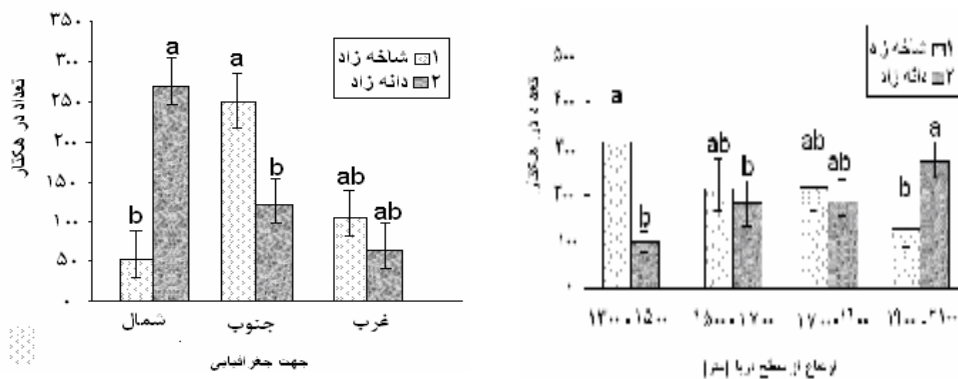
شکل 8- نتایج مقایسه میانگین بین گروه‌ها از نظر زادآوری دانه‌زاد (سمت راست) و شاخه‌زاد (سمت چپ) بلوط

شاخه‌زاد در طبقات ارتفاعی بالا از کمترین تراکم برخوردار است و بیشترین تراکم آن در طبقات ارتفاعی پایین است (1500 - 1300) (شکل 9). همچنین مشخص شد که جهت جغرافیایی بر زادآوری دانه‌زاد و شاخه‌زاد بلوط اثر معنی‌داری داشته‌است. نتایج مقایسه میانگین مقادیر تراکم نیز نشان‌داد که زادآوری دانه‌زاد این گونه در جهت شمالی بیشترین تراکم و در جهت جنوبی کمترین تراکم را دارد و زادآوری شاخه‌زاد در جهت جنوبی بیشترین تراکم و در جهت شمالی کمترین تراکم را دارد. لازم به‌ذکر است حدود 77 درصد از قطعات نمونه گروه اکولوژیک دو در جهت شمال و 69 درصد قطعات نمونه گروه یک در جهت جنوبی قرار دارند.

نتایج همبستگی پیرسون نشان‌داد که زادآوری دانه‌زاد بلوط با ارتفاع از سطح دریا (0/433)، ازت کل (0/324)، جهت (0/335)، ماده‌آلی (0/313) و درصد رطوبت‌اشباع (0/431) همبستگی مثبت داشته، در حالی که زادآوری شاخه‌زاد آن با درصد تاج‌پوشش (0/234)، ارتفاع از سطح دریا (0/359)، ازت کل (0/271) و درصد رطوبت‌اشباع (0/253) همبستگی منفی و با وزن مخصوص ظاهری (0/287) و جهت جغرافیایی (0/381) همبستگی دارد.

#### نتایج تجزیه و تحلیل زادآوری طبیعی بلوط در رابطه با عوامل فیزیوگرافی

نتایج آنالیز واریانس نشان‌داد که ارتفاع از سطح دریا بر زادآوری دانه‌زاد و شاخه‌زاد بلوط اثر معنی‌داری داشته‌است. نتایج مقایسه میانگین مقادیر تراکم نیز نشان‌داد که زادآوری دانه‌زاد این گونه در طبقات ارتفاعی بالاتر (1900 - 2100 متر) نسبت به طبقات ارتفاعی پایین‌تر از تراکم بیشتری برخوردار است، در حالی که زادآوری



شکل 9- نتایج مقایسه میانگین‌های زادآوری طبیعی شاخه‌زاد و دانه‌زاد بلوط در جهات جغرافیایی و طبقات مختلف ارتفاعی

