

## تأثیر قطعه‌قطعه شدن جنگل بر ترکیب و پراکنش گونه‌های گیاهی در دامنه‌های شمالی جنگل‌های کرمانشاه

فوزیه سلیمانی<sup>۱</sup>، جواد اسحاقی‌راد<sup>۲\*</sup> و یحیی خداکرمی<sup>۳</sup>

- ۱- کارشناسی ارشد، جنگلداری، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
- ۲- دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
- ۳- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۶/۳۱

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۲۴

### چکیده

این بررسی با هدف بررسی تأثیر قطعه‌قطعه شدن جنگل‌ها بر روی ترکیب و پراکنش گونه‌های گیاهی، در دامنه‌های شمالی جنگل‌های بلوط استان کرمانشاه انجام شد. سه قطعه جنگلی با جهت شمالی و با شرایط مشابه فیزیوگرافی انتخاب و در هر قطعه، در فواصل صفر، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ متری، با استفاده از سه ترانسکت که در فواصل ۲۰۰ متری از هم قرار گرفتند، اقدام به نمونه‌برداری از پوشش گیاهی شد. برای گروه‌بندی از روش‌های آنالیز خوشه‌ای و آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده و برای تعیین گونه‌های شاخص هر گروه از تجزیه و تحلیل گونه‌های معرف استفاده شد. در این پژوهش، ۱۱۳ گونه گیاهی متعلق به ۹۷ جنس و ۲۷ تیره در منطقه مورد بررسی شناسایی شد. تیره کاسنی (Asteraceae) با ۲۱ گونه (۱۸/۵۸ درصد)، بیشترین تعداد گونه‌های گیاهی را به خود اختصاص داد. دو گروه شامل گروه قطعات نمونه حاشیه جنگل (صفر و ۲۵ متری) و گروه قطعات نمونه زون جنگل (۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ متری) تفکیک شد و مشخص شد که فاصله از حاشیه قطعه مهم‌ترین عامل در پراکنش گروه‌ها است. مهم‌ترین گونه‌های شاخص اولین گروه اکولوژیک شامل: *Alyssum menicoides* Boiss، *Aegilops umbellulata* Zhuk.، *Echinops kermanshahanicus* Mozaff.، *Calendula persica* C.A.Mey.، *Anthemis hyalina* DC، *Onobrychis lunata* Boiss.، *Gundelia tournefortii* L.، *Euphorbia macroclada* Boiss. و مهم‌ترین گونه‌های شاخص دومین گروه اکولوژیک شامل *Stipa*، *Alyssum marginatum* Steud.ex Boiss، *Crataegus azaralous* L.، *Ziziphora capitata* L.، *Taeniatherum crinitum* Schreb.، *barbata* Desf و *Quercus branttii* Lindl می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: بلوط، جنگل‌های زاگرس، حاشیه جنگل، عمق جنگل، فلور، قطعات جنگلی.

## مقدمه

گسترش چنین تخریب‌هایی جلوگیری شود. بدیهی‌ترین نتیجه قطعه‌قطعه شدن رویشگاه‌ها، کاهش سطح آن‌ها و حذف بخش مهمی از سرمایه ایست که گویی ما سهمی از آن برای آیندگان قائل نشده‌ایم. با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش‌های زیادی در خارج از کشور در خصوص اندازه‌گیری متغیرهای زیستی و غیر زیستی در قطعات جنگلی (Gehlhausen et al., 2000)، بررسی غنای گونه‌های چوبی در قطعات جنگلی (Ochoa-Gaona et al., 2004)، بررسی پوشش گیاهی قطعات جنگلی (Turner et al., 2003) و بررسی پاسخ‌های گیاهان آوندی و چهار گروه از بی‌مهرگان نسبت به قطعه‌قطعه شدن مراتع (Zschokke et al., 2000) صورت گرفته است. متأسفانه با وجود روند روزافزون قطعه‌قطعه شدن جنگل‌های ایران و به‌ویژه جنگل‌های زاگرس (به‌واسطه فعالیت‌های دامداری و کشاورزی) و اهمیت این موضوع در اکوسیستم‌های جنگلی هنوز پژوهشی در خصوص شرایط پوشش گیاهی و ترکیب آن در قطعات جنگلی صورت نگرفته است. بنابراین هدف از این تحقیق بررسی تأثیر قطعه‌قطعه شدن جنگل‌ها بر ترکیب و پراکنش گونه‌های گیاهی در دامنه‌های شمالی جنگل‌های استان کرمانشاه است. با این فرضیه که ترکیب و پراکنش گونه‌های گیاهی با دوری و نزدیکی نسبت به حاشیه جنگل دستخوش تغییر می‌شوند. شایان ذکر است که بخش‌های اجرایی می‌توانند از نتایج این تحقیق در مدیریت جنگل‌ها و نیز حفاظت از تنوع گونه‌ای آن‌ها بهره‌مند شوند.

## مواد و روش‌ها

## منطقه مورد بررسی

این تحقیق در دامنه‌های شمالی جنگل‌های چهارزبر (واقع در ۳۴ کیلومتری شهرستان کرمانشاه) با طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۳۹ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۴۹

