Archive of SID

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

میر مظفر فلاح‌چای[1]

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

چکیده

برای رسیدن به جنگلی پویا و حفظ گونه‌های اصلی در جنگل و کمک به‌تجدید حیات طبیعی روش بهره‌برداری نزدیک به‌طبیعت می‌تواند اصلی‌ترین راه‌کار نگهداری از جنگل‌های شمال کشور باشد. در این مطالعه تنوع گونه‌های درختی و علفی در روشنه های 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 200-100 و300-200 و400-300 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 2-1 آری 20 گونه گیاهی و در روشنه‌های 3-2 آری 21 گونه گیاهی و در روشنه‌های 4-3 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 799/ 2 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، تنوع‌درختی، جنگل‌های سیاهکل، روشنه

1- استادیار گروه جنگلداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان **mir_ mozaffar@ yahoo.com**
Fallahchai@ iau- lahijan.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

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، 1382). 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 (وثوقیان 1385). در جنگل شناسی به فضای ایجاد شده در اثر برداشت یک یا چند درخت روشنه یا گپ (Gap) گفته می‌شود. (وات[1] 1947، دانکل[2] 1985، دنسلو[3] 1990، براکاو[4] 1996). ایجاد این روشنه‌ها می‌تواند به همزیستی گونه‌های سایه پسند و نور پسند کمک نماید. جنگل‌های بارانی به‌دلیل وجود روشنه‌های فراوان و تغییرات محیطی ایجاد شده از آن دارای تنوع گونه‌ای بسیار بالایی هستند و محیطی پایدار محسوب می‌شوند. اما تنوع روشنه‌ها ممکن است تنها عامل عمده مؤثر روی تنوع نباشد (حدادی مقدم، 1386). هانگ[5] و همکاران (2003) اثر ایجاد روشنه 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 روشنه‌ها و نقاط با تاج پوششی بسته دیده نمی‌شوند. در مقابل پوشش گیاهی تا اندازه‌ای تحت تأثیر ایجاد روشنه قرار گرفته بودند. پارک[6] و همکاران نیز (2005) نیز با مطالعه روشنه‌های بهره‌برداری شده به این نتیجه رسیدند که بعضی از گونه‌ها نسبت به بزرگی روشنه ایجاد شده زیادتر هستند و بیشتر روشنه‌های بهره‌برداری شده توسط تعداد کمی از گونه‌های پیشاهنگ (pioneer) پر شده بودند.

موسوی میر کلایی (1379) در بررسی شیوه جنگل‌شناسی حفره‌ای در حوزه گلبند به این نتیجه رسید که در روشنه‌های بزرگتر توده از حالت کلیماکسی خود خارج می‌شود و در نتیجه استقرار زادآوری گونه‌های اصلی کاهش می‌یابد.

کیان (1383) نیز در مطالعه‌ای جهت بررسی کیفیت‌تنه، وضعیت دوشاخگی تنه، شادابی‌تاج و رویش قطری شمشاد در جنگل سی‌سنگان نوشهر، 9 روشنه به مساحت‌های 200-100 ،400-300 و 1200-1000 متر مربعی (هر دسته 3 تکرار) و سه شاهد که تاج کامل داشت را انتخاب و در آنها قطعات 100 متر مربعی پیاده نمود. نتایج نشان‌داد که کیفیت تنه متاثر از درصد تاج‌پوشش نیست. دو شاخگی تنه در حفرات بزرگ بیش از سایر حفرات است. میانگین رویش قطری 20 سال آخر در تیمار شاهد کمتر از سایر روشنه‌ها بود.