قرار گرفته‌اند تا شرایط رویشگاهی و تولید بالقوه جنگل را نشان دهند (آرچامبولت<sup>۱</sup> و همکاران، 1989). به‌وسیله محققان مختلف روش‌های متعددی برای توصیف پوشش گیاهی و طبقه‌بندی واحدهای پوشش گیاهی ارائه شده‌است که از جمله این روش‌ها، روش گروه‌های اکولوژیک است که در مقایسه با روش‌های جامعه‌شناسی گیاهی دارای مزیت‌های متعددی می‌باشد (وایت، 2002). الگوهای طبقه‌بندی رویشگاه بر اساس گروه‌های اکولوژیک ویژگی‌های رویشگاه و توده‌های جنگلی را به‌نحو مطلوب-تری نشان می‌دهند. براساس نتایج این تحقیق بیشترین میزان زادآوری دانه‌زاد بلوط در گروه اکولوژیک دو بوده است. گونه درختی شاخص این گروه اکولوژیک بلوط ایرانی است. و گونه علفی *Bromus tectorum* L. بیشترین درصد حضور را در کنار بلوط در منطقه مورد مطالعه داشته‌است. سهرابی در سال 1383 به حضور بلوط و *Bromus tectorum* L. در کنار هم

## بحث

در اثر عوامل مخرب گوناگون در ناحیه رویشی زاگرس، زادآوری گونه‌های مختلف از جمله گونه‌های جنس بلوط که شاخص جنگل-های زاگرس است دچار اختلال شدید شده است. تداوم و تحول یک جنگل وابسته به استقرار و تحول زادآوری طبیعی گونه‌های موجود در آن دارد. بنابراین شناخت عوامل موثر بر زادآوری و دستیابی به اطلاعاتی در این زمینه می‌تواند راهگشایی برای حفاظت و احیا اکوسیستم‌های جنگلی باشد. واحدهای اکولوژیک طبقه‌بندی شده در طول زمان دستخوش انواعی از تغییرات و اختلالات خواهند شد. بنابراین با استفاده از ارتباطات اکولوژیک به‌دست آمده می‌توان برای مدیریت جنگل مرتبط با اهداف زادآوری مطلوب اقدام کرد (بصیری، 1382). گیاهان و مخصوصاً پوشش گیاهی کره زمین به خاطر توانایی آن‌ها در نشان‌دادن همزمان اثرات اقلیم، خاک و فیزیوگرافی برای سالیان متمادی مورد استفاده

<sup>1</sup>. Archambullt

ارتفاعی 2000 متر و کمترین تراکم زادآوری در طبقه ارتفاعی 2200 متر می‌باشد. همچنین، بیشترین میزان استقرار زادآوری به ترتیب در سایه و پناه درختان و درختچه‌ها، بوته‌ها و سنگ‌های بزرگ، و کمترین میزان استقرار زادآوری در فضای باز حتی با شیب ملایم اتفاق افتاده بود که بیانگر نیاز نهال‌های بلوط به سرپناه در مراحل اولیه رشد می‌باشد. در این مناطق با افزایش ارتفاع درجه حرارت کاهش می‌یابد، لذا احتمال دارد تراکم بیشتر زادآوری دانه‌زاد در این ارتفاعات به دلیل شرایط مناسب‌تر از نظر رطوبت و حرارت باشد (میرزایی، 1385). شرایط گروه دو با توجه به همبستگی مثبت با عناصر غذایی برای زادآوری دانه‌زاد بلوط مناسب‌تر بوده است. زادآوری شاخه‌زاد بلوط در گروه 1 بیشترین میانگین را داشت. همان‌طور که نتایج نشان‌داد این گروه در ارتفاعات پایین منطقه قرار دارد و اکثر قطعات نمونه آن دارای جهت جنوبی هستند، همچنین این رویشگاه با رطوبت، موادآلی و ازت همبستگی منفی دارد و میزان رس آن بالا است. این گروه با درصدپوشش اشکوب فوقانی همبستگی منفی دارد و به عبارتی تاج و شش درختان آن باز می‌باشد، دامنه جنوبی از میزان تابش بیشتری برخوردار است و از طرفی با توجه به این‌که شدت نور یکی از عوامل مهم در فعال‌شدن جوانه‌های نهفته و جست‌دهی می‌باشد. میزان جست‌دهی بلوط در دامنه جنوبی و ارتفاعات پایین بیشتر بوده است.

گاردینر نیز در سال 1971 با مطالعه روی

*Quercus nigra* نشان‌دادند که با افزایش

اشاره داشت. همان‌طور که نتایج نشان‌داد بیشترین زادآوری دانه‌زاد بلوط در همان گروهی رخ داده که گونه بلوط در آن شاخص و غالب بوده‌است، از طرفی سنگین بودن بذر بلوط که اجازه پراکنش آن را به نقاط دورتر نمی‌دهد، می‌تواند دلیل دیگری برای بالابودن زادآوری طبیعی دانه-زاد بلوط در این گروه باشد (سهرابی، 1383).