در جهان امروز، تغییر و تبدیل اکوسیستم‌ها، معضل مهمی به شمار می‌رود. در این میان انقراض اکوسیستم‌های جنگلی از چالش‌های بزرگ است، به‌طوری‌که سالانه ۱۶ میلیون هکتار از جنگل‌های جهان تخریب می‌شود (Marvi mohajer, 2005). از این‌رو تخریب اساسی‌ترین فرایند برای تغییر در ساختار و ترکیب اکوسیستم‌های جنگلی محسوب می‌شود (Attiwill, 1994). متأسفانه بیشترین کاهش سطح جنگل‌ها و انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری در کشورهای در حال توسعه اتفاق می‌افتد که کشور ما نیز جزو این دسته است. فرآیند قطعه‌قطعه شدن جنگل‌ها ممکن است در اثر بروز پدیده‌های طبیعی یا غیرطبیعی رخ داده و منجر به اشتقاق جوامع گیاهی مختلف شود. یک جنگل قطعه‌قطعه شده به دلیل تغییرات ایجاد شده در گرادبان‌های محیطی مانند رطوبت و دمای هوا، ترکیب گونه‌ای ثابتی را در قطعات مختلف ندارد. این تغییر در شیب عوامل محیطی، از چهل متری حاشیه به سمت داخل محدوده جنگل نمود پیدا می‌کند (Pfister and Arno, 1980). تغییرات عوامل غیرزنده مانند نور، دمای هوا، رطوبت و مواد مغذی خاک و همچنین عوامل زنده که سبب پراکندگی بذرها می‌شوند، ممکن است که منجر به تغییرات ترکیب گونه‌ای در حاشیه‌های جنگل نسبت به داخل آن شود (Gray and Spies, 1997). به‌عبارت‌دیگر شدت ناهمگنی منابع محیطی هر عرصه، به همراه نیازهای اکولوژیک مختلف گیاهان، سبب می‌شود که هر گیاه با توجه به محدودیت‌ها و فرصت‌های محیطی، بهترین مکان را برای استقرار انتخاب کند. Laurance و همکاران (1998)، Scott و Canham (1988) و همکاران (1998) علت تخریب اکوسیستم‌ها را استفاده‌های نابجا و تغییر کاربری زمین دانسته و بیان می‌کنند که با توسل به روش‌های حفظ تنوع زیستی بایستی از

دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و نه دقیقه تا ۳۴ درجه و ۱۴ دقیقه شمالی انجام شد. میانگین بارش ۴۸۹ میلی‌متر است که ۸۰ درصد آن در فصول پاییز و زمستان اتفاق می‌افتد. محاسبه نمایه خشکی دومارتن، اقلیم مدیترانه‌ای را در این منطقه نشان می‌دهد (Jazireiy and Ebrahimi Rastaghi, 2003). میانگین ارتفاع این منطقه، ۱۷۰۰ متر از سطح دریا است.

#### روش پژوهش

به‌منظور مقایسه فلور حاشیه و داخل قطعات جنگلی در دامنه‌های شمالی جنگل‌های کرمانشاه، سه قطعه جنگلی با جهت شمالی از جنگل‌های بلوط با شرایط مشابه از نظر شیب و ارتفاع از سطح دریا انتخاب و در هر قطعه با استفاده از سه ترانسکت که در فواصل ۲۰۰ متری از هم قرار گرفته و در جهت شیب پیاده شدند، اقدام به نمونه‌برداری از پوشش گیاهی از قطعات شد (اولین ترانسکت به‌صورت تصادفی پیاده شد). نقاط برداشت پوشش گیاهی در هر ترانسکت، در فواصل صفر، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ متری تعیین شد (Gehlhausen *et al.*, 2000). برای بررسی پوشش درختی و درختچه‌ای، در هر نقطه دو قطعه‌نمونه ۴۰ مترمربعی (۲۰×۲۰ متر) عمود بر ترانسکت، در سمت چپ و راست پیاده شد. برای بررسی پوشش علفی نیز، در هر نقطه پنج قطعه‌نمونه ۰/۲۵ مترمربعی (۰/۵×۰/۵ متر) عمود بر ترانسکت در سمت چپ و راست پیاده شد (Gehlhausen *et al.*, 2000). پس از انتقال نمونه‌ها به هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه با استفاده از فلورهای ایرانیکا (Davis, 1965-1988)، فلور ترکیه (Rechinger, 1963-1988)، فلور عراق (Townsend, 1966-1985) و فلور ایران (Assadi, 1988؛ Assadi *et al.*, 1988-2006؛ Masoumi, 2006) و همچنین با بررسی و استفاده از

نمونه‌های هرباریومی تاکسون‌های گیاهی شناسایی شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا داده‌های پوشش گیاهی جمع‌آوری شده برای پوشش علفی و پوشش درختی و درختچه‌ای در هر نقطه از ترانسکت در هم ادغام شد. سپس برای گروه‌بندی قطعات نمونه برداشت شده از فواصل مختلف از آنالیز خوشه‌ای (با مقیاس فاصله سورنسون و روش اتصال خوشه  $\beta$  انعطاف‌پذیر ( $\beta = -0.25$ ) و برای بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی در قطعات مختلف از آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) استفاده شد. برای تعیین گونه‌های شاخص گروه‌های تفکیک‌شده از تجزیه و تحلیل گونه‌های معرف به همراه آزمون مونت کارلو (آزمون معنی‌دار بودن مقدار معرف گونه‌ها) استفاده شد. مقادیر معرف دارای دامنه‌ای از صفر (بدون ارزش معرف) تا عدد ۱۰۰ (معرف عالی) است. معرف عالی بدین معنی است که یک گونه فقط در یک گروه و در تمام قطعات نمونه آن با فراوانی زیاد حضور دارد. به‌طور کلی گونه‌هایی که در بیشتر قطعات نمونه و نیز گونه‌هایی که فقط در یک یا چند قطعه‌نمونه حاضر باشند، دارای ارزش معرف معنی‌داری نخواهند بود (Eshaghi rad *et al.*, 2009).

#### نتایج

بر اساس نتایج فلوریستیک، ۱۱۳ تاکسون گیاهی متعلق به ۹۷ جنس و ۲۷ تیره در منطقه شناسایی شدند که تیره کاسنی (Asteraceae) با ۲۱ گونه (۱۸/۵۸ درصد)، بیشترین تعداد گونه‌های گیاهی منطقه را به خود اختصاص داد. از بین گونه‌های چوبی نیز گونه *Quercus brantii* بالاترین حضور و درصد پوشش را در منطقه دارد. نتیجه تجزیه و تحلیل خوشه‌ای برای پلات‌های برداشت شده از مناطق مورد بررسی، در شکل ۱ نشان داده شده است. به‌طور کلی پوشش

تحلیل گونه‌های معرف را نشان می‌دهد. بر اساس این جدول گونه‌های شاخص گروه‌های تفکیک شده که دارای ارزش معرف زیاد و معنی دار می‌باشند به شرح زیر است.

