

# بررسی عملکرد اجرایی شیوه تک‌گزینی بر تنوع گونه‌های درختی در جنگلهای شن رود سیاهکل

میر مظفر فلاح‌چای<sup>1</sup>

تاریخ دریافت: 89/10/21 تاریخ پذیرش: 89/11/25

## چکیده

برای رسیدن به جنگلی پویا و حفظ گونه‌های اصلی در جنگل و کمک به تجدید حیات طبیعی روش بهره‌برداری نزدیک به طبیعت می‌تواند اصلی‌ترین راه‌کار نگهداری از جنگل‌های شمال کشور باشد. در این مطالعه تنوع گونه‌های درختی و علفی در روشنه‌های ایجادشده ناشی از برش تک‌گزینی در سری 7 جنگل‌های شن رود سیاهکل پارسل 704 مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدا با جنگل‌گردشی تعداد 35 روشنه در سه دسته با مساحت‌های 100-200 و 200-300 و 300-400 مترمربعی تعیین گردید و از هر دسته بصورت تصادفی 5 روشنه و در کل 15 روشنه، جهت آماربرداری انتخاب گردید. برای بررسی پوشش علفی در طول دو قطر روشنه، قطعات فرعی 2×2 متری با فاصله یک متر از هم به صورت سیستماتیک پیاده گردید. این مطالعه نشان‌داد که با افزایش سطح روشنه‌ها تعداد (غنا) و فراوانی (یکنواختی) گونه‌های درختی افزایش داشته اما دارای نظم خاصی نمی‌باشد. همچنین در روشنه‌های 1-2 آری 20 گونه گیاهی و در روشنه‌های 2-3 آری 21 گونه گیاهی و در روشنه‌های 3-4 آری 23 گونه گیاهی مشاهده گردید. اندازه‌گیری شاخص‌های مختلف تنوع نشان داد که در روشنه‌های 400-300 متر مربعی شاخص تنوع شانون-وینر با مقدار 2/799 دارای بیشترین مقدار بوده و بر اساس محاسبه ارزش و اهمیت هر گونه (SIV) در هر یک از روشنه‌ها نیز بیشترین اهمیت را به گونه راش و کمترین آن را به گونه‌های لیلکی، گلابی وحشی و سیب وحشی اختصاص می‌دهد.

**واژه‌های کلیدی:** تک‌گزینی، تنوع درختی، جنگل‌های سیاهکل، روشنه

---

1- استادیار گروه جنگلداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان mir\_mozaffar@yahoo.com  
Fallahchai@iau-lahijan.ac.ir

## مقدمه

مطالعه ساختار جنگل‌های طبیعی مسیرهای توسعه مدیریت بهینه جنگل را برای رسیدن به ساختار مطلوب مشخص می‌کند. تا زمانی که اطلاعات ما از ساختار جنگل و مدیریت آن محدود باشد نمی‌توان پایداری اکوسیستم جنگل - های طبیعی را در طولانی مدت انتظار داشت (استقامت، ۱۳۸۲). اگرچه جنگل‌ها از لحاظ ساختاری، گونه‌ها و روند زادآوری با هم تفاوت دارند، اما فرآیندهای رشد و تخریب آنها مشابه است و در نتیجه تعیین دقیق اطلاعات ساختاری و فرآیند زادآوری در چند جنگل می‌تواند برای سایر جنگل‌ها در موارد مشابه کاربرد داشته باشد (وٹوقیان ۱۳۸۵). در جنگل شناسی به فضای ایجاد شده در اثر برداشت یک یا چند درخت روشن یا گپ (Gap) گفته می‌شود. وات<sup>۱</sup> ۱۹۴۷، دانکل<sup>۲</sup> ۱۹۸۵، دنسلو<sup>۳</sup> ۱۹۹۰، براکاو<sup>۴</sup> ۱۹۹۶). ایجاد این روشن‌ها می‌تواند به همزیستی گونه‌های سایه پسند و نور پسند کمک نماید. جنگل‌های بارانی به دلیل وجود روشن‌های فراوان و تغییرات محیطی ایجاد شده از آن دارای تنوع گونه‌ای بسیار بالایی هستند و محیطی پایدار محسوب می‌شوند. اما تنوع روشن‌ها ممکن است تنها عامل عمده مؤثر روی تنوع نباشد (حدادی مقدم، ۱۳۸۶). هانگ<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۳) اثر ایجاد روشن بر روی زادآوری طبیعی را مطالعه نموده و به این نتیجه رسیدند که زادآوری طبیعی

