مجله پژوهش و توسعه جنگل
جلد ۱، شماره ۴، صفحه ۲۹۴-۲۸۵، (۱۳۹۴)

بررسی اجتماع بین گونه‌های بلوط در ارتباط با عوامل فیزیوگرافی در جنگل‌های زاگرس (بررسی موردی: جنگل‌های سردشت، ربط)

جواد اسحاقی‌راد*[۱]، عاطفه مطلب‌پور[۲] و احمد علیجانپور[۱]

۱- دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
۲- دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

تاریخ دریافت: ۹٤/۰۸/۰٤ تاریخ پذیرش: ۹٤/۱۲/۱۵

چکیده

پژوهش حاضر به بررسی اجتماع بین سه گونه بلوط دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv)، ویول (*Quercus libani* Oliv) و برودار (*Quercus brantii* Lindl) در ارتباط با ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت‌های جغرافیایی پرداخته است. منطقه مورد بررسی جنگل‌های بلوط شهرستان سردشت (منطقه ربط) به مساحت تقریبی ۲۵۰۰۰ هکتار است. روش آماربرداری ترانسکت خطی با طول ثابت ۵۰ متر و فواصل ۲۰۰ متر انتخاب شد. محاسبه اجتماع بین گونه‌های بلوط در کل منطقه و در طبقات فیزیوگرافی مختلف با محاسبه ضریب فی بین گونه‌ها انجام شد. به‌منظور تعیین همبستگی بین گونه‌ها از روش‌های خی دو و ضریب همبستگی کندال استفاده شد. نتایج حاکی از آن بود که بین بلوط برودار با بلوط‌های دارمازو و ویول در تمامی طبقات ارتفاعی اجتماع منفی وجود دارد، همچنین در جهت‌های مختلف جغرافیایی و طبقات شیب نیز به‌طور کلی شاهد اجتماع منفی بین بلوط برودار با دو گونه دیگر بلوط بودیم. این در حالیست که بین بلوط‌های دارمازو و ویول در بیشتر طبقات ارتفاع، جهت و شیب اجتماع مثبت وجود دارد. در کل منطقه نیز همانند طبقات فیزیوگرافی، بلوط برودار با بلوط‌های ویول و دارمازو اجتماع منفی داشته اما بین بلوط‌های دارمازو و ویول اجتماع مثبت وجود داشت. همچنین طبق نتایج روش‌های خی‌دو و ضریب همبستگی کندال، بین بلوط برودار با بلوط ویول همبستگی معنی‌دار و منفی وجود داشت که مؤید وجود اجتماع منفی بین این گونه‌ها در طبقات فیزیوگرافی و در منطقه است.

واژه‌های کلیدی: اجتماع گونه‌ای، عوامل فیزیوگرافی، ضریب فی، جنگل‌های زاگرس.