گونه‌های شاخص گروه حاشیه قطعات (فاصله صفر و ۲۵ متری) عبارت‌اند از:

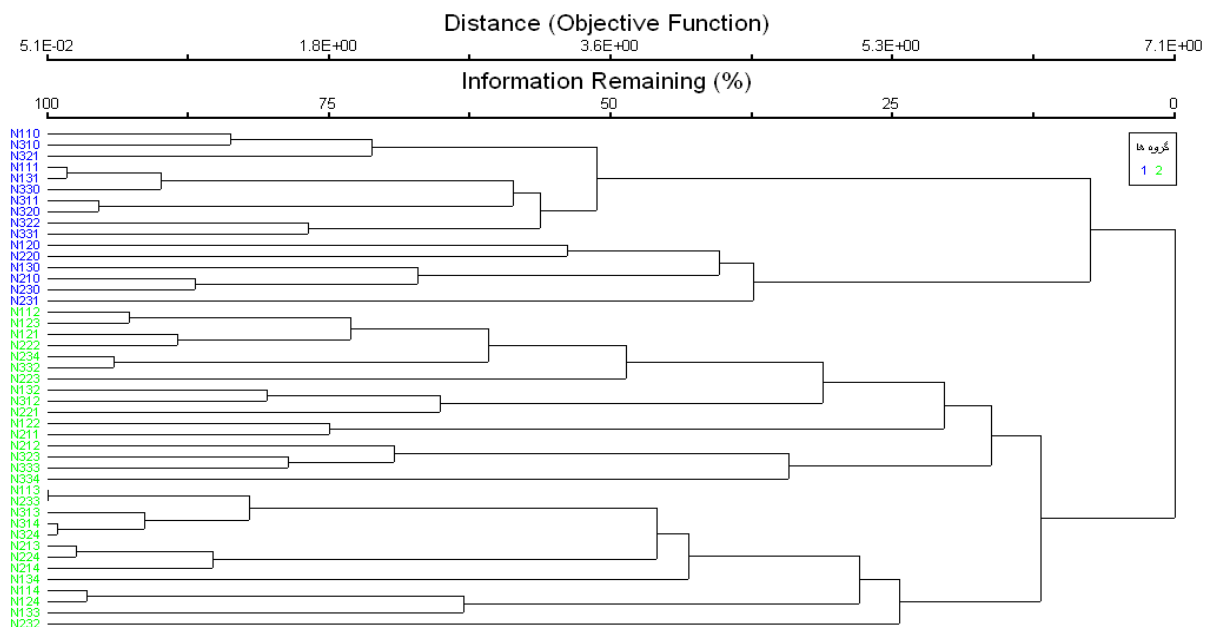
*Aegilops umbellulata*, *Alyssum menicoides*, *Anthemis hyalina*, *Calendula persica*, *Echinops kermanshahanicus*, *Euphorbia macroclada*, *Gundelia tournefortii*, *Lens orientalis*, *Onobrychis lunata*, *Picnomon acarna*, *Sysymbrium damascenum*, *Tragopogon longrostris*, *Verbascum pseudo-digitalis*, *Vicia assyriaca*, *V. narbonensis*.

گونه‌های شاخص گروه عمق جنگل (فاصله ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ متری):

*Alyssum marginatum*, *Anagalis rvensis*, *Galium aparine*, *Geranium tuberosum*, *Phlomis persica*, *Scandix pectin-veneris*, *Stipa barbata*, *Taeniatherum crinitum*, *Ziziphora capitata*, *Crataegus zaralous*, *Quercus brantii*.

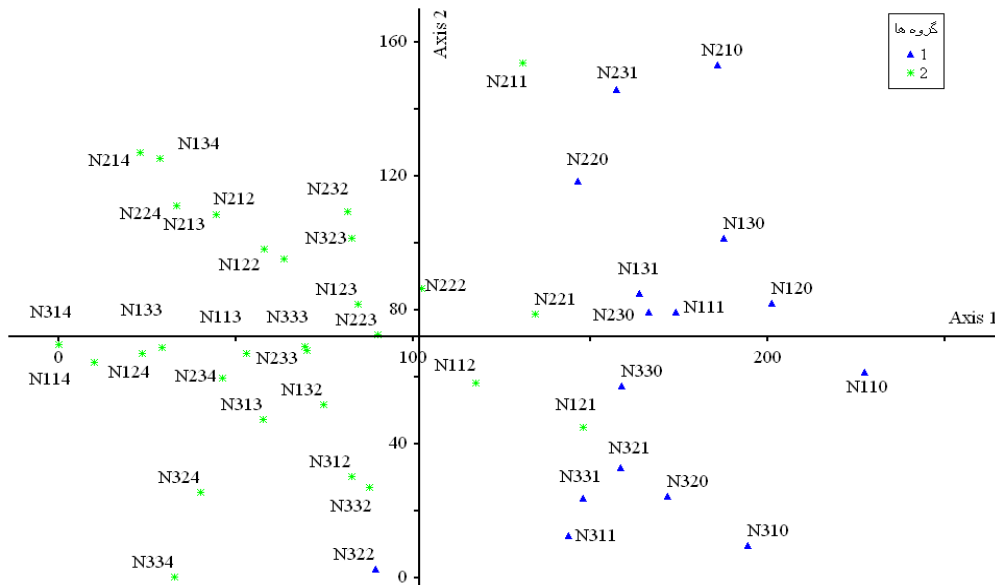
گیاهی قطعات نمونه برداشت شده از فواصل مختلف قطعات جنگلی مورد بررسی را می‌توان به دو گروه طبقه‌بندی کرد. گروه اول شامل قطعات نمونه فاصله صفر و ۲۵ متری است که می‌توان این گروه را گروه حاشیه قطعات جنگلی نامید و گروه دوم شامل قطعات نمونه فواصل ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ متری است که گروه عمق قطعات جنگلی نام‌گذاری می‌شود. شکل ۲ نیز نشان‌دهنده نتایج رسته‌بندی به روش تجزیه و تحلیل تطبیقی قوس‌گیری شده برای قطعات نمونه موجود در مناطق مورد بررسی است. شکل ۳ نتایج رسته‌بندی گونه‌های ثبت شده در قطعات نمونه را نشان می‌دهد که مبین تغییرات زیاد ترکیب گونه‌ای با افزایش فاصله از حاشیه است.