پراکنده و اکثراً مربوط به گونه‌های راش و زبان گنجشک بوده و تفاوت آشکاری بین روشن‌ها و نقاط با تاج پوششی بسته دیده نمی‌شوند. در مقابل پوشش گیاهی تا اندازه‌ای تحت تأثیر ایجاد روشن قرار گرفته بودند. پارک<sup>۶</sup> و همکاران نیز (۲۰۰۵) نیز با مطالعه روشن‌های بهره‌برداری شده به این نتیجه رسیدند که بعضی از گونه‌ها نسبت به بزرگی روشن ایجاد شده زیادتر هستند و بیشتر روشن‌های بهره‌برداری شده توسط تعداد کمی از گونه‌های پیشاهنگ (pioneer) پر شده بودند. موسوی میر کلایی (۱۳۷۹) در بررسی شیوه جنگل‌شناسی حفره‌ای در حوزه گلبند به این نتیجه رسید که در روشن‌های بزرگتر توده از حالت کلیماکسی خود خارج می‌شود و در نتیجه استقرار زادآوری گونه‌های اصلی کاهش می‌یابد. کیان (۱۳۸۳) نیز در مطالعه‌ای جهت بررسی کیفیت تنه، وضعیت دوشاخگی تنه، شادابی تاج و رویش قطری شمشاد در جنگل سی‌سنگان نوشهر،<sup>۹</sup> روشن‌ها به مساحت‌های ۱۰۰-۲۰۰، ۳۰۰-۴۰۰ و ۱۰۰۰-۱۲۰۰ متر مربعی (هر دسته ۳ تکرار) و سه شاهد که تاج کامل داشت را انتخاب و در آنها قطعات ۱۰۰ متر مربعی پیاده نمود. نتایج نشان داد که کیفیت تنه متأثر از درصد تاج‌پوشش نیست. دو شاخگی تنه در حفرات بزرگ بیش از سایر حفرات است. میانگین رویش قطری ۲۰ سال آخر در تیمار شاهد کمتر از سایر روشن‌ها بود.

موسوی و همکاران (۱۳۸۲) در تعیین اندازه سطح روشن تاج‌پوششی برای بهبود زادآوری به

<sup>۱</sup> Watt  
<sup>۲</sup> Runkle  
<sup>۳</sup> Denslow  
<sup>۴</sup> Brokaw  
<sup>۵</sup> Hung

<sup>۶</sup> Park

داد که گونه‌های سایه‌پسند مثل نراد قبل از تشکیل روضنه زادآوری می‌کنند در حالی که گونه‌های نورپسند مثل Picea و Betula بعد از تشکیل روضنه زادآوری می‌کنند و در کل گونه‌های خاص ارجحیت واضحی نسبت به اندازه روضنه از خود نشان می‌دهند.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه در سری 7 شنرود جنگل‌های سیاهکل و در پارسل شماره 704 به مساحت 51 هکتار صورت گرفته است (شکل 1). حداقل ارتفاع از سطح دریای آزاد 700 متر و حداکثر 2100 متر گزارش شده است. حداکثر متوسط درجه حرارت 30/2 درجه سانتی‌گراد و حداقل آن 5/5 درجه سانتی‌گراد است. PH خاک منطقه مورد مطالعه خنثی و متمایل به اسیدی است. بافت آن متوسط تا کمی سنگین (سیلتي، رسی، لوم) و تیپ خاک قهوه‌ای جنگلی که عمق آن حدود 90 سانتی‌متر است. نوع هوموس مول جنگلی که از نظر لاشبرگ غنی بوده و مناسب استقرار تجدیدحیات باستانی‌های قسمت‌های دارای شیب زیاد است.

این نتیجه رسیدند که با افزایش سطح روضنه از تعداد نهال‌های راش کاسته شده و به تعداد نهال‌های افرا افزوده می‌شود. آلبانسی<sup>1</sup> (2005) و همکاران نیز در جنگل‌های جنوب آپانسین<sup>2</sup> ایتالیا اثرات اندازه روضنه و موفقیت درون روضنه‌ها را بر روی استقرار نهال‌ها در توده‌های نراد بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که رشد نهال‌ها در قسمت مرکزی و جنوب روضنه و همچنین در روضنه‌های کوچکتر بیشتر است و مناسب‌ترین اندازه روضنه برای زادآوری نراد حدود 200-300 متر مربع است که تا حدودی باعث ناهمگنی رویشگاه می‌شود.

کومان<sup>3</sup> و همکاران (2004) اثرات روضنه‌های ایجاد شده در اثر بهره‌برداری را بر روی تنوع، ترکیب و فراوانی گونه‌های گیاهی در یک جنگل بلوط - کاج را در امریکا بررسی کرده و مشاهده نمودند که روضنه‌های حاصل از بهره‌برداری در کل غنای گونه‌های گیاهی بیشتری نسبت به منطقه شاهد در زیر اشکوب دارد. منارد<sup>4</sup> و همکاران (2002) ارتباط بخش‌های حاشیه روضنه را برای برآورد مدل افزایشی اثر روضنه در جنگل‌های پهن‌برگ کانادا مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که اثر افزایشی روضنه بر روی جنگل‌های اولیه و جوان معنی‌دار است. یاماموتو<sup>5</sup> نیز در مورد ویژگی‌های روضنه و زادآوری روضنه‌ها در جنگل‌های سوزنی‌برگ مسن در مرکز ژاپن مطالعاتی را به انجام رساند. نتایج نشان