* نویسنده مسئول: Email: j.eshagh@urmia.ac.ir

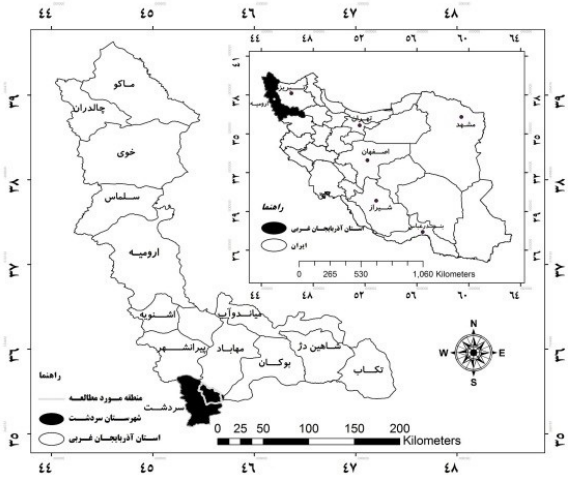
مقدمه

جنگل‌های زاگرس یکی از مهم‌ترین رویشگاه‌های بیولوژیکی ایران، وسیع‌ترین و اصلی‌ترین رویشگاه گونه‌های مختلف بلوط، یکی از ارزشمندترین گونه‌های درختی جهان، به شمار می‌آیند (Bazyar *et al.*, 2013). ازآنجایی‌که مدیریت کارآمد جنگل‌ها در گرو شناخت دقیق اکوسیستم و درک صحیح روابط بین مؤلفه‌های زنده و غیرزنده اکوسیستم است از این‌رو بررسی اجتماع و برهم‌کنش بین گونه‌ها از اهمیت بسزایی برخوردار است، چراکه نوع اجتماع و برهم‌کنش بین گیاهان بر ساختار مکانی و ترکیب جوامع گیاهی تأثیرگذار است، به‌طوری‌که اگر نتیجه برهم‌کنش گونه‌ها همیاری باشد، اجتماع بین آنها مثبت، ولی اگر برهم‌کنش رقابت باشد، اجتماع بین گونه‌ها منفی است (Tirado and Pugnaire, 2005). تا اوایل دهه ۱۹۹۰ رقابت به‌عنوان مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر ساختار جوامع گیاهی شناخته شده و بسیاری از فرضیه‌های اکولوژیکی با توجه به اهمیت نسبی رقابت توجیه و تفسیر می‌شد (Grime, 2001)، اما امروزه مشخص شده است که فرآیندهای رقابت و همیاری به‌طور همزمان بر جوامع گیاهی تأثیرگذار هستند (Callaway and Walker, 1997). بررسی‌های اخیر اکولوژیست‌ها نشان داده است که اثر تسهیل یا همیاری بین گیاهان را می‌توان برای احیاء جنگل‌ها (Castro *et al.*, 2004; Rouset and Lepart, 2000) و مراتع مخروبه استفاده کرد (Jangju *et al.*, 2008)، اما قبل از این بایستی مناسب‌ترین گونه‌های پرستار و ذینفع در هر منطقه شناسایی شوند (Brooker *et al.*, 2008; Padilla and Pugnaire, 2006)؛ اما برهم‌کنش‌های مثبت و منفی بین گیاهان با تغییر در شدت عوامل محیطی تغییر می‌کند (Badano *et al.*, 2005) که نتایج تحقیقات بسیاری مؤید این مطلب است، مانند: Tewksbury and Lioyd (2001) طی پژوهش‌های خود به این نتیجه رسیدند که در رویشگاه‌های خشک صحرای Sonoran حضور گونه‌های جنس *Olneya* spp. سبب غنا و تنوع بالاتری از گیاهان یک‌ساله می‌شود، در مقابل مشاهده کرده‌اند که این جنس در رویشگاه‌های مرطوب تأثیری بر غنا و تنوع گیاهان نداشته است. همچنین Pugnaire and Luque (2001) به بررسی تغییرات برهم‌کنش بین گونهٔ *Retama sphaerocarpa* با گیاهان زیر آشکوب آن در طول یک گرادیان محیطی در منطقه‌ای نیمه‌خشک در جنوب اسپانیا پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که در مناطق کم‌آب و غیر حاصلخیز برهم‌کنش بین گیاهان مثبت و در مناطق حاصلخیز از نوع خنثی تا منفی بوده است. در واقع در مناطق حاصلخیز به دلیل بهتر شدن شرایط محیطی، برهم‌کنش مثبت بین گونه‌ها کاهش یافته بود و رقابت بین گونه‌ها بر سر منابع افزایش یافته بود. Cavieres و همکاران (2006) همبستگی مکانی گونه‌های گیاهی و زنده‌مانی نهال‌ها در کنار گونهٔ پرستار *Laretia acaulis* را در مناطق خشک مرکز شیلی مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد که رشد و زنده‌مانی نهال‌ها در ارتفاعات مختلف باهم متفاوت بوده و اجتماع بین گونه‌ها در ارتفاعات بالا خنثی و یا منفی و در ارتفاعات پایین از نوع مثبت بوده است. به نظر می‌رسد افزایش همیاری بین گیاهان و گونهٔ پرستار در ارتفاعات پایین با فراهم بودن رطوبت مورد نیاز گیاهان مرتبط باشد. این نتیجه نشان می‌دهد که اجتماع مثبت بین گونه‌ها نقش اساسی در ساختار جوامع گیاهی در این منطقه دارد. Badano و همکاران (2005) به بررسی تأثیرهای جهت دامنه بر الگوهای اجتماع گیاهان پرداخته‌اند و برای ارزیابی برهم‌کنش‌های غالب بین گیاهان در دو جهت مرطوب و خشک، به روش ترانسکت از پوشش گیاهی