جدول ۱ نتایج (آزمون مونت کارلو) برای آزمون معنی‌داری ارزش معرف محاسبه شده در تجزیه و



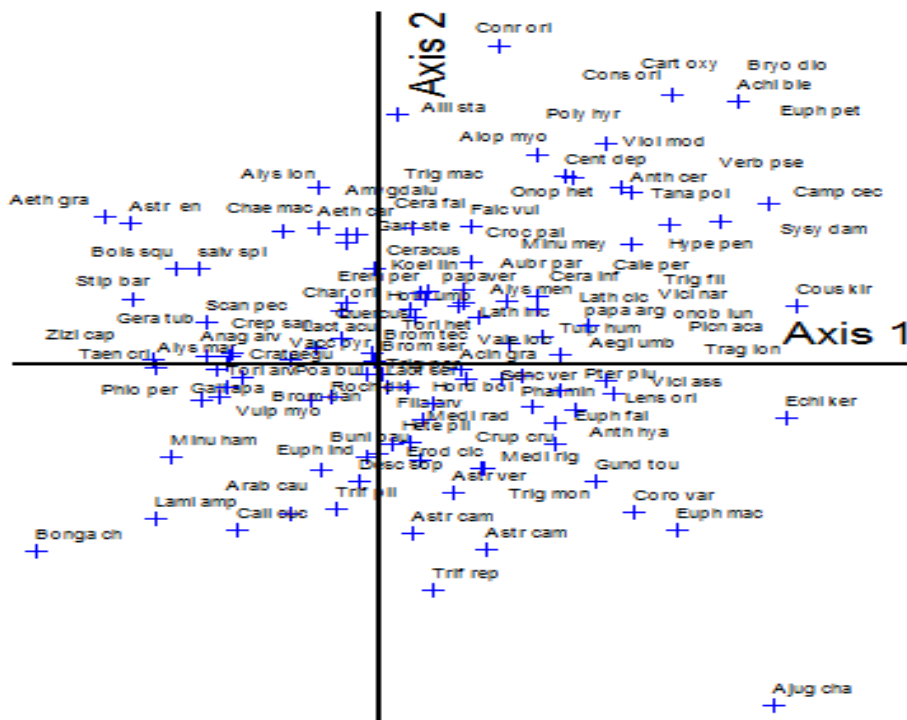
شکل ۱- طبقه‌بندی تجزیه و تحلیل خوشه‌ای قطعات نمونه از نظر ترکیب گونه‌ای (N: جهت شمالی، عدد صدگان: شماره قطعه، عدد دهگان: شماره ترانسکت، عدد یکان: فاصله از حاشیه)

Figure 1. Cluster analysis classification of the sampling plots in terms of species composition. (N: North aspect, hundreds number: Patch number, tens number: Transect number, one's number: distance from the edge)



شکل ۲- رسته بندی DCA قطعات نمونه مناطق مورد بررسی (N: جهت شمالی، عدد صدگان: شماره قطعه، عدد دهگان: شماره ترانسکت، عدد یکان: فاصله از حاشیه)

Figure 2. DCA ordination of sampling plots of the study area. (N: North aspect, Hundreds number: Patch number, Tens number: Transect number, One's number: Distance from the edge)



شکل ۳- رسته بندی DCA گونه‌های گیاهی مناطق مورد بررسی (چهار حرف جنس و سه حرف گونه در شکل آورده شده و نام کامل در جدول ۱ درج شده است)

Figure 3. DCA ordination of plant species of the study area (Four letters of genus and three letters of the species and full name of species listed in table 1)

جدول ۱- نتایج آنالیز مونت کارلو برای تعیین گونه‌های شاخص در گروه‌های تعیین شده

Table 1. Monte Carlo analysis results to determine indicator species of defined groups