موسوی و همکاران (1382) در تعیین اندازه سطح روشنه تاج‌پوششی برای بهبود زادآوری به

[1] Watt
[2] Runkle
[3] Denslow
[4] Brokaw
[5] Hung
[6] Park

www.SID.ir

Archive of SID

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

کومان[3] و همکاران (2004) اثرات روشنه‌های ایجاد شده در اثر بهره‌برداری را بروی تنوع، ترکیب و فراوانی گونه‌های گیاهی در یک جنگل بلوط- کاج را در امریکا بررسی کرده و مشاهده نمودند که روشنه‌های حاصل از بهره‌برداری در کل غنای گونه‌های گیاهی بیشتری نسبت به منطقه شاهد در زیر اشکوب دارد. منارد[4] و همکاران(2002) ارتباط بخش‌های حاشیه روشنه را برای برآورد مدل افزایشی اثر روشنه در جنگل‌های پهن‌برگ کانادا مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که اثر افزایشی روشنه بر روی جنگل‌های اولیه و جوان معنی‌دار است. یاماموتو[5] نیز در مورد ویژگی‌های روشنه و زادآوری روشنه‌ها در جنگل‌های سوزنی برگ مسن در مرکز ژاپن مطالعاتی را به انجام رساند. نتایج نشان داد که گونه‌های سایه‌پسند مثل نراد قبل از تشکیل روشنه زادآوری می‌کنند در حالی که گونه‌های نورپسند مثل Picea و Betula بعد از تشکیل روشنه زادآوری می‌کنند و در کل گونه-های خاص ارجحیت واضحی نسبت به اندازه روشنه از خود نشان می‌دهند.

مواد و روش‌ها

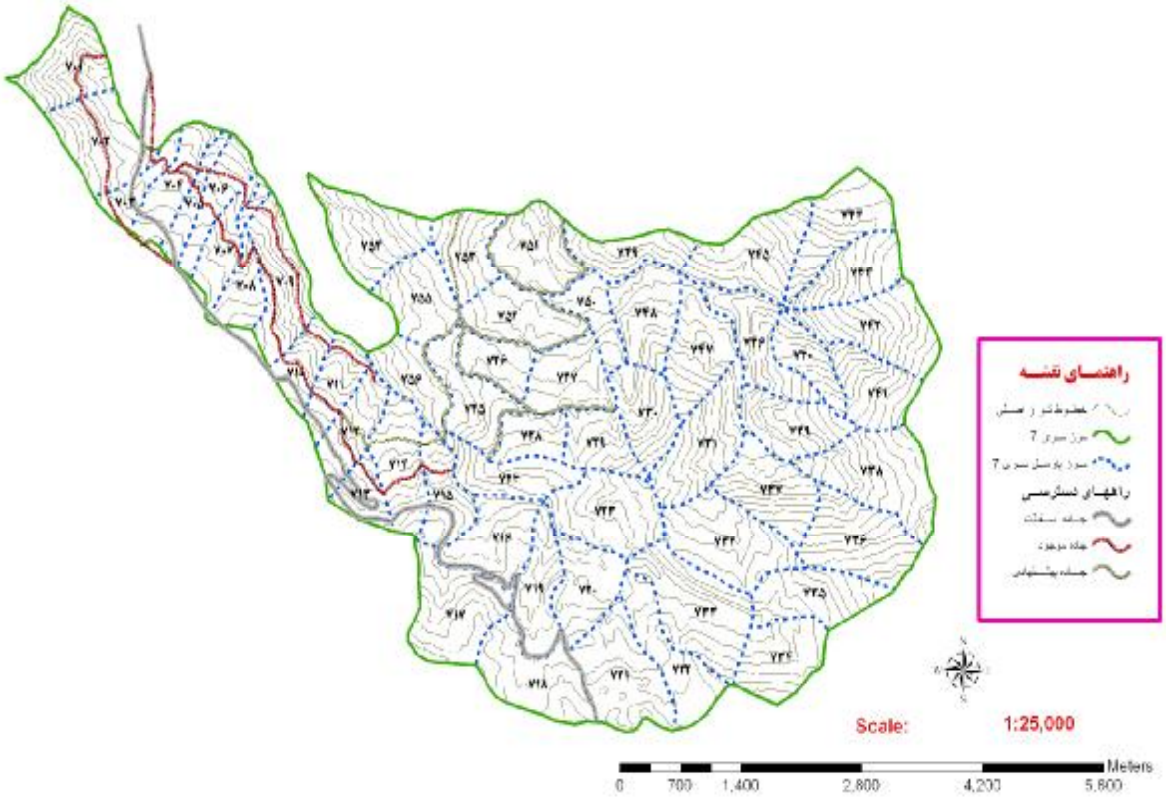
این مطالعه در سری 7 شنرود جنگل‌های سیاهکل و در پارسل شماره 704 به مساحت 51 هکتار صورت گرفته‌است (شکل1). حداقل ارتفاع از سطح دریای آزاد 700 متر و حداکثر 2100 متر گزارش شده‌است. حداکثر متوسط درجه حرارت 30/2 درجه سانتی‌گراد و حداقل آن 5/5 درجه سانتی‌گراد است. PH خاک منطقه مورد مطالعه خنثی و متمایل به اسیدی است. بافت آن متوسط تا کمی سنگین (سیلتی، 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 باستثنای قسمت‌های دارای شیب زیاد است.