نمونه‌برداری انجام دادند. نتایج نشان داد که در هر دو جهت بین گیاهان اجتماع منفی غالب بوده اما مقدار آن از دامنه‌های مرطوب به دامنه‌های خشک کاهش یافته است. همچنین He و همکاران (2013) به این نتیجه رسیدند که با افزایش استرس‌های محیطی برهم‌کنش بین گیاهان از منفی (رقابت) به مثبت (همیاری) تغییر پیدا می‌کند. ملاحظه می‌شود اهمیت نسبی همیاری (اجتماع مثبت) بین گیاهان در مواردی با افزایش شدت شرایط محیطی، افزایش می‌یابد (Bruno *et al.*,2003; Callaway and Walker, 1997) و این افزایش برهم-کنش مثبت بین گونه‌ها در مواردی سبب افزایش غنای گونه‌ای در جامعه می‌شود (Wang *et al.*, 2012). در نتیجه تعیین اجتماع و اثرهای متقابل بین گونه‌ها که به همراه دیگر عوامل اکولوژیکی در نهایت ساختار جمعیت جامعه‌ای را مشخص می‌کنند (Moghaddam, 2001)، امری پرواضح است. در این راستا پژوهش حاضر سعی دارد با بررسی اجتماع بین گونه‌های بلوط در ارتباط با عوامل فیزیوگرافی ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت‌های جغرافیایی و همچنین به‌صورت کلی در منطقه زاگرس شمالی، به نوع اجتماع بین گونه‌های بلوط پی برده تا به نتایج بهتری از ترکیب و نوع گونه‌ها به‌منظور احیاء و غنی‌سازی در طرح‌های جنگلکاری در این مناطق دست یافت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی در جنگل‌های بلوط شهرستان سردشت (منطقه ربط) و در جنوب استان آذربایجان غربی، به مساحت تقریبی ۲۵۰۰۰ هکتار و بین طول جغرافیایی "۲۵ و '۲۶ و °۴۵ تا "۲۵ و '۴۰ و °۴۵ و عرض جغرافیایی "۱۱ و '۱۱ و °۳۶ تا "۵۹ و '۲۳ و °۳۶ و در محدوده ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا واقع شده است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد بررسی در ایران، استان آذربایجان غربی و شهرستان سردشت

Figure1. The study area location in Iran, West Azerbaijan and Sardasht city

میانگین بارش سالانه منطقه ۷۲۴ میلی‌متر و میانگین حداکثر درجه حرارت ۲۱ و متوسط حداقل درجه حرارت ۶ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه بر اساس روش آمبرژه، اقلیم مدیترانه‌ای است. سه گونه برودار (*Quercus brantii* Lindl.)، دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) و ویول (*Quercus libani* Oliv.) بیشتر سطح منطقه را فرا گرفته‌اند، گونه‌هایی که همراه با گونه‌های بلوط به‌صورت پراکنده و با فراوانی بسیار

کم در منطقه دیده می‌شوند عبارت‌اند از: زالزالک (*Crataegus* spp.)، بنه (*Pistacia mutica* F.&M.) و گلابی جنگلی (*Pyrus communis* L.) (Anonymous, 2013). با عنایت به اینکه قطعه‌نمونه در روش‌های نمونه‌برداری می‌تواند فاقد سطح بوده و به‌صورت نقطه یا خط (ترانسکت) باشد که در برخی جنگل‌ها به‌خصوص جنگل‌های خارج از شمال (زاگرس و...) روش ترانسکت موارد استفاده بیشتری دارد (Zobeiri, 2002)، روش آماربرداری ترانسکت با طول ثابت انتخاب شد. طول ترانسکت‌ها با استفاده از مطالعات صورت گرفته (Badano *et al*., 2005) و همچنین آماربرداری اولیه و جنگل گردشی‌های انجام شده به گونه‌ای انتخاب شد تا حداقل ۱۰–۱۵ جست گروه در هر ترانسکت قرار گیرد (Zobeiri, 2002). با توجه به نقشه پوشش گیاهی منطقه با استفاده از ترانسکت‌های ۵۰ متری با فواصل ۲۰۰ متر که عمود بر خطوط میزان پیاده شدند، اقدام به نمونه‌برداری از توده‌های جنگلی شد و کلیه درختان و درختچه‌هایی که به نحوی (تاج یا تنه) با راستای خط‌نمونه برخورد داشتند به تفکیک گونه مورد شمارش قرار گرفت و در کل تعداد ۲۲۶ خط‌نمونه مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. برای بررسی اجتماع مثبت و منفی بین گونه‌ها در کل منطقه و در طبقات ارتفاعی (۱۴۰۰–۱۲۰۰، ۱۶۰۰–۱۴۰۰، ۱۸۰۰–۱۶۰۰ و بیشتر از ۱۸۰۰ متر)، در طبقات شیب (۲۰–۰، ۴۰–۲۰ و بیشتر از ۴۰ درصد) و در طبقات جهت مختلف (شمال، جنوب، غرب و شرق) از ضریب phi با استفاده از نرم‌افزار Juice 6 استفاده شد. ضریب phi (Φ) به‌عنوان یک آماره، نوع اجتماع (مثبت، منفی و خنثی) بین گونه‌ها را نشان می‌دهد که طبق رابطه زیر تعریف می‌شود (Chytry *et al*., 2002):