نام علمی گونه Species scientific name	گروه با بیشترین ارزش معرف Group with highest indicator value	ارزش معرف (مشاهده شده) Indicator value (Observed data)	ارزش معرف (داده های تصادفی) Indicator value (Randomized data)	p*	نام علمی گونه Species scientific name	گروه با بیشترین ارزش معرف Group with highest indicator value	ارزش معرف (مشاهده شده) Indicator value (Observed data)	ارزش معرف (داده های تصادفی) Indicator value (Randomized data)	p*
<i>Aegilops umbellulata</i>	1	49.7	30.8	0.0178	<i>Astragalus verus</i>	2	12.7	23.8	0.9696
<i>Aethionema carneuz</i>	2	16.5	14.3	0.3637	<i>Arabis caucasica</i>	1	4	6.2	1
<i>Achillea biebersteinii</i>	1	6.2	4.5	0.3607	<i>Aubrieta parviflora</i>	2	3.6	7.5	1
<i>Acinos graveolens</i>	1	28.8	23.5	0.1874	<i>Boissiera squarrosa</i>	2	30.1	19.7	0.0556
<i>Aethionema grandiflora</i>	2	3.4	4.4	1	<i>Bongardia chrysogonum</i>	2	6.9	6.3	0.5385
<i>Ajuga chamaecistus</i>	1	6.2	4.4	0.3522	<i>Bromus dantoniae</i>	2	44	41.3	0.3721
<i>Allium stamineum</i>	2	6.9	6.5	0.5402	<i>Bromus sericeus</i>	1	12.1	18.8	0.9826
<i>Alopecurus myosuroides</i>	2	6.1	10.5	0.8776	<i>Bromus tectorum</i>	1	45.3	50.6	0.7618
<i>Alyssum longistylum</i>	2	13.8	10.4	0.2549	<i>Bryonia dioica Jacq.</i>	1	6.2	4.5	0.3607
<i>Alyssum marginatum</i>	2	47.6	25	0.0098	<i>Bunium paucifolium</i>	1	37.6	36.1	0.4161
<i>Alyssum menicoides</i>	1	65.2	42.9	0.0076	<i>Calendula persica</i>	1	43.5	24.3	0.0108
<i>Anagalis arvensis</i>	2	41.4	23	0.0094	<i>Callipeltis cucularia</i>	2	18.8	21.5	0.5485
<i>Anthriscus cerefolium</i>	1	8.2	8	0.5403	<i>Campanula cecilii</i>	1	12.5	6.2	0.1148
<i>Anthemis hyalina</i>	1	55.4	29.3	0.0038	<i>Carthamus oxyacantha</i>	1	12.5	6.2	0.1246
<i>Astragalus enthemophyllus</i>	2	6.9	6.2	0.5281	<i>Centaurea depressa</i>	1	6.2	4.4	0.3495
<i>Astragalus camptoceras</i>	1	9.8	7.4	0.5411	<i>Ceratocephalus falcata</i>	1	6.8	10.7	1
<i>Astragalus campylanthus</i>	1	8.1	9.7	0.7397	<i>Cerastium inflatum</i>	1	40.3	31	0.1766
<i>Chaerophyllum macropodon</i>	2	33.8	25.8	0.181	<i>Lactuca seriola</i>	2	22.1	20.2	0.3997
<i>Chardinia orientalis</i>	2	40.1	30.3	0.1496	<i>Lamium amplexicaule</i>	2	26.1	19.4	0.1754

ادامه جدول ۱.

Continued table 1.

نام علمی گونه Species scientific name	گروه با بیشترین ارزش معرف Group with highest indicator value	ارزش معرف (مشاهده‌شده) Indicator value (Observed data)	ارزش معرف (داده های تصادفی) Indicator value (Randomized data)	P*	نام علمی گونه Species scientific name	گروه با بیشترین ارزش معرف Group with highest indicator value	ارزش معرف (مشاهده‌شده) Indicator value (Observed data)	ارزش معرف (داده های تصادفی) Indicator value (Randomized data)	P*
<i>Conringia orientalis</i>	2	3.4	4.4	1	<i>Lathyrus cicera</i>	2	7.2	12	1
<i>Consolida orientalis</i>	1	12.5	6.2	0.1246	<i>Lathyrus inconspiccus</i>	1	20.9	82.2	0.8296
<i>Coronilla varia</i>	1	5.5	14.2	1	<i>Lens orientalis</i>	1	59.1	25.3	0.0006
<i>Cousinia kirrindica</i>	1	6.2	4.4	0.3473	<i>Medicago radiata</i>	1	15.6	18.8	0.5231
<i>Crepis sancta</i>	2	10.6	23.2	1	<i>Medicago rigidula</i>	1	32.3	25.2	0.1902
<i>Crocus pallasii</i>	1	15.6	18.6	0.5667	<i>Minuartia hamata</i>	2	20.7	14.1	0.131
<i>Crupina crupinastrum</i>	1	4	6.2	1	<i>M. meyeri</i>	2	47.5	40.5	0.2531
<i>Descurimia sophia</i>	1	3.9	9.7	1	<i>Onobrychis lunata</i>	1	31.5	16.9	0.0236
<i>Echinops kermanshahanicus</i>	1	25	10	0.0138	<i>Onopordon heteracanthium</i>	1	6.2	4.4	0.3495
<i>Erodium cicutarium</i>	1	32.9	36.9	0.6119	<i>Papaver argemon</i>	1	38.9	27.2	0.0878
<i>Eremopoapersica</i>	2	34.3	42.9	0.9784	<i>Papaver Sp.</i>	1	19.3	19.8	0.4789
<i>Euphorbia falcata</i>	1	19.6	12	0.1656	<i>Phalaris minor</i>	1	23.5	14.8	0.1144
<i>Euphorbia inderiensis</i>	2	17.1	20.1	0.6241	<i>Phlomis persica</i>	2	48.3	24.8	0.004
<i>Euphorbia macroclada</i>	1	31.2	12.3	0.0026	<i>Picnomon acarna</i>	1	83.7	36.5	0.0002
<i>Euphorbia petiolata</i>	1	6.2	4.5	0.3607	<i>Poa bulbosa</i>	1	40.8	49.6	0.9994
<i>Falcaria vulgaris</i>	1	6.8	10.7	1	<i>Polygonum hyrcanicum</i>	1	18.4	10.5	0.0954
<i>Filago arvensis</i>	1	35.7	41.1	0.7309	<i>Pterocephalus plumosus</i>	1	3.3	10.6	1
<i>Galium aparine</i>	2	44.1	23.9	0.013	<i>Rochelia disperma</i>	2	19.9	23.7	0.6961
<i>Garrhadiolus stellatus</i>	2	22.1	18.6	0.2971	<i>Salvia spinosa</i>	2	20.7	11.9	0.0694

ادامه جدول ۱.

Continued table 1.