<sup>1</sup> Albansei

<sup>2</sup> Apansin

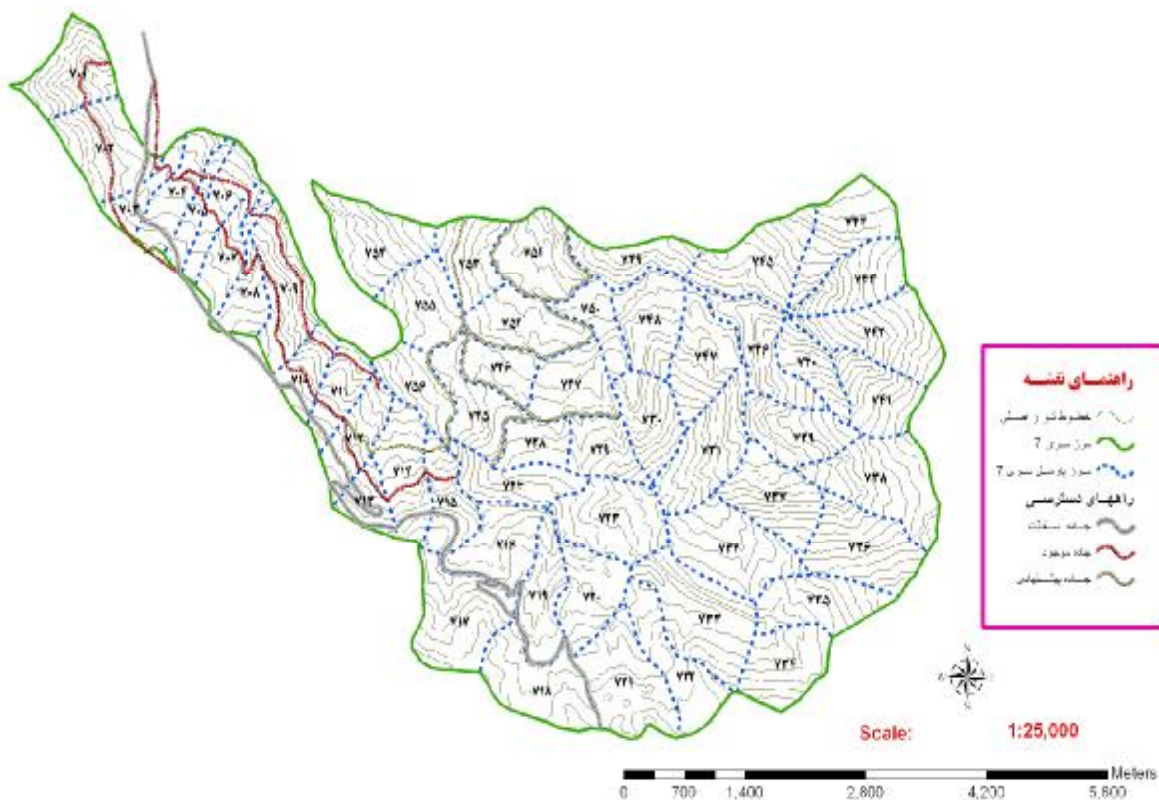
<sup>3</sup> Schumann

<sup>4</sup> Menerd

<sup>5</sup> Yamamoto

همراه پایه‌هایی از ممرز، بلوط، افرا، خرمنندی و... می‌باشد.

این پارسل از نظر فرم جنگل‌شناسی دانه‌زاد ناهمسال بوده که گونه غالب درختی آن راش به



شکل 1- نقشه پارسل 704 در سری 7 شن رود جنگل‌های سیاهکل

2004). پس از این مرحله برای بررسی پوشش گیاهی در طول دو قطر روشنه قطعات فرعی 2×2 متری با فاصله یک متر از هم به صورت سیستماتیک پیاده شد. همزمان مساحت تمامی روشنه‌ها به روش بیضی (رانکل، 1985) برآورده شد. در داخل هر قطعه نمونه فرعی تمام گونه‌های گیاهی موجود اعم از گونه‌های چوبی و علفی موجود برداشت گردید.

### روش پژوهش

در این مطالعه ابتدا با جنگل‌گردشی در پارسل مورد نظر که در آن شیوه تک‌گزینی اجرا شده بود، تعداد 35 روشنه انتخاب گردید. این روشنه‌ها در سه دسته کوچک (100 - 200) و متوسط (200 - 300) و بزرگ (300 - 400) مترمربعی قرار گرفتند و از هر دسته 5 روشنه مجموعاً 15 روشنه جهت آزمون‌های لازم به صورت تصادفی انتخاب شدند (برگ و وان لیر<sup>1</sup>،

1-Berg and vanlear

در این فرمول  $N_2$  تعداد گونه‌های خیلی فراوان،  $P_i$  فراوانی نسبی گونه‌ی  $i$  ام است. دامنه تغییرات  $N_2$  از یک تا  $s$  (تعداد گونه‌ها) است.

#### شاخص شانون - وینر<sup>4</sup>

این شاخص حساسیت بیشتری به گونه‌های نادر در جامعه دارد و فرمول آن به صورت زیر است (کریس، 1989).

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 p_i$$

که در  $H'$  تابع شانون - وینر،  $S$  و  $P$  به ترتیب تعداد گونه‌ها و فراوانی نسبی گونه‌ها  $i$  ام هستند. تغییرات مقدار  $H'$  بین  $\log_s$  تا  $\log[N/(N-S)]$  است که مک آرتور<sup>5</sup> در سال 1965 به کمک تابع شانون - وینر تعداد گونه‌های فراوان را از فرمول دیگری به دست آورد که به صورت زیر است (کریس، 1989).

$$N_1 = 2^{H'}$$

که در آن  $N_1$  تعداد گونه‌های فراوان و  $H'$  تابع شانون - وینر است.

#### تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به شاخص‌های تنوع گونه‌ای از نرم افزار Ecological Methodology استفاده گردید و معنی دار بودن اختلاف بین میانگین شاخص‌ها با استفاده از آزمون آماری  $F$  (بی‌همتا و زارع،

#### شاخص های تنوع گونه‌ای

تنوع گونه‌ای تابعی از غنا (تعداد گونه‌ها) و همچنین فراوانی (یکنواختی) می‌باشد (کریس<sup>1</sup>، 1989). برای ارزیابی تنوع گونه‌ای شاخص‌های متعددی وجود دارد که در این تحقیق از متداول‌ترین آن‌ها برای محاسبه تنوع گونه‌ای قطعات - نمونه استفاده شده است.

#### شاخص سیمپسون<sup>2</sup>

فرمول این شاخص به صورت زیر است (کریس، 1989).

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^s \left[ \frac{ni(ni-1)}{N(N-1)} \right]$$

در این فرمول  $1-D$  شاخص تنوع سیمپسون،  $S$  تعداد گونه‌ها (غنا)،  $ni$  فراوانی گونه  $i$  ام و  $N$  فراوانی همه‌ی گونه‌هاست. این شاخص حساسیت بیشتری به پوشش گونه‌های عمومی در جامعه دارد و دامنه تغییرات آن از صفر تا  $1 - \frac{1}{s}$  است.

#### هیل<sup>3</sup> $N_2$

هیل با استفاده از شاخص سیمپسون (کریس، 1989) فرمول زیر را معرفی کرد که تعداد گونه‌ها با فراوانی بیشتر را مشخص کرد.

$$N_2 = \frac{1}{D} = \frac{1}{\sum_{i=1}^s P_i^2}$$

<sup>1</sup> krebs

<sup>2</sup> Simpson Index

<sup>3</sup> Hill

<sup>4</sup> Shannon-Wiener

<sup>5</sup> Mc-Arthur

مطالعه 5 گونه درختچه‌ای یافت شد. همچنین در حفره‌های 100-200 مترمربعی 10 گونه علفی، در حفره‌های 200-300 متر مربعی 11 گونه علفی و در حفره‌های 300-400 مترمربعی 13 گونه علفی مشاهده شد که 7 گونه درختی و 7 گونه علفی بین سه طبقه از حفره‌های ذکر شده مشترک بودند (جدول‌های 1 و 2).

1387) توسط نرم‌افزار Spss مورد بررسی قرار گرفت.

### نتایج

در منطقه مورد مطالعه 20 گونه درختی و 13 گونه علفی مشاهده شد که 10 گونه درختی در روشن‌ها (حفره‌های) 200-300، 100-200، 400-300 مترمربعی وجود داشت. در حفره‌های مورد

جدول 1- فهرست گونه‌های درختی مشترک در حفرات اندازه‌گیری شده

ردیف	نام فارسی	نام علمی
1	راش	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky
2	ممرز	<i>Carpinus betulus</i> L.
3	بلوط	<i>Quercus castaneifolia</i> C.A.Meyer
4	توسکا بیلاقی	<i>Alnus subcordata</i> C.A.Meye.
5	افرا پلت	<i>Acer insign</i> Bioss.
6	خرمندی	<i>Diospyrus lotus</i> L.
7	ملج	<i>Ulmus glabra</i> Huds.

جدول 2- فهرست گونه‌های علفی مشترک در حفرات اندازه‌گیری شده

ردیف	نام فارسی	نام علمی
1	کارکس	<i>Carex.sp</i>
2	گزنه	<i>Utrica. Dioica</i> L.
3	آقطنی	<i>Sambacus ebulus</i> L.
4	سرخس	<i>Peteridium aquilinum</i> L.
5	انواع شبدر	<i>Trifolium. sp</i>
6	پونه	<i>Nepeta persica</i> L.
7	بنفشه	<i>Viola odorata</i> L.

بیشترین مقدار بوده که این برای روشنه 200-  
100 مترمربعی دارای کمترین مقدار می‌باشند  
(جدول 3).