$$\Phi = \frac{N \times n_p - n \times N_p}{\sqrt{n \times N_p \times (N-n) \times (N-N_p)}}$$ رابطه (۱)

Φ = ضریب phi، N = تعداد کل پلات‌ها، Np = تعداد پلات‌ها در هر گروه، n = فراوانی گونه مورد نظر در کل گروه‌ها و np = فراوانی گونه مورد نظر در هر گروه.

مقدار ضریب phi از ۱– تا ۱ متغیر است که برای سهولت تفسیر نتایج اعداد فی به‌دست‌آمده در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود. بیشترین مقدار این ضریب یعنی ۱ (با ۱۰۰) زمانی به دست می‌آید که گونه‌های موردنظر در تمام پلات‌های آماربرداری شده باهم حضور داشته‌اند. پایین بودن و یا منفی بودن این ضریب نشانگر عدم تمایل گونه‌های موردنظر به حضور باهم است. اگر این ضریب صفر به دست آمد بدین معنی است که بین گونه‌های موردنظر ارتباطی وجود ندارد. همچنین از دو روش خی دو و ضریب همبستگی کندال به‌منظور بررسی همبستگی بین گونه‌ها با کاربرد نرم‌افزار SPSS 18 استفاده شد.

نتایج

ازآنجایی‌که گونه‌های همراه مانند زالزالک، بنه و گلابی جنگلی درصد بسیار کمی از ترکیب گونه‌ای را به خود اختصاص دادند، از این‌رو از انجام محاسبات بر روی این گونه‌ها خودداری شده است. جدول ۱ مقادیر اجتماع مثبت و منفی بین گونه‌های بلوط را در جهت‌های جغرافیایی مختلف نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که در جهت شمال بین بلوط برودار با بلوط ویول و دارمازو اجتماع منفی وجود دارد اما در جهت جنوب بین تمام گونه‌ها اجتماع منفی مشاهده می‌شود. در جهت غرب برخلاف دیگر جهت‌ها بین برودار و دارمازو اجتماع مثبت وجود دارد و کمترین اجتماع‌پذیری در تمامی جهت‌های جغرافیایی بین دو گونه بلوط برودار و بلوط ویول وجود دارد. جدول ۲ مقادیر اجتماع مثبت و منفی را بین گونه‌های بلوط در طبقات ارتفاعی نشان می‌دهد. طبق نتایج، در تمامی طبقات ارتفاعی به‌جز

طبقه ارتفاعی بیش از ۱۸۰۰ متر بین برودار با دارمازو و ویول اجتماع منفی و بین دارمازو و ویول اجتماع مثبت وجود دارد. در طبقه ارتفاعی بیشتر از ۱۸۰۰ متر بین هر سه گونه بلوط اجتماع منفی مشاهده شد. به‌طورکلی در طبقات ارتفاعی کمترین اجتماع‌پذیری بین بلوط برودار و بلوط ویول وجود دارد. جدول ۳ مقادیر اجتماع مثبت و منفی را بین گونه‌های بلوط در طبقات شیب نشان می‌دهد ملاحظه می‌شود بین برودار و دارمازو در طبقه شیب میانی اجتماع مثبت، اما بین برودار و ویول کمترین اجتماع‌پذیری و در تمام طبقات شیب اجتماع منفی وجود دارد.