همان‌طور که بیان شد حدود 77 درصد از قطعات نمونه گروه دو در جهت شمالی قرار دارند و از طرفی این گروه با رطوبت همبستگی مثبت دارد. بر خلاف دامنه جنوبی، دامنه شمالی از میزان رطوبت و حاصل‌خیزی بیشتر و درجه حرارت و نور کمتری برخوردار است (بادانون<sup>1</sup> و همکاران، 2005). لذا بذر گونه‌های درختی در این دامنه از شرایط بهتری برای جوانه‌زدن و استقرار نسبت به دامنه‌های دیگر برخوردار هستند که این مسئله در استقرار و موفقیت زادآوری به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک حایز اهمیت است (شافروت<sup>2</sup> و همکاران، 2000). جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی (1382) در این زمینه ذکر می‌کنند که تراکم این گونه در دامنه‌های شمالی و غربی به دلیل برخوردار بودن از رطوبت و خاک مناسب‌تر، بیشتر می‌باشد. نتایج این تحقیق همچنین نشان داد که زادآوری دانه‌زاد بلوط در ارتفاعات بالا (2000 متر) بیشتر است. حسینی و همکاران (1387) طی مطالعه‌ای بر روی اثر ارتفاع بر زادآوری بلوط در استان ایلام بیان کردند که بیشترین تراکم زادآوری در طبقه

<sup>1</sup>. Badanon

<sup>2</sup>. Shafroth

عملیات آبخیزداری نظیر سنگ‌چین و سکوبندی برای حفظ خاک و کمک به زادآوری مفید است. توصیه می‌شود بررسی زادآوری بلوط و سایر گونه‌ها و عوامل مؤثر بر آن با شناخت کامل و همه‌جانبه رویشگاه باشد از جمله در قالب گروه-گونه‌های اکولوژیک که بررسی حاضر گامی در این زمینه است.

شدت نور و درجه حرارت تعداد جست‌های این گونه افزایش یافته است. از طرفی براساس نتایج این تحقیق زادآوری شاخه‌زاد با تاج‌پوشش همبستگی منفی داشت و به اصطلاح زادآوری شاخه‌زاد در رویشگاهی بالا بوده که تاج باز و نور کف جنگل بیشتر بوده است و این شرایط در گروه یک فراهم شده است. ضمن این‌که تشکیل گروه یک در ارتفاع پایین (گرمای بیشتر نسبت به ارتفاعات) دلیل دیگر در افزایش جست‌دهی بلوط است. میزان رطوبت نیز در این گروه پایین‌تر است که می‌تواند عاملی اساسی در ایجاد شرایط نامناسب استقرار زادآوری دانه‌زاد در این گروه باشد با توجه به نتایج این تحقیق و بررسی‌های دیگر (میرزایی، ۱۳۸۵) توصیه می‌شود دامنه‌های شمالی با توجه به شرایط مناسب برای استقرار زادآوری دانه‌زاد در اولویت حفاظت قرار گیرند و در نقاطی که کمبود زادآوری طبیعی دیده می‌شود اقدام به بذرکاری شود. با توجه به شرایط خشک و نیمه‌خشک زاگرس در صورت جنگلکاری بویژه در دامنه‌های جنوبی بایستی آبیاری مدنظر باشد. به دلیل فشارهای انسانی (کشاورزی و شخم در جهت شیب، دامداری و غیره) لزوم قرق مناطق جنگلی به‌خصوص نقاطی که تراکم کم دارند و وضع توده و زادآوری آن نامناسب است احساس می‌شود. در دامنه‌های جنوبی که براساس نتایج تحقیق حاضر زادآوری شاخه‌زاد غالب و توده باز است باید با قرق مناسب و بذرکاری به تدریج ساختار را به سمت شاخه و دانه‌زاد یا دانه‌زاد هدایت کرد. در این دامنه‌ها انجام