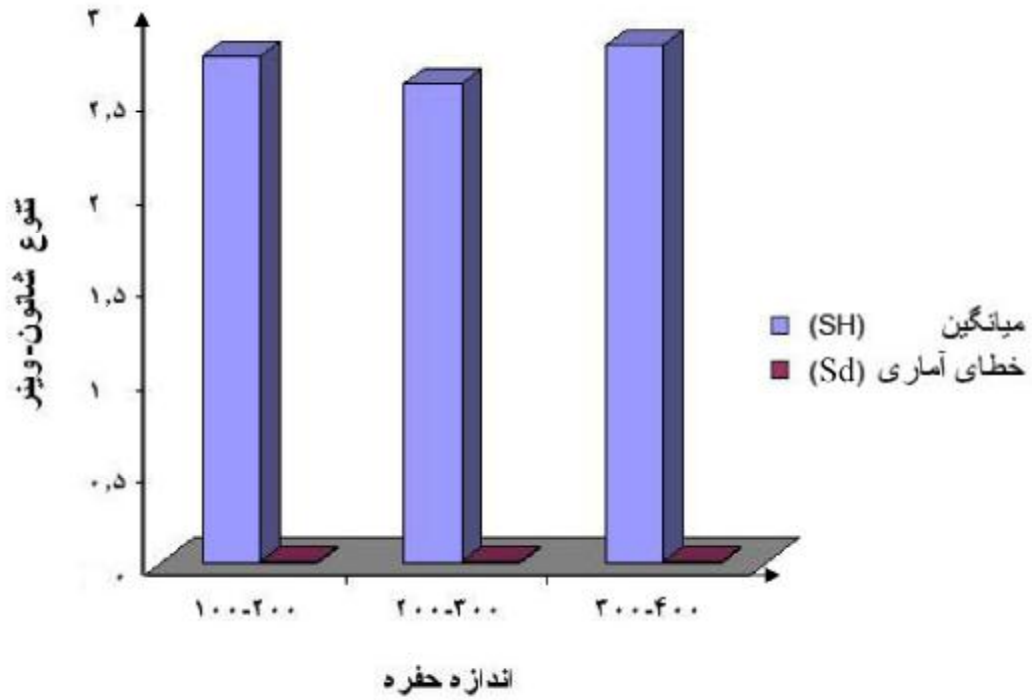
همچنین بررسی شاخص‌های تنوع درختی در  
منطقه مورد مطالعه نشان‌داد که در روشنه 400-  
300 مترمربعی میانگین شاخص‌های شانون-  
وینر، سیمپسون،  $N_2$  هیل و  $N_1$  مک آرتور دارای

جدول 3 - میانگین شاخص‌های مختلف تنوع در حفرات اندازه گیری شده

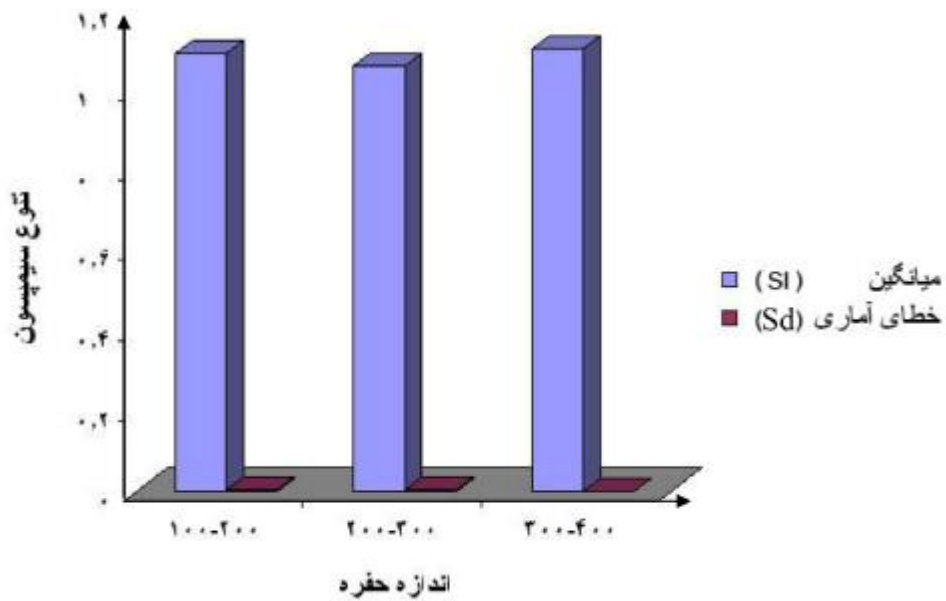
300- 400 m <sup>2</sup>		300-200 m <sup>2</sup>		100-200 m <sup>2</sup>		اندازه حفره شاخص تنوع
خطای آماری	میانگین	خطای آماری	میانگین	خطای آماری	میانگین	
0/01	2/799	0/0159	2/594	0/0149	2/739	شانون- وینر
0/00018	1/107	0/004	1/063	0/0035	1/095	سیمپسون
0/0148	5/494	0/0401	4/524	0/0415	5/178	$N_2$ هیل
0/009	5/95	0/0414	5/21	0/0441	5/72	$N_1$ مک آرتور

$N_2$  هیل و  $N_1$  مک آرتور در حفره‌های 400-  
300 مترمربعی به ترتیب دارای میانگین 1/107،  
5/494 و 5/95 بوده و بیشترین مقدار را نشان  
می‌دهند که این مقادیر برای روشنه 200-100  
مترمربعی به ترتیب 1/095، 5/178 و 5/72 می-  
باشد (شکل‌های 2 تا 5).

شکل‌های 2 تا 5 نیز میانگین و انحراف معیار  
(sd) شاخص‌های تنوع بکار گرفته شده را نشان-  
می‌دهد. همان‌طوری که ملاحظه می‌گردد میانگین  
تنوع شانون- وینر در حفره 300-400 متر مربعی  
با مقدار 2/779 دارای بیشترین و در حفره 200-  
100 مترمربعی دارای کمترین مقدار می‌باشد.  
همچنین میانگین شاخص‌های تنوع سیمپسون،