جدول ۱- مقادیر ضریب Phi (اجتماع مثبت و منفی) بین گونه‌های بلوط در جهات مختلف

Table 1. Phi coefficient values (positive and negative association) between Oak species in the different aspects

جهت Aspect	شمال North		جنوب South		غرب West		شرق East	
گونه‌ها Species	ویول (1)	برودار (2)	ویول (1)	برودار (2)	ویول (1)	برودار (2)	ویول (1)	برودار (2)
دارمازو (3)	+16.3	-15.1	-13.2	-1.8	+2.8	+21.2	0	-1.6
برودار (2)	-53.4		-43.2		-12.9		-50.8	

1- *Quercus Libani*, 2- *Q. brantii*, 3- *Q. infectoria*

جدول ۲- مقادیر ضریب Phi (اجتماع مثبت و منفی) بین گونه‌های بلوط در طبقات ارتفاعی

Table 2. Phi coefficient values (positive and negative association) between Oak species in altitude classes.

ارتفاع (m) Altitude (m)	۱۲۰۰–۱۴۰۰ 1200-1400		۱۴۰۰–۱۶۰۰ 1400-1600		۱۶۰۰–۱۸۰۰ 1600-1800		بیشتر از ۱۸۰۰ > 1800	
گونه‌ها Species	ویول (1)	برودار (2)	ویول (1)	برودار (2)	ویول (1)	برودار (2)	ویول (1)	برودار (2)
دارمازو (3)	+16.2	-5.4	+82.8	-12.8	+1.3	-13.1	-21.1	-12.6
برودار (2)	-35.2		-40.2		-25.2		-17.5	

1- *Quercus Libani*, 2- *Q. brantii*, 3- *Q. infectoria*

جدول ۳- مقادیر ضریب Phi (اجتماع مثبت و منفی) بین گونه‌های بلوط در طبقات شیب

Table 3. Phi coefficient values (positive and negative association) between Oak species in slope classes.

شیب (درصد) Slope (%)	۰ – ۲۰ 0 - 20		۲۰ – ۴۰ 20 - 40		بیشتر از ۴۰ > 40	
گونه‌ها Species	ویول (1)	برودار (2)	ویول (1)	برودار (2)	ویول (1)	برودار (2)
دارمازو (3)	+23.3	-23.3	+2.9	+5.7	+43.4	-28.5
برودار (2)	-33.1		-44.6		-37.2	

1- *Quercus Libani*, 2- *Q. brantii*, 3- *Q. infectoria*

جـدول ٤ مقـادیر اجتمـاع مثبـت و منفی را بین گونه‌های بلوط در کل منطقه نشـان می‌دهد طبق نتایج در منطقـه بـه‌طورکلی بین برودار بـا دارمـازو و ویول اجتمـاع منفی و بین دارمـازو و ویول اجتمـاع مثبـت وجود دارد و کمترین اجتمـاع‌پـذیری نیز بین برودار و ویول مشاهده می‌شود.

جدول ٤- مقادیر ضریب Phi (اجتماع مثبت و منفی) بین گونه‌های بلوط در کل منطقه

Table 4. Phi coefficient values (positive and negative association) between Oak species in the whole region

گونه‌ها Species	ویول *Q. libani* Oliv.	برودار *Q, brantii* Lindl.
دارمازو *Q. infectoria* Oliv.	+4.25	-7.75
برودار *Q. brantii* Lindl.	-43.77	

جدول‌های ۵ و ٦ به ترتیب مقادیر آزمون خی‌دو و ضریب همبستگی کندال را بین گونه‌های بلوط در منطقه مورد بررسی نشان می‌دهد. همبستگی بین برودار و ویول بر اساس هر دو پارامتر در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است. پس اجتماع بین دو گونه همان‌گونه که بر اساس ضریب فی نیز مشاهده شد، منفی است.

جدول ۵- مقادیر آزمون خی‌دو بین گونه‌های بلوط

Table 5. Chi-square test values between Oak species

گونه‌ها Species	ویول *Q. libani* Oliv.	برودار *Q, brantii* Lindl.
دارمازو *Q. infectoria* Oliv.	0.546	1.139
برودار *Q. brantii* Lindl.	43.728**	

** معنی‌دار در سطح احتمال ۹۹ درصد ** $\alpha = 0.01$

جدول ٦- مقادیر ضریب همبستگی کندال بین گونه‌های بلوط

Table 6. Kendall's correlation coefficient between Oak species

گونه‌ها Species	ویول *Q. libani* Oliv.	برودار *Q, brantii* Lindl.
دارمازو *Q. infectoria* Oliv.	-0.406**	-0.256**
برودار *Q. brantii* Lindl.	-0.418**	