نام علمی گونه Species scientific name	گروه با بیشترین ارزش معرف Group with highest indicator value	ارزش معرف (مشاهده شده) Indicator value (Observed data)	ارزش معرف (داده) های تصادفی) Indicator value (Randomized data)	P*	نام علمی گونه Species scientific name	گروه با بیشترین ارزش معرف Group with highest indicator value	ارزش معرف (مشاهده شده) Indicator value (Observed data)	ارزش معرف (داده) های تصادفی) Indicator value (Randomized data)	P*
<i>Heterantheium piliferum</i>	1	43.2	36.2	0.2252	<i>Stipa barbata</i>	2	27.6	15.5	0.0394
<i>Geranium tuberosum</i>	2	44.8	28.5	0.0206	<i>Scandix pectin-veneris</i>	2	75.9	33.8	0.0002
<i>Gundelia tournefortii</i>	1	40.6	19.8	0.0078	<i>Sencio vernalis</i>	1	18.8	28.9	0.8298
<i>Holosteum umbellatum</i>	1	43.2	41.5	0.3249	<i>Sysymbrium damascenum</i>	1	25	10.4	0.0106
<i>Hordeum bulbosum</i>	1	48.8	43.2	0.2192	<i>Taeniatherum crinitum</i>	2	44.1	24.4	0.0156
<i>Hypocum pendulum</i>	1	9.8	7.6	0.5575	<i>Tanacetum polycephalum</i>	1	12.2	8.6	0.2088
<i>Koelipinia linearis</i>	1	16.1	14.6	0.4203	<i>Torilis arvensis</i>	2	30.8	21.4	0.0692
<i>Lactuca aculeate</i>	1	9.8	14.7	1	<i>Torilis hetrophylla</i>	1	36	44.1	0.885
<i>Tragopogon longrostris</i>	1	61.3	23.1	0.0002	<i>Verbascum pseudo-digitalis</i>	1	25	9.7	0.0142
<i>Trifolium pilular</i>	2	3.4	4.5	1	<i>vicia assyriaca</i>	1	42.2	19.2	0.0058
<i>Trifolium repens</i>	1	15.8	20.3	0.7694	<i>Vicia narbonensis</i>	1	42.5	19.7	0.0066
<i>Trigonella filipes</i>	1	19.6	12	0.1702	<i>Viola modesta</i>	1	4	6.3	1
<i>Trigonella macroglochin</i>	2	12.6	20.1	0.9918	<i>Vulpia myorus</i>	2	39.4	31.4	0.1544
<i>Trigonella monantha</i>	1	38.6	24.7	0.0686	<i>Ziziphora capitata</i>	2	44.8	23.9	0.0088
<i>Trigonella persica</i>	2	16.7	20.9	0.7694	<i>Amigdalus lycioides</i>	2	7.2	12	1
<i>Tulpia humilis Herbert</i>	2	3.4	4.5	1	<i>Cerasus microcarpa</i>	2	8.8	10.9	0.6465
<i>Vaccaria pyramidata</i>	2	13.1	13.9	0.4515	<i>Crataegus azaralous</i>	2	72.4	30.5	0.0002
<i>Valerianella locusta</i>	1	34	39.8	0.7483	<i>Quercus brantii Lindl.</i>	2	59.1	48.2	0.0074



از تابش نور بیشتر و کم شدن رطوبت خاک و تأثیر بیشتر عوامل ریز اقلیمی، گونه‌هایی متناسب با این شرایط در حاشیه‌های جنگل حضور داشته و در داخل توده جنگلی یعنی جایی که اثر حاشیه‌ای کمتر می‌شود، گونه‌های دیگر متناسب با میکروکلیمای حاکم بر اعماق جنگل حضور و رویش پیدا می‌کنند. این نتیجه با نتایج بررسی (Rodríguez and Mandujano, 2009) و Gehlhausen و همکاران (2000) که تغییر در عوامل ریزاقلیمی در حاشیه‌های جنگل را به‌عنوان عامل اساسی در تغییرات پوشش گیاهی حاشیه نسبت به اعماق جنگل معرفی کردند و با نتایج پژوهش Gonzalez و همکاران (2009) که بیان کردند برای تمام اشکوب‌های جنگلی بسته به افزایش فاصله از حاشیه جنگل، تنوع، غنا و فراوانی گونه‌ای کاهش می‌یابد، همسو است. در این راستا Najafi و همکاران (2011) نشان دادند که ترکیب گونه‌ای در حاشیه جاده جنگلی نسبت به اعماق جنگل، متفاوت است. همچنین نشان داد که گروه‌های اکولوژیک حاشیه و عمق جنگل از نظر گونه‌های شاخص نیز متفاوت است. گونه‌های شاخص گروه حاشیه قطعات دارای حداکثر فراوانی در قطعات نمونه فاصله صفر و بیست و پنج متری بوده و در اعماق جنگل به‌ندرت مشاهده شدند.

گونه‌های نادر و همچنین گونه‌های با فراوانی زیاد در تمام قطعات نمونه معرف شرایط ویژه محیطی نیستند (Eshaghi rad et al., 2009). با این حال گونه‌های شاخص در قطعات مختلف جنگل و بنابه اندازه این قطعات باهم تفاوت دارند (Canham, 1988).

مقاوم به تخریب بودن بعضی از گونه‌های گیاهی موجود در حاشیه جنگل و نیز عواملی مثل باد که مقدار آن در حاشیه بیشتر است، سبب توسعه یافتن هرچه بیشتر بعضی از گونه‌های گیاهی خاص در

بر اساس نتایج حاصل از طبقه‌بندی پوشش گیاهی حاصل از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای، پوشش گیاهی مناطق مورد بررسی به دو گروه اصلی تقسیم شد: قطعات نمونه برداشت شده از نقاط صفر و ۲۵ متر در گروه اول و قطعات نمونه برداشت شده از نقاط ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ متری از حاشیه جنگل، در گروه دوم جای گرفتند. این بدان معناست که قطعات نمونه واقع شده در حاشیه‌های قطعات جنگلی از نظر ترکیب گونه‌ای بیشترین شباهت را به همدیگر داشته و از سوی دیگر قطعات نمونه واقع شده در میانه‌ها و اعماق جنگل نیز به دلیل همدیگر شباهت فلورستیکی در یک گروه مجزا قرار بگیرند.