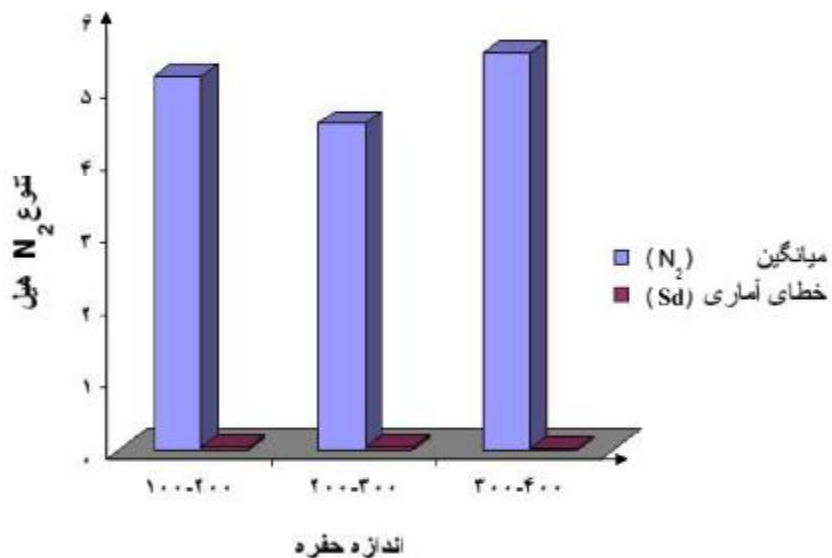


شکل ۲- میانگین و انحراف معیار تنوع شانون و وینر در حفرات اندازه گیری شده

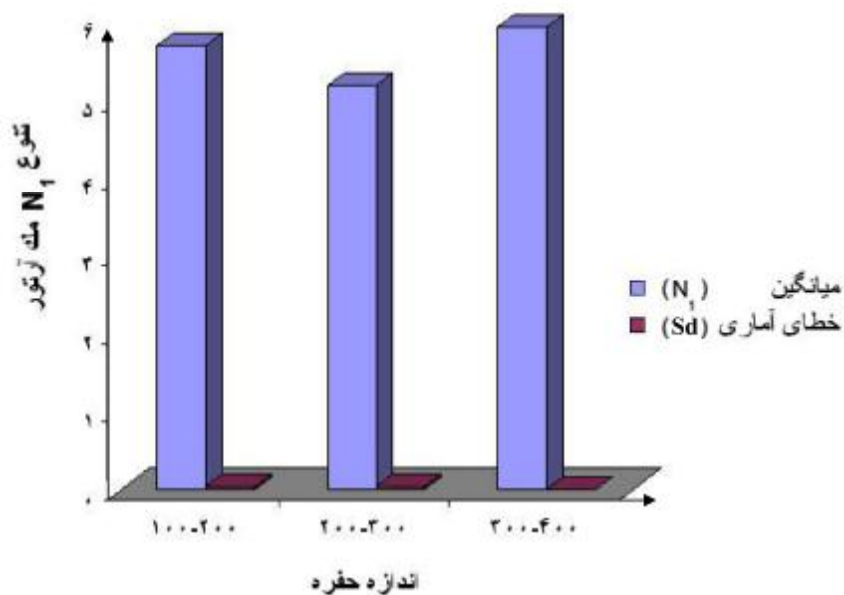


شکل ۳- میانگین و انحراف معیار تنوع سیمپسون در حفرات اندازه گیری شده





شکل 4- میانگین و انحراف معیار تنوع N<sub>2</sub> هیل در حفرات اندازه‌گیری شده

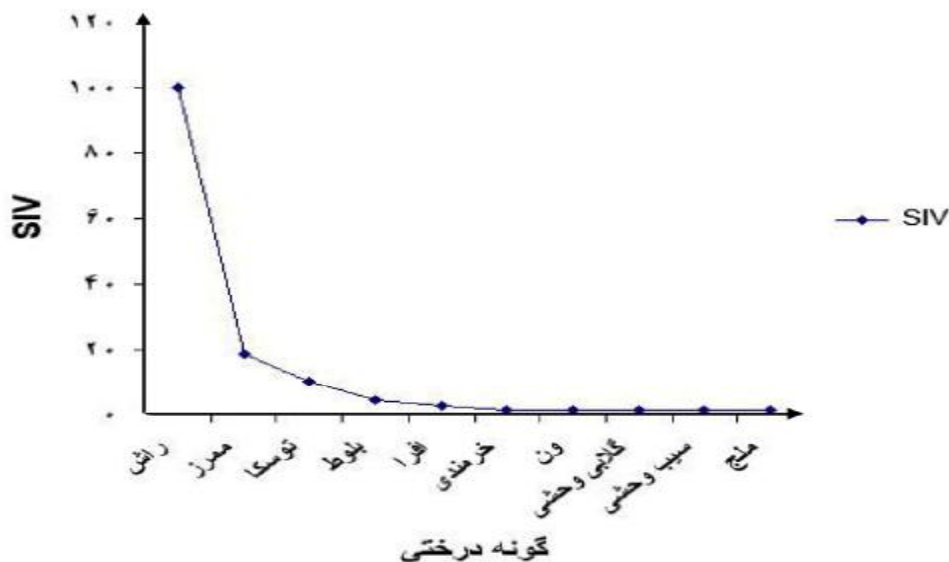


شکل 5- میانگین و انحراف معیار تنوع N<sub>1</sub> مک آرتور در حفرات اندازه‌گیری شده

کمترین آن متعلق به گونه‌های گلابی وحشی، سیب‌وحشی و ملج می‌باشد (شکل 6).