** معنی‌دار در سطح احتمال ۹۹ درصد ** $\alpha = 0.01$

بحث

در بررسی اجتماع مثبت و منفی بین گونه‌ها بر اساس ضریب فی در گرادیان جهت جغرافیایی، نتایج نشان داد که بیشترین اندازه رقابت (اجتماع منفی) بین برودار با دارمازو و ویول در جهت شمال وجود دارد که حاکی از سرشت اکولوژیک متفاوت این گونه، نسبت به دو گونهٔ دیگر است. در بررسی تأثیر جهت‌های مختلف جغرافیایی در پراکنش و استقرار این گونه توسط Fattahi (1994) و Jazireie and Rostaghi (2003) ثابت‌شده است که جهت جغرافیایی شمال تأثیر بهتری بر پراکنش و استقرار این گونه دارد. همچنین طبق پژوهش‌های Marufi (2000) گونه ویول تمایل به حضور در جهت‌های شرقی و شمال شرقی دارد، اما از نظر گرایش به نور، بردباری به خشکی و شرایط نامطلوب گونه برودار نسبت به گونه‌ای دارمازو و ویول بردبارتر است (Jazireie and Rostaghi, 2003)، در نتیجه در دامنه‌های غربی و جنوبی با شرایط به نسبت سخت‌تر اکولوژیکی، برودار درصد بیشتری از ترکیب گونه‌ای را به خود اختصاص می‌دهد (Valipour *et al*., 2013). بین برودار و ویول در تمامی جهت‌ها اجتماع منفی وجود دارد، این در حالی است که بین دارمازو و ویول در تمام جهت‌ها به‌جز جهت جنوب اجتماع مثبت مشاهده شد. این موضوع نشان می‌دهد که بین گونه‌های برودار و ویول بر سر استفاده از منابع و استقرار در محیط رقابت شدیدی وجود دارد که سبب به وجود آمدن اجتماع منفی بین این دو گونه شده است. در جهت جنوب بین تمام گونه‌ها حتی بین دارمازو و ویول که در دیگر جهت‌ها باهم اجتماع مثبت دارند، اجتماع منفی وجود دارد؛ که این موضوع می‌تواند به دلیل گرمای زیاد و کاهش رطوبت و حاصلخیزی خاک و به‌تبع آن افزایش رقابت برای جذب منابع بین این گونه‌ها باشد. همچنین Badano و همکاران (2005) در بررسی اجتماع بین گونه‌ها در جهت‌های شمالی و جنوبی اشاره داشته‌اند که بین گونه‌ها در هر دو جهت شمالی (مرطوب) و جنوبی (خشک) اجتماع منفی وجود دارد که به‌علت رقابت بر سر منابع محیطی است، اما مقدار اجتماع منفی بین گونه‌ها در جهت جنوب به‌مراتب بیشتر از جهت شمال گزارش شد. در طبقات ارتفاعی نیز بین برودار با دارمازو ویول اجتماع منفی وجود دارد، یا به‌عبارت‌دیگر با افزایش ارتفاع از سطح دریا هر چه تعداد دارمازو و یا ویول افزایش می‌یابد از تعداد برودار کاسته می‌شود. همچنین در طبقه ارتفاعی بیش از ۱۸۰۰ متر که شرایط سخت اکولوژیک وجود دارد دارمازو و ویول نیز باهم اجتماع منفی دارند و به رقابت می‌پردازند. Cavieres و همکاران (2006) نیز در بررسی‌های خود پی بردند که در ارتفاعات مختلف اجتماع بین گونه‌ها متفاوت است، بدین‌صورت که در ارتفاعات زیاد اجتماع بین گونه‌ها منفی و در ارتفاعات کم از نوع مثبت بوده است. در نتیجه ملاحظه می‌شود که برهم‌کنش‌های مثبت و منفی بین گیاهان با تغییر در شدت عوامل محیطی تغییر می‌کند (Badano *et al*., 2005). در طبقات شیب بسیار کم و بسیار زیاد نیز دارمازو و برودار اجتماع منفی داشته و باهم به رقابت می‌پردازند اما در طبقات شیب میانی این دو گونه باهم اجتماع مثبت دارند که می‌تواند به‌علت مساعد بودن شرایط محیطی برای استقرار هر دو گونه باشد، اما بین برودار و ویول در تمامی شیب‌ها اجتماع منفی وجود دارد. Olofsson و همکاران (1999) در طی پژوهشی ۹ ساله در بررسی اجتماع بین گونه‌ها در دو رویشگاه مشاهده کردند که بین تمامی گونه‌ها اجتماع منفی تا خنثی وجود دارد و در هیچ مورد اجتماع مثبت بین گونه‌ها دیده نمی‌شود. همچنین نتایج حاصل از بررسی اجتماع بین گونه‌ها با روش خی‌دو و ضریب همبستگی کندال نیز نشان‌دهنده همبستگی منفی بین دو گونه برودار و ویول است که