بر اساس نتایج حاصله از رج‌بندی تجزیه و تحلیل تطبیقی قوس‌گیری شده قطعات نمونه برداشت شده، مشخص شد که فاصله از حاشیه قطعات جنگلی مهم‌ترین عامل تغییرات ترکیب گونه‌ای گروه‌ها است. ثابت شده است که تغییر عوامل ریزاقلیمی در حاشیه‌های جنگل عامل اساسی تغییرات پوشش گیاهی حاشیه نسبت به اعماق جنگل است (Gehlhausen et al., 2000; Pfister and Arno, 1980). عوامل متعددی در جای‌گیری گونه‌های گیاهی کف جنگل تأثیرگذارند. از این‌رو رویش گیاه در هر محل نشان از تعادل رقابتی آن گونه با گونه‌های دیگر و با شرایط محیطی حاکم دارد. بنابراین گیاه در محیطی قرار می‌گیرد که ضمن دسترسی مناسب‌تر به منابع و شرایط اکولوژیک، در مقابل عوامل اکولوژیک مختلف حفاظت شود (Shabani et al., 2011) و چون شرایط اکولوژیک در حاشیه و عمق جنگل باهم متفاوت است، بنابراین طبیعی است که در فواصل معین، ترکیب گونه‌ای خاصی حضور داشته باشند. به عبارتی در حاشیه‌های قطعات جنگلی به دلیل اثر حاشیه‌ای ناشی

خطری جدی برای از دست رفتن تنوع گونه‌ای گیاهی محسوب می‌شود. از این رو لزوم اقدامات مدیریتی صحیح برای حفاظت اصولی و منطقی و جلوگیری از قطعه‌قطعه شدن جنگل‌های بلوط زاگرس به شدت احساس می‌شود.

## Reference

- Assadi, M., 1988. Plants of Arasbaran protected area NW.Iran, *Journal Botanica*, 4(1):1-159. (In Persian)
- Assadi, M., A. Masoumi, M. Khatamsaz & V. Mozaffarian, 1997-2005. Flora of Iran. Research institute of forests and Rangeland, Tehran .Vol. 5, 6, 8, 10, 13, 33, 43 (In Persian).
- Attiwill, P.M., 1994. The disturbance of forest ecosystems the ecological basis for conservative management, *Forest Ecology and Management*, 63(2): 247-300.
- Brothers, T.S., 1993. Fragmentation and edge effects in central Indiana old growth forests, *Natural Areas Journal*, 13(4):268-275.
- Canham, C.D., 1988. Growth and canopy architecture of shade tolerant trees: response to canopy gaps, *Journal of Ecology*, 69(3): 786-795.
- Davis, P. H., 1965- 1988. Flora of Turkey. Vol. (1-10). *Edinburgh University press, Edinburgh*.
- Eshaghi Rad, J., Gh. Zahedi Amiri & A. Mataji, 2009. Determination of optimum number of ecological groups in vegetation classification (Case study: Kheiroudkenar Forests), *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 16(3):466-455. (In Persian)
- Enright, N.J., B.P. Miller & R. Akhtar., 2005. Desert vegetation and vegetation-environment relationships in Kirthar National Park, Sindh, Pakistan, *Journal of Arid Environments*, 61(3): 397-418.
- Fraver, S., 1994. Vegetation responses along edge-to-interior gradients in the mixed hardwood forests of the Roanoke River Basin, North Carolina, *Conservation Biology*, 8(3): 822-832.
- Gonzalez, M., M. Deconchat & G. Balent, 2009. Woody plant composition of forest layers: the importance of environmental conditions and spatial configuration, *Journal Plant Ecology*, 201(1): 305-318.

حاشیه جنگل می‌شود (Fraver 1994; Gonzalez *et al.*, 2009; Ochoa-Gaona *et al.*, 2004). عامل دیگری که سبب متفاوت بودن فلور حاشیه و عمق جنگل می‌شود، این است که در فاصله ۲۵-۰ متری از حاشیه جنگل، رقابت گونه‌های مهاجم منجر به حذف بعضی از گونه‌ها می‌شود (Gehlhausen *et al.*, 2000). به‌عنوان مثال *Picnomon acarna* جزو گونه‌های مهاجم و *Echinops kermanshahanicus* جزو گونه‌های مقاوم در برابر تخریب‌اند. اذعان شده است که در فاصله ۶۰-۴۰ متری از حاشیه جنگل، گونه‌های مقاوم به تخریب توانایی رقابت با گونه‌های ویژه جنگلی را نداشته و به همین دلیل است که فلور داخل جنگل با حاشیه جنگل متفاوت می‌شود (Brothers, 1993). ضمن اینکه حاشیه جنگل دارای پوشش درختی کمتر و نتیجتاً افزایش نور در کف جنگل است (Enright *et al.*, 2005).

کاهش مقدار رطوبت نسبی، افزایش دمای خاک و هوا، نور و وزش باد در حاشیه نسبت به عمق جنگل در قطعات جنگلی و نتیجتاً تفاوت در شرایط اکولوژیک حاشیه و عمق جنگل بر مقدار پراکنش، رویش و فرکانس گونه‌های گیاهی در حاشیه و اعماق جنگل تأثیر گذار است (Gehlhausen *et al.*, 2000; Gray and Spies, 1997; Scott *et al.*, 1998).