محاسبات مربوط به اهمیت نسبی گونه‌های درختی (SIV)<sup>1</sup> که مقدار ارزش و اهمیت هرگونه را تعیین می‌کند نشان‌داد که بیشترین اهمیت مربوط به گونه‌های راش و ممرز و

1- Species Importance Value



شکل 6- مقدار SIV گونه‌های درختی در حفرات اندازه‌گیری شده

شانون - وینر اختلاف معنی‌داری را در سطح 5 درصد نشان‌داده و سایر شاخص‌های تنوع اختلاف معنی‌داری را در هیچ یک از سطوح نشان نمی‌دهند.

نتایج تجزیه و تحلیل برای مقایسه میانگین شاخص‌های مختلف تنوع درختی در حفره‌های اندازه‌گیری شده در جدول 4 آمده است. همان‌طوری‌که ملاحظه می‌شود تنها شاخص تنوع

جدول 4- مقایسه میانگین شاخص‌های مختلف تنوع گونه‌ای درختی در حفرات اندازه‌گیری شده

مقدار F	300-400 M <sup>2</sup>	200-300 M <sup>2</sup>	100-200 m <sup>2</sup>	اندازه حفره مشخصه
2/28 *	2/799	2/594	2/739	میانگین شاخص شانون - وینر
1/51 <sup>n.s</sup>	1/107	1/063	1/095	میانگین شاخص سیمپسون
0/67 <sup>n.s</sup>	5/494	4/524	5/178	میانگین شاخص N2 هیل
1/61 <sup>n.s</sup>	5/95	5/21	5/72	میانگین شاخص N1 مک آرتور

\* non - significant = n.s معنی دار نیست

\* معنی دار در سطح 5 درصد

## بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که تنوع گونه‌های درختی در روشنه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری با هم ندارند و فقط نوع و تعداد گونه‌های درختی تا حدی با یکدیگر متفاوت‌اند. زیرا برداشت درختان و کاهش تاج‌پوشش باعث افزایش نور در عرصه شده که به سبب آن تعداد گونه‌های نورپسند در روشنه‌های با وسعت بزرگتر بیشتر می‌شوند. تنوع پوشش علفی نیز در روشنه‌های بزرگ بیشتر بوده و همچنین تعداد گونه‌های علفی (غنا) در حفرات بزرگ بیشتر به دست آمد زیرا بعد از بهره‌برداری تاج‌پوشش کم شده و نور در زیراشکوب افزایش می‌یابد و با برداشت درختان و کاهش رقابت در عرصه پوشش علفی گسترش می‌یابد که با نتایج طبری و همکاران (1383) که تاثیر پوشش تمشک را بر روی زنده-مانی و رشد نهال‌های راش بررسی کردند مطابقت دارد. همچنین رستمی و همکاران (1384) در تحقیقی با مد نظر قراردادن رویشگاه-های مختلف گونه شمشاد در شمال ایران بیان داشتند در مناطقی که نور کافی نبوده زادآوری به کندی صورت گرفته و تعداد نهال‌ها بسیار کم و اندک است. اما در نقاطی که مقداری نور وارد جنگل شده، زادآوری راش بسیار زیاد بوده، بطوری که در بعضی نقاط که در معرض نور بیشتری قرار می‌گرفتند میزان زادآوری زیاد بوده است. در حفرات متوسط و بزرگ تعداد گونه‌های ظاهر شده به مراتب بیش از حفرات کوچک

بوده، هر چند که فراوانی نهال‌ها در حفرات بزرگ بیش از سایر حفرات بوده است. موسوی و همکاران (1382) استقرار گونه‌های چوبی را در حفره‌های کوچکتر (1 تا 2 و 4 تا 5 آری) را مطلوب‌تر دانستند. یاماموتو (1995) بهترین سطح حفره را برای استقرار *Fagus crenata* حدود 2 آر گزارش می‌نماید که موید این نکته است که حفره‌های کوچکتر با توجه به همگنی مطلوب‌تر بیشتر از حفره‌های بزرگتر توانایی زادآوری از لحاظ استقرار و تنوع را دارا می‌باشند. ثاقب طالبی (1995) حفره‌های باز 10 آری ایجاد شده توسط برش گروه گزینی را دارای تاثیر منفی بر روی استقرار گونه سایه پسند راش غربی عنوان می‌نماید. طبری و همکاران نیز (1383) نشان دادند که در حفره‌های کوچک، جایی که میزان نور معادل 5 درصد تاج‌پوشش بسته است زنده-مانی و استقرار نهال‌های زبان گنجشک بیشتر است. تاتلند<sup>1</sup> و همکاران (2005) افزایش اندازه روشنه بیشتر از 150 مترمربع را در شیوع گونه مهاجم *Lantae camara* را موثر می‌دانند. در خصوص اهمیت نسبی گونه‌های درختی (SIV) که بیشترین اهمیت را در این بررسی به گونه‌های راش و ممرز و کمترین آن را متعلق به گونه‌های گلابی وحشی، سیب وحشی و ملج داده است باید در نشانه‌گذاری درختان به SIV هر گونه توجه داشت به طوری که در هنگام اجرای این عملیات در SIV گونه‌ها تغییر زیادی ایجاد نشود. بنابراین

می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اجرای شیوه جنگل - شناسی تک‌گزینی در منطقه مورد مطالعه از لحاظ حفظ تنوع گونه‌ای همراه با تولید چوب موثر بوده‌است و اجرای آن می‌تواند حفظ تنوع گونه‌ای را در آینده امکان‌پذیر سازد.