همان‌گونه که گفته شد ناشی از رقابت و اجتماع منفی بین دو گونه است. در آخر می‌توان اظهار کرد که دامنه اکولوژیک گونه برودار با گونه‌های ویول و دارمازو متفاوت است، به‌عبارت‌دیگر بین بلوط برودار با دو گونهٔ دیگر بلوط رقابت وجود دارد، اما دو گونه بلوط دارمازو و ویول سرشت اکولوژیک مشابه داشته و به‌طور مثبت باهم در منطقه رشد می‌کنند. در نتیجه طبق نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می‌شود در منطقه زاگرس شمالی به‌منظور احیاء و غنی‌سازی در بیشتر نقاط جنگلکاری آمیخته دارمازو و ویول و در جهت‌های جنوبی عمدتاً برودار به همراه گونه‌هایی که نسبت به شرایط اکولوژیک حاکم بر جهات جنوبی و اقلیم مدیترانه‌ای سازگار هستند، مانند گونه‌های بنه و بادام و غیره انجام شود.

References

- Anonymous, 2013. Multifunctional forestry plan Sardasht- Department of Natural Resources, West Azerbaijan Province, the company Ravanab Paidar Gharb, 95 p. (In Persian)
- Badano, E.I., L.A. Cavierse, M.A. Molina-Montenegro & C.L. Quiroz, 2005. Slope aspect influences plant association patterns in the Mediterranean matorral of central Chile, *Journal of Arid Environment*, 62 (1): 93-108.
- Bazyar, M., M. Haidari, N. Shabanian & H. Haidari, 2013. Impact of physiographic factors on the plant species diversity in the North Zagros forest (case study: Kurdistan province, Marivan region), *Annals of Biological Research*, 4(1): 317-324.
- Brooker, R.W., F.T. Maestre & R.M. Callaway, 2008. Facilitation in plant communities: the past, the present and the future. Essay Review, *Journal of Ecology*, 96(1): 18-34.
- Bruno, J.F., J.J. Stachowicz & M.D. Bertness, 2003. Inclusion of facilitation into ecological theory, *Trends Ecology and Evolution*, 18(3): 119-125.
- Callaway, R.M. & L.R. Walker, 1997. Competition and facilitation: a synthetic approach to interactions in plant communities, *Ecology*, 78(7): 1958-1965.
- Castro, J., R. Zamora, J.A. Hódar, J.M. Gómez & L. Gómez-Aparicio, 2004. Benefits of Using Shrubs as Nurse Plants for Reforestation in Mediterranean Mountains: A 4-Year Study, *Restoration Ecology*, 12(3): 352-358.
- Cavieres, L.A., E.I. Badano, A. Sierra-Almedia, S. Gómez-González & M.A. Molina-Montenegro, 2006. Positive interaction between alpine plant species and the nurse cushion plant Laretia acaulis do not increase with elevation in the Andes of central Chile, *New phytologist*, 169(1): 59-69.
- Chytrý, M., L. Tichý, J. Holt & Z. Botta-Dukát, 2002. Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures, *Journal of Vegetation Science*, 13(1): 79-90.
- Fattahi, M., 1994. Investigate Zagros Oak forests and the main reasons for its destruction. Research institute of Forests and Rangeland, University of Tehran, 63 p. (In Persian)
- Grime, J.P., 2001. Plant Strategies, Vegetation Processes, and Ecosystem Properties. John Wiley & Sons, LTD, Chichester, UK. 419 p.
- He, Q., M.D. Bertness & A.H. Altieri, 2013. Global shifts towards positive species interaction with increasing environmental stress, *Ecology Letters*, 16(5): 695-796.
- Jangju-Barzalabad, M., A. Delavari & A. Ganjali, 2008. Hill drop planting of rangelands *Bromus kopetdaghensis* plant in shrubbery rangelands, Rangelands, 2(4): 314-328. (In Persian)
- Jazireie, M.H. & M. Ebrahimi Rostaghi, 2003. Silviculture of Zagros forest. University of Tehran, Tehran, 560 p. (In Persian)
- Marufi, H., 2000. Site demands of Libani Oak (*Quercus libani* Oliv.) in Kurdistan Province. M.Sc. thesis. Forestry department. Imam Khomeini Higher Education Center, Meshkindasht, Alborz, 89 p. (In Persian)
- Moghaddam, M.R., 2001. Descriptive and Statistical Vegetation Ecology. University of Tehran, Tehran, 274 p. (In Persian)
- Olofsson, J., J. Moen & L. Oksanen, 1999. On the balance between positive and negative plant interactions in harsh environments, *Oikos*, 86(3): 539-543.
- Padilla, F.M. & F. Pugnaire, 2006. The role of nurse plant in the restoration of degraded environments, *Frontiers in Ecology and Environment*, 4(4): 196-202.