[1] Albansei
[2] Apansin
[3] Schumann
[4] Menerd
[5] Yamamoto

www.SID.ir

Archive of SID

این پارسل از نظر فرم جنگل‌شناسی دانه‌زاد ناهمسال بوده که گونه غالب درختی آن راش به همراه پایه‌هایی از ممرز، بلوط، افرا، خرمندی و.... می‌باشد.



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

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 (200- 100) و متوسط (300- 200) و بزرگ (400- 300) مترمربعی قرار گرفتند و از هر دسته 5 روشنه مجموعا 15 روشنه جهت آزمون‌های لازم به صورت تصادفی انتخاب شدند (برگ و وان لیر[1], 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 گونه-های گیاهی موجود اعم از گونه‌های چوبی و علفی موجود برداشت گردید.

1-Berg and vanlear

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص های تنوع گونه‌ای

تنوع گونه‌ای تابعی از غنا (تعداد گونه‌ها) و همچنین فراوانی (یکنواختی) می‌باشد (کربس[1], 1989). برای ارزیابی تنوع گونه‌ای شاخص‌های متعددی وجود دارد که در این تحقیق از متداول-ترین آن‌ها برای محاسبه تنوع گونه‌ای قطعات-نمونه استفاده شده‌است.

شاخص سیمپسون[2]

فرمول این شاخص به صورت زیر است (کربس،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 گونه های عمومی در جامعه دارد و دامنه تغییرات آن از صفر تا $1-\frac{1}{s}$ است.

هیل[3] N2

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

$$N2=\frac{1}{D}=\frac{1}{\sum_{i=1}^{s}P_i^2}$$

در این فرمول N_2 تعداد گونه‌های خیلی فراوان, P_i فراوانی نسبی گونه‌ی i ام است. دامنه‌تغییرات N_2 از یک تا s (تعداد گونه‌ها) است.

شاخص شانون – وینر[4]

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

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

که در H' تابع شانون _ وینز, 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[5] درسال 1965 به کمک تابع شانون – وینز تعداد گونه-های فراوان را از فرمول دیگری به‌دست آورد که به‌صورت زیر است (کربس، 1989).

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

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

تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات مربوط به شاخص‌های تنوع گونه‌ای از نرم‌افزار Ecological Methodology استفاده گردید و معنی‌داربودن اختلاف بین میانگین شاخص‌ها با استفاده از آزمون آماری F (بی‌همتا و زارع،

[1] krebs
[2] Simpson Index
[3] Hiill
[4] Shannon-Wiener
[5] Mc-Arthur

www.SID.ir

Archive of SID

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 روشنه‌ها (حفره‌های) 200-300،100-400،200-300 مترمربعی وجود داشت. در حفره‌های مورد مطالعه 5 گونه درختچه‌ای یافت شد. همچنین در حفره‌های 200-100 مترمربعی 10 گونه علفی، در حفره‌های 300-200 متر مربعی 11 گونه علفی و در حفره‌های 400-300 مترمربعی 13 گونه علفی مشاهده شد که 7 گونه درختی و 7 گونه علفی بین سه طبقه از حفره‌های ذکر شده مشترک بودند (جدول‌های 1و2).