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده می‌توان اذعان داشت با توجه به اینکه گونه‌های گیاهی در حاشیه، با داخل جنگل متفاوت بوده و برخی از گونه‌های جنگلی در حاشیه جنگل از بین رفته‌اند، از این رو هر چه قطعه کوچک‌تر شود گونه‌هایی که در داخل جنگل هستند به دلیل اثر حاشیه‌ای از بین خواهند رفت. این نتایج در جنگل‌های متعددی با شرایط جغرافیایی و اکولوژیکی متفاوت در دنیا اثبات شده است (Lenie`re and Houle, 2009). به‌طورکلی قطعه‌قطعه شدن رویشگاه‌ها،

- Gray, A.N. & T.A. Spies, 1997. Microsite controls on tree seedling establishment in conifer forest canopy gaps, *Ecology*, 78(8): 2458-2473.
- Gehlhausen, S., M. Schwartz & C. Augspurger, 2000. Vegetation and microclimatic edge effects in two mixed-mesophytic forest fragments, *Journal of Plant Ecology*, 147(1): 21-35.
- Laurance, W., L. Ferreira, J. Rankin-deMerona & S. Laurance, 1998. Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities, *Journal of Ecology*, 79(6): 2032-2040.
- Leniere, A. & G. Houle, 2009. Short-term responses of the understory to the removal of plant functional groups in the cold-temperate deciduous forest, *Forest Ecology*, Springer, pp. 235-245.
- Jazireiy, M. & M. Ebrahimi Rastaghi, 2003. Zagros Silviculture. Tehran University Press, Tehran. 560p. (in Persian)
- Marvi Mohajer, M.R., 2005. Silviculture and tending of forest. Tehran University Press, Tehran, 387p. (In Persian)
- Masoumi, A., 2006. Astagalouses of Iran. Research institute of forests and Rangeland, Tehran, 786 p. (In Persian)
- Najafi, A., S.M. Hossieni, S. Ezzati, M. Torabi & M.A. Fakhari, 2011. Comparison of Regeneration and Biodiversity of Trees on Cut and Fill Edges of Forest Road (Case Study: Chamestan and Lavige Forests, Noor), *Journal of Wood & Forest Science and Technology*, 17(4):139-152. (In Persian)
- Ochoa-gaona, S., M.R. Gonzalez-espinosa, J. Meave & B. Valentino sorani-dal, 2004. Effect of forest fragmentation on the woody flora of the highlands of Chiapas, Mexico, *Journal of Biodiversity and Conservation*, 13(5): 867-884.
- Pfister, R. & S. Arno, 1980. Classifying forest habitat types based on potential climax vegetation, *Forest Science*, 26(1): 52-70.
- Rechinger, K.H., 1963-1998. Flora of Iranica. Akademische Druck. Velagsanstalt press, Graz. Vol. 1-173.
- Rodríguez, V. & S. Mandujano, 2009. Conceptualization and Measurement of Habitat Fragmentation from the Primates' Perspective, *International Journal, Primatology*, 30(3): 497-514.
- Scott, L.C., A. Knapp, J.M. Briggs, J.M. Blair & E.M. Steinauer, 1998. Modulation of diversity by grazing and moving in native tall grass prairie, *Journal of Science*, 280(5364):745-747.
- Shabani, S.M. Akbarinia, Gh. Jalali & A. Arab, 2011. Effect of forest gaps size on biodiversity of plant species in Quercus-Carpinetum stands in Khanikan forest, Chalous, *Iranian Journal of Biology*, 24(4): 604-593. (In Persian)
- Townsend, C. & E. Guest, 1980-1985. Flora of Iraq. *Ministry of Agriculture*, Baghdad. Vol. 1-8.
- Turner, G.M., S. Pearson, P. Bolstad & D.N. Wear, 2003. Effects of land-cover change on spatial pattern of forest communities in the Southern Appalachian Mountains (USA), *Journal Landscape Ecology*, 18(5): 449-464.
- Zschokke, S., P. Claudine Dolt Rusterholz, H.P. Oggier, G. Brigitte Braschler, H. Thommen, E. Lüdin, A. Erhardt and B. Baur, 2000. Short-term responses of plants and invertebrates to experimental small-scale grassland fragmentation, *Journal of Oecologia*, 125(4): 559-572.

## Influence of forest fragmentation on plant species composition and distribution in Northern slopes of Kermanshah forests

F. Soleimani<sup>1\*</sup>, J. Eshaghi rad<sup>2\*</sup> and Y. Khodakarami<sup>3</sup>

1- M.Sc. of Forestry, Forestry department, Urmia University, Urmia, I.R. Iran.

2- Associate Professor, Forestry department, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I.R. Iran.

3- Research Center of Agriculture and Natural resources of Kermanshah Province, Kermanshah, I.R. Iran.

Received: 15.03.2015

Accepted: 22.09.2015

### Abstract

The aim of this research is to study the influence of forest fragmentation on plant species composition and distribution in the northern aspects of Kermanshah oak forests. Three patches of oak forests with similar physiographic conditions were selected and vegetation data were sampled at 0, 25, 50, 100 and 150-meter intervals along three transects which was located in a distance of 200 m apart from each other. Cluster Analysis and Deterended Correspondence Analysis were used to categorize and investigate the trend of vegetation variation in different patches. Also, Indicator Species Analysis accompanied with Monte Carlo test was used to determine the characteristic species in the area. In this study, 113 plant species belonging to 97 genera and 27 families were identified., Asteraceae family with 21 species (18.58 percent) showed the highest number of plant species Two categories of sample plots, i.e. forest-edge (zero and 25 m) and inside-forest (50, 100 and 150 m) were separated And it was recognizes that the distance from the patch edge was the most important factor on distribution the distribution of these groups. Characteristic species of the first group are: *Aegilops umbellulat*, *Alyssum menicoides*, *Anthemis hyalina*, *Calendula persica*, *Echinops kermanshahanicus*, *Euphorbia macroclada*, *Gundelia tournefortii*, *Lens orientalis*, *Onobrychis lunata*, *Picnomon acarna*, *Sysymbrium damascenum*, *Tragopogon longrostris*, *Verbascum pseudo-digitalis*, *Vicia assyriaca*, *V. narbonensis* and for the second group: *Alyssum marginatum*, *Anagalis arvensis*, *Galium aparine*, *Geranium tuberosum*, *Phlomis persica*, *Scandix pectin-veneris*, *Stipa barbata*, *Taeniatherum crinitum*, *Ziziphora capitata*, *Crataegus azaralous*, and *Quercus branttii*.

**Keywords:** Oak, Zagros Forests, Forest edge, Forest inside, Flora, Forest patches.

---

\* Corresponding author:

Email: javad.eshaghi@yahoo.com