## منابع

- 8- کیلاشکی، علی و سعید شعبانی، 1389. بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در گروه‌های اکولوژیک در جنگل آغوزچال (مطالعه موردی: قطعه شماره 7 سری سوم حوزه آبخیز 46 کجور). فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی، سال پنجم، شماره اول، ص 38 - 29.
- 9- زرین کفش، منوچهر، 1367. خاکشناسی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، 245ص.
- 10- مصداقی، منصور. 1378. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی. انتشارات دانشگاه تهران. 287ص.
- 11- میرزایی، جواد، 1385. رابطه بین پوشش گیاهی، خاک و توپوگرافی در جنگل‌های شمال ایلام، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، 71ص.
- 12-Archambullt, L., Barnes, B.V. and Witter, J. A., 1989. Ecological species groups of oak ecosystem of southeastern Michigan, Forest Science, 35, NO.4:1058 - 1074
- 13-Badanon, E. I.Cavieres, L.A. Mollaga-Mentenegró, M.A. and Quiroz, C.L., 2005. Slope aspect influences plant association patterns in Mediterranean natural of central Chile, Journal of Arid Environments, 62:93-108.
- 14-Barnes, B. V., Zak, D. R. and Spurr, S. H., 1998. Forest Ecology. John Wiley and Sons Inc, New York.
- 15-Fu, B.J., Liu, S.L., Ma, K.M. and Zhu, Y.G. 2004. Relationships between soil characteristics, topography and plant diversity in a heterogeneous deciduous broad-leaved forest near Beijing, China. Plant and soil 261:47-54.
- 1- ابراهیمی رستاقی، مرتضی، 1372. ریشه-های تخریب جنگل‌های زاگرس. قسمت اول، مجله جنگل و مرتع، 28:18-28.
- 2- اصلانی، محمدرضا، تورج همتی و رضا بستم، 1381. طرح مطالعاتی پوشش گیاهی مانشت و قلازنگ. سازمان حفاظت محیط زیست، 400ص.
- 3- بصیری، رضا، 1382. مطالعه اکولوژیک منطقه رویشی وی‌ول (*Quercus libani Oliv.*) با تجزیه و تحلیل عوامل محیطی در مریوان، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی نور، 123ص.
- 4- فتاحی، محمد، 1373. بررسی جنگل‌های بلوط زاگرس و مهم‌ترین عوامل تخریب آن. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره انتشار 63، 101ص.
- 5- جزیره‌ای، محمد حسین و مرتضی ابراهیمی رستاقی، 1382. جنگلشناسی زاگرس، انتشارات دانشگاه تهران، 560ص.
- 6- حسینی، احمد، محمد هادی معیری، حشمت الله حیدری، 1387. اثر تغییرات ارتفاع از سطح دریا در زادآوری طبیعی و سایر خصوصیات کمی و کیفی بلوط غرب (مطالعه موردی جنگل‌های هیانان ایلام). فصلنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، پیاپی 63، فروردین و اردیبهشت، 15 (1): 1-10.
- 7- سهرابی، هرمز، 1383. تحلیل واحدهای اکوسیستمی منطقه رویشی مازودار. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، 64ص.

16-Gardiner, E. and Helming. 1997. Development of water oak stump sprouts under a partial over story, *New Forest*, 14: 55-62.

17-Maranon, T., Ajbilou, R., Ojeda, F. and Arroya, J. 1999. Biodiversity of woody species in oak woodland of southern Spain and northern Morocco. *Forest Ecology and Management*. 115: 147-156.

18- Meilleur, A. and Bergeron, Y., 1992. The use of understory species as indicators of landform ecosystem type in heavily disturbed forests: an evaluation in the Haut-Saint-Laurent, Quebec. *Vegetatio*, 102: 13-32.

19-Park, A. D. 2001. Environmental influences on post-harvest natural regeneration in Mexican pine-oak forests. *Forest Ecology and Management*, 144: 213-228.

20-Shafroth, P. B., Stromberg, J. C. and Patten, D. T. 2000. Woody riparian vegetation response to different alluvial water table regimes, *West N. Am. Naturalist*, 60: 66-76.

21-Vera, M.L. 2004. Effects of altitude and seed size on germination and seedling survival of heath land plants in north Spain. *Plant Ecology*.:101-106.

22-Wilson, S.McG & Pyatt, D.G., 2001. The use of ground vegetation and humus type as indicators of soil nutrient regime for an ecological site classification of British forests. *Forest Ecology and Management* 140:101-116.

23-Witte, P.M.2002. The descriptive capacity of ecological plant species group. *Plant Ecology*, 162: 199-213.