جدول 1- فهرست گونه‌های درختی مشترک در حفرات اندازه‌گیری شده

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

جدول 2- فهرست گونه‌های علفی مشترک در حفرات اندازه‌گیری شده

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

www.SID.ir

Archive of SID

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

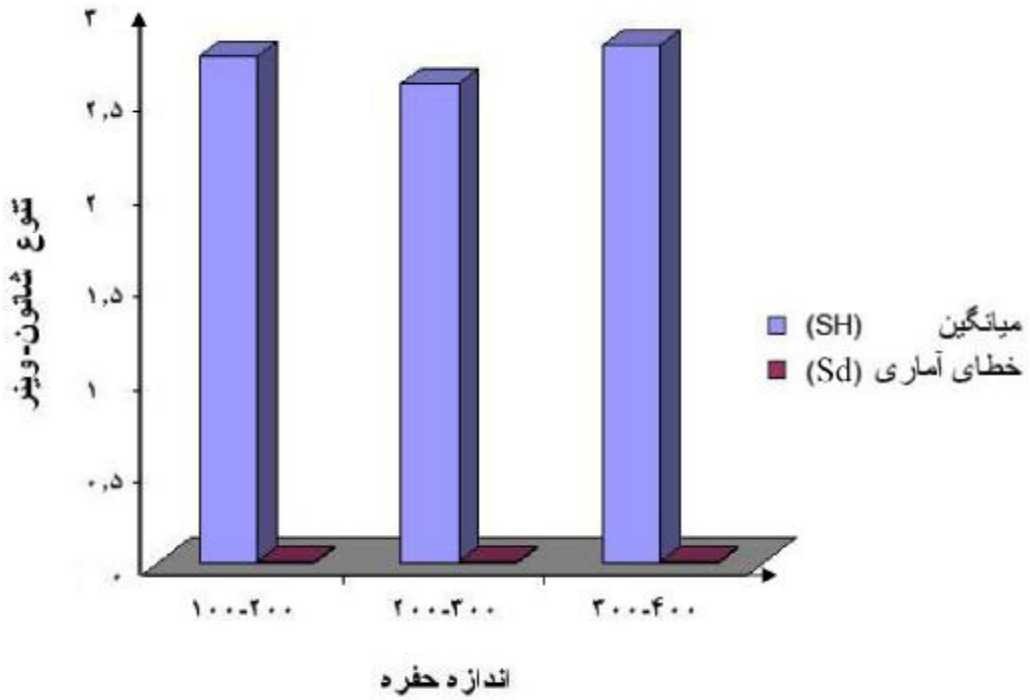
جدول 3 – میانگین شاخص های مختلف تنوع در حفرات اندازه گیری شده

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

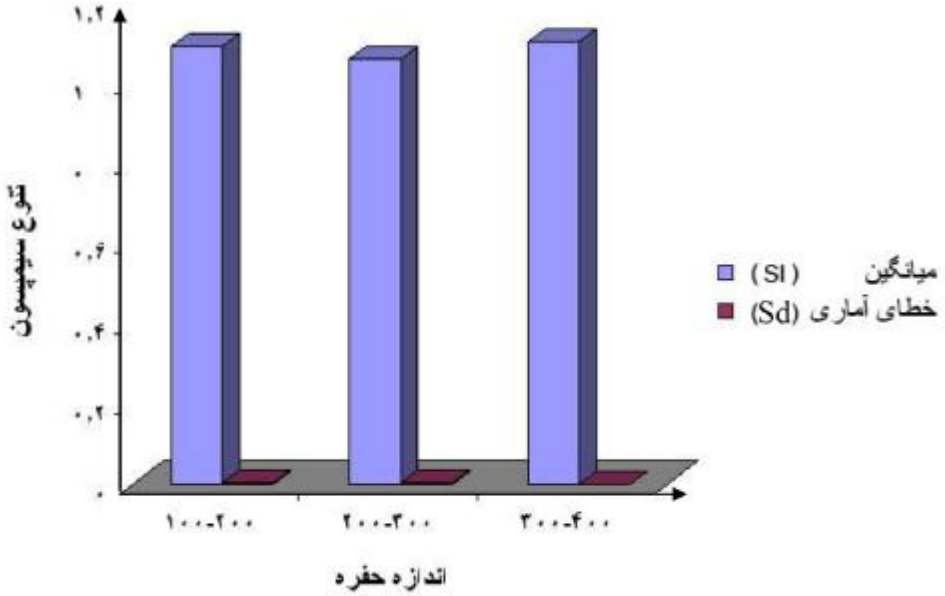
شکل‌های 2 تا 5 نیز میانگین و انحراف‌معیار (sd) شاخص‌های تنوع بکار گرفته شده را نشان-می‌دهد. همان‌طوری‌که ملاحظه می‌گردد میانگین تنوع شانون- وینر در حفره 400-300 متر مربعی با مقدار 2/779 دارای بیشترین و در حفره 200-100 مترمربعی دارای کمترین مقدار می‌باشد. همچنین میانگین شاخص‌های تنوع سیمپسون، N_2 هیل و N_1 مک آرتور در حفره‌های 400-300 مترمربعی به‌ترتیب 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).