- Pugnaire., F.I. & M.T. Luque, 2001. Changes in plant interactions along a gradient of environmental stress, *Oikos*, 93(1): 42-94.
- Rouset, O. & J. Lepart, 2000. Positive and negative interactions at different life stages of a colonizing species (*Quercus humilis*), *Journal of Ecology*, 88(3): 401-412.
- Tewksbury, J.J. & J.D. Lloyd, 2001. Positive interactions under nurse-plants: spatial scale, stress gradients and benefactor size, *Oecologia*, 127(3): 425–434.
- Tirado, R. & F.I. Pugnaire, 2005. Community structure and positive interactions in constraining environments, *Oikos*, 111(3): 437-444.
- Valipour, A., M. Namiranian, H. Ghazanfari, S.M. Heshmat Alvaezin, M.J. Lexer & T. Plinger, 2013. Relationship between forest structure and tree's dimensions with physiographical factors in Armardeh forests (Northern Zagros), *Iranian Journal of forest and Poplar Research*, 21(1): 30-47. (In Persian)
- Wang, Y., M.F. Ellwood, F.T. Maestre, Z. Yong, G. Wang & C. Chu, 2012. Positive interactions can produce species-rich communities and increase species turnover through time, *Journal of plant Ecology*, 1-5.
- Zobeiri, M., 2002. Forest Biometry. University of Tehran, Tehran, 428 p.

Association survey between Oak species in relation to physiographic factors in Zagros forest (Case study: Sardasht forest, Rabat)

J. Es´haghi Rad [1*], A. Motalebpour[2] and A. Alijanpour[1]
1- Associate professor, Forestry department, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I.R. Iran
2- M.Sc. of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I.R. Iran.

Received: 26.10.2015 Accepted: 05.03.2016

Abstract

This study aimed to investigate the association between the three types of Oak named *Quercus brantii* Lindl., *Quercus libani* Oliv. and *Quercus infectoria* Oliv. with physiographic factors altitude, slope and aspect in the northern Zagros forest (case study: Sardasht forest, Rabat) and area of approximately 25000 hectares, and ranges in altitude from 1000 to 2200 meters above sea level. Transect sampling method with a fixed length of 50 meters were counted. Calculation of community between Oak species in the region and in different physiographic classes per species was done by calculating the Phi coefficient. As well as to determine the correlation between the species Chi-square test and Kendall's correlation coefficient were used. Results of Phi coefficient between species indicated negative association between *Quercus brantii* Lindl. with *Quercus libani* Oliv. and *Quercus infectoria* Oliv. in all altitude, aspect and slope classes while *Quercus libani* Oliv. and *Quercus infectoria* Oliv. in most classes of altitude, aspect and slope there was a positive association. In the entire region, as well as physiographic classes there was negative association between *Quercus brantii* Lindl. With *Quercus libani* Oliv. and *Quercus infectoria* Oliv. and positive association between *Quercus libani* Oliv. and *Quercus infectoria* Oliv. Also, according to the results of the chi-square and Kendall's correlation coefficient between *Quercus brantii* Lindl. with *Quercus libani* Oliv. and negative correlation was found indicating a negative association between these species in physiographic classes and in the region.

Keywords: Association, Physiographic factors, Phi coefficient, Zagros forests.

[*] Corresponding author: Email: j.eshagh@urmia.ac.ir