### **سپاسگزاری**

این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان صورت گرفته‌است. در اینجا لازم می‌دانم از ریاست محترم و همچنین معاون محترم پژوهشی واحد لاهیجان و کارشناسان و کارکنان طرح جنگلداری شن‌رود شهرستان سیاهکل که در همه مراحل انجام این تحقیقی یاریمان نمودند قدردانی نمایم.

## منابع

- حوزه گلبنند. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، 110 ص.
- 8- موسوی میر کلایی. ثاقب طالبی، خ. طبری، م. پور مجیدیان، م. 1382. تعیین اندازه سطح حفره تاج پوشش برای بهبود زادآوری راش. مجله منابع طبیعی ایران، جلد 56 (2و1): 39-46 ص.
- 9- وثوقیان، ا. 1385. بررسی وضعیت زادآوری توده‌های بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده در جنگل آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع طبیعی ساری. پایان نامه کارشناسی ارشد منابع طبیعی دانشگاه مازندران، 89 ص.
- 10) Albanesi, E. 2005. Effects of gap size and within position on seedling establishment in silver fir stand. *Forest Ecology and Management*. 2(4): 354- 366.
- 11) Berg, E. C. and van Lear, D. H. 2004. Yellow- poplar and oak seedling density resposes to wind-generated gaps. *Proceedings of the 12 th biennial southern silvicultural research conference*. Gen. Tech. Rep. SRS- 71. asheville, NC: u. s. Department af Agriculture, forest service, southern Research station. 594 P.
- 12) Brokaw, N. V. L. 1996. Tree falls: frequncy, timing and consequences. *Smith sonian Institute, watshington, D. C., PP.* 101- 108.
- 13) Denslow, j. s and spies, T. 1990. Canopy gaps in forest ecosystems: an introduction. *Canadion. Journal. Forest research.* 20: 619.
- 1- استقامت، م. 1382. تأثیر ساختار توده بر زادآوری در جنگل طبیعی و جنگل تحت مدیریت (شیوه تدریجی - پناهی) در جنگل زیارت. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، 71 ص.
- 2- بی‌همتا، م. ر.، زارع چاهوکی، م. ع. 1387. اصول آمار در علوم منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه تهران. 300 ص.
- 3- حدادی مقدم، ک. 1386. بررسی تنوع زیستی راش و گونه‌های همراه آن در حفره‌های ایجاد شده در اثر برش تک‌گزینی در جنگل‌های صفارود تنکابن. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه گیلان، 92 ص.
- 4- رستمی، ت. پوربابایی، ح. 1384. بررسی تنوع پوشش گیاهی در جنگل کاری‌های کاج تدا در مناطق عزیز کبان و لاکان رشت. *مجله محیط شناسی* (41). 85-104 ص.
- 5- طبری، م. اسپهبدی، ک. صباغ، س. 1383. تأثیر پوشش تمشک روی زنده مانی و رشد نهال‌های راش در سال دوم پس از کاشت. *مجله منابع طبیعی ایران*، جلد 57 (3). 436-429 ص.
- 6- کبان، س. 1383. تأثیر حذف اشکوب فوقانی بر روی توده‌های شمشاد در ذخیرگاه جنگلی سی‌سنگان شمال ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، 70 ص.
- 7- موسوی میر کلایی. 1379. بررسی شیوه جنگل شناسی حفره‌ای در سری شوراب از

- 14) Hung, W. et al. 2003. Special diversity, forest structure and composition in tanzanian tropical forest. *Forest Ecology and management*. 173:11- 24.
- 15) Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. University of British Columbia, Harper collius publisher. 432P.
- 16) Menard, A. et al. 2002. Release episode at the periphery of gaps: a modeling assessment of gap impact extent. *Canadian journal forest Research*. 32: 1651- 1661.
- 17) Park, A. et al. 2005. Natural regeneration and environmental relationships of tree species in logging gaps in a Bolivian tropical forest. *Forest Ecology and management*. 217: 147 – 157.
- 18) Runkle. J. R. 1985 a. Disturbance regimes in temperate forests. In the ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic press, sandiego,calif., pp.17-33.
- 19) Sagheb- Tahibi, KH., 1995. Study of same characteretics of young beech in the regeneration gaps of irregular shelterwood system. *Forskingsserien*.Nr. 11.105-116.
- Schumann, M.E., et al 2004. The effect of harvest- created gaps on plant species diversity, composition and abundance in a main Oak- pine forest. *Forest ecology and management*. 176: 543-561.
- 20) Totland,O., et al. 2005. Does forest gap size Effects population size, plant Ecology size, reproductive success and pollinator visitation in lantana camara a tropical in vasive shrub. *Forest management*. 215: 329- 388.
- 21) Watt, A. S. 1947. Pattern and process in the plant community. *Journal Ecology*. PP.1-22.
- 22) Yamamoto,S. I. 1995. Gap characteristics and gap regeneration in a sunalpine old- growth coniferous forests,central japan.*Ecology. Researcher*. (TOKYO), 10: 31- 39.