www.SID.ir

Archive of SID



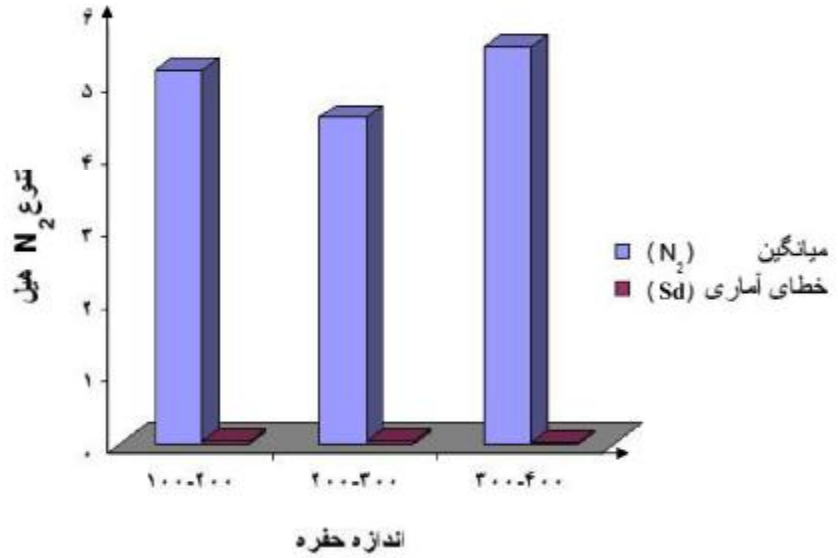
شکل 2- میانگین و انحراف‌معیار تنوع شانون و وینر در حفرات اندازه‌گیری شده



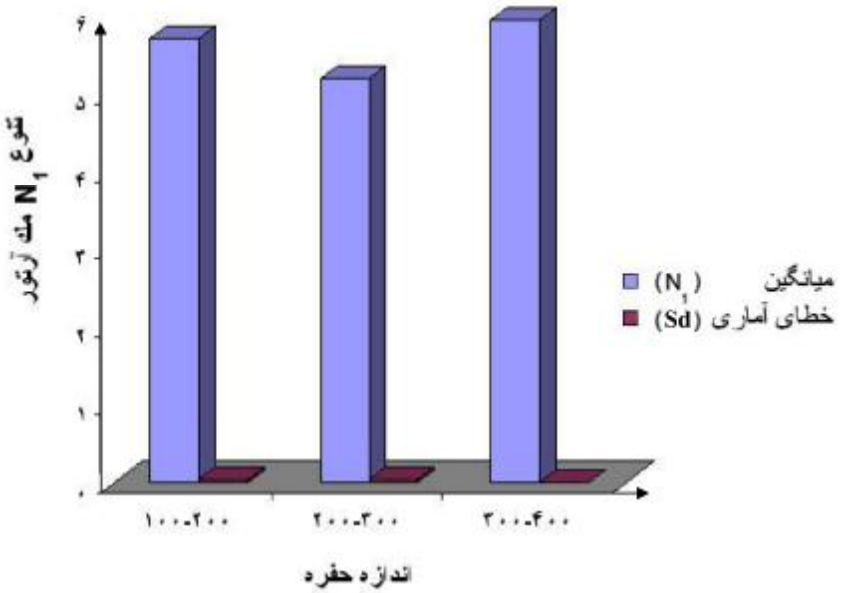
شکل 3- میانگین و انحراف‌معیار تنوع سیمپسون در حفرات اندازه‌گیری شده

www.SID.ir

Archive of SID



شکل 4- میانگین و انحراف‌معیار تنوع N_2 هیل در حفرات اندازه‌گیری شده



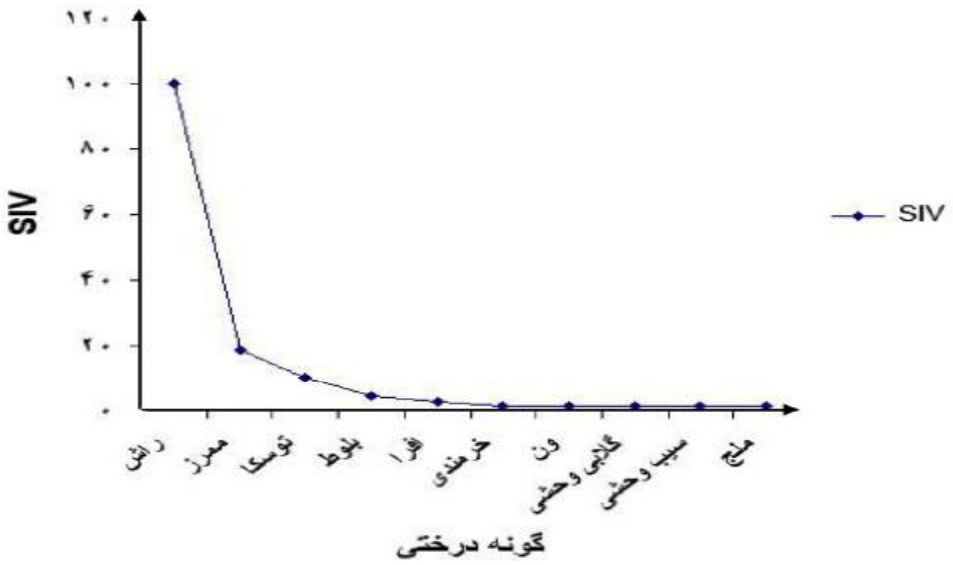
شکل 5- میانگین و انحراف‌معیار تنوع N1 مک آرتور در حفرات اندازه‌گیری شده

محاسبات مربوط به اهمیت نسبی گونه‌های درختی (SIV)[1] که مقدار ارزش و اهمیت هرگونه را تعیین می‌کند نشان‌داد که بیشترین اهمیت مربوط به گونه‌های راش و ممرز و کمترین آن متعلق به گونه‌های گلابی وحشی، سیب‌وحشی و ملج می‌باشد (شکل 6).

1- Species Importance Value

www.SID.ir

Archive of SID



شکل 6- مقدار SIV گونه‌های درختی در حفرات اندازه‌گیری شده

نتایج تجزیه‌وتحلیل برای مقایسه میانگین شاخص‌های مختلف تنوع درختی در حفره‌های اندازه‌گیری شده در جدول 4 آمده است. همان‌طوری‌که ملاحظه می‌شود تنها شاخص تنوع شانون- وینر اختلاف معنی‌داری را در سطح 5 درصد نشان‌داده و سایر شاخص‌های تنوع اختلاف معنی‌داری را در هیچ یک از سطوح نشان نمی‌دهند.

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

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

* معنی‌دار در سطح 5 درصد n.s= non -significant معنی دار نیست

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان‌داد 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 عرصه‌شده 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 به‌دست آمد زیرا بعد از بهره‌برداری تاج‌پوشش کم‌شده 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 صورت‌گرفته و تعداد نهال‌ها بسیار کم و اندک است. اما در نقاطی که مقداری نور وارد جنگل شده، زادآوری راش بسیار زیاد بوده، بطوری‌که 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 بوده‌است. 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 نکته‌است که حفره‌های کوچکتر باتوجه 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 تأثیر منفی بر روی استقرار گونه سایه پسند راش غربی عنوان می نماید. طبری و همکاران نیز (1383) نشان دادند که در حفره‌های کوچک، جایی که میزان نور معادل 5 درصد تاج‌پوشش بسته‌است زنده-مانی و استقرار نهال‌های زبان گنجشک بیشتر است. تاتلند[1] 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 داده‌است باید در نشانه‌گذاری درختان به SIV هر گونه توجه داشت به طوری‌که در هنگام اجرای این عملیات در SIV گونه‌ها تغییر زیادی ایجاد نشود. بنابراین

1-Totland

www.SID.ir

Archive of SID

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 تنوع‌گونه‌ای 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.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

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. 300ص.

3- حدادی مقدم، ک. 1386. بررسی تنوع زیستی راش و گونه‌های همراه آن در حفره‌های ایجاد شده در اثر برش تک گزینی 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 کیان و لاکان رشت. مجله محیط شناسی (41). 104-85 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). 436-429ص.

6- کیان، 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 حوزه گلبند. پایان نامه کارشناسی‌ارشد. دانشکده منابع‌طبیعی 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 منابع‌طبیعی ایران، جلد 56 (2و1): 46-39 ص.

9- وثوقیان، ا. 1385. بررسی وضعیت زادآوری توده‌های بهره‌برداری شده و بهره-برداری نشده در جنگل آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع‌طبیعی ساری. پایان نامه کارشناسی‌ارشد منابع‌طبیعی 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.

www.SID.ir

Archive of SID

14) Hung, W. et al. 2003. Special diversity, forest structure and composition in tanzanion 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 Boloivian 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.

www.SID.ir