نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد بیستم و دوم، شماره سوم، ۱۳۹٤
http://jwfst.gau.ac.ir

(گزارش کوتاه)

اثر اندازه روشنه (Gap) روی زنده‌مانی و رشد گونه‌های جنگلی در جنگل‌های تروپیکال (مطالعه موردی: جنگل پژوهشی دانشگاه UPM)

***سید غلامعلی جلالی**
دانشیار، گروه جنگل‌داری، دانشگاه تربیت مدرس
تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰٦/۱۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۰٤/۳۰

چکیده

سابقه و هدف: اندازه روشنه، برای تعیین پویایی جنگل مهم است، زیرا میزان فتوسنتز در حفرات جنگل یک فاکتور مهم مؤثر در رشد و زنده‌مانی نهال‌ها می‌باشد و گونه‌های مختلف بسته به اندازه روشنه، عکس‌العمل‌های متفاوتی از خود نشان می‌دهند.

مواد و روش‌ها: این تحقیق در جنگل پژوهشی دانشگاه UPM مالزی انجام گرفت. در این تحقیق به‌منظور غنی‌سازی جنگل به چهار روش مختلف در چهار پلات یک هکتاری روشنه‌هایی با اندازه‌های ۱۰×۱۰ متر و ۲۰×۲۰ متر (جمعاً ۲۸ میکروپلات) ایجاد شد که در داخل آن‌ها نهال‌های سه گونه نورپسند و سریع‌الرشد *Shoreaassamica, Shoreaplatyclados* و *Mersavaanisoptera* با فواصل ۲/۵× ۲/۵ متر (جمعاً ۸۱۲ اصله نهال) کاشته شد. در این میکروپلات‌ها نوع گونه، تعداد، قطر یقه، طول ساقه بدون شاخه، ارتفاع، قطر تاج، درصد زنده مانی نهال‌ها و میزان نور اندازه‌گیری و ثبت گردید. میزان نور در میکروپلات‌ها به سه کلاس (کلاس سه ۲٤-۱۷ درصد، کلاس دو ۱۷-۱۰ درصد و کلاسیک ۱۰-٤ درصد) طبقه‌بندی شده است.

*مسئول مکاتبه: jalali_g@modares.ac.ir

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان داد که اثر گونه بر کلیه پارامترها و اثر طبقه نوری نیز به استثنای طول ساقه بر سایر پارامترها معنی‌دار است. این درحالی است که اثر متقابل گونه و میزان نور تنها بر روی قطر تاج و طول ساقه معنی‌دار می‌باشد. گونه *anisopteraM.* دارای بیشترین میزان رشد ارتفاعی و گونه *S. assamic* دارای کمترین میزان بوده است. حداکثر و حداقل طول ساقه نیز به‌ترتیب در گونه‌های *anisopteraM.* و *S. assamica* مشاهده شد. همچنین بیشترین نرخ زنده‌مانی نهال‌ها برای گونه *anisopteraM.* و در طبقه نوری ۳ مشاهده شده است.

نتیجه‌گیری: طی این تحقیق مشخص شد که بسته به نوع گونه و شرایط رویش‌گاهی، روشنه‌های متوسط و کوچک برای زادآوری گونه‌ها مناسب می‌باشد.

کلمات کلیدی: شدت نور، اندازه روشنه، زنده مانی نهال، رویش قطری، مالزی

مقدمه

اجرای نادرست بعضی از شیوه‌های جنگل‌شناسی سبب تخریب رویش‌گاه و ایجاد فضای خالی در سطح جنگل می‌شود. باز شدن تاج پوشش و نفوذ نور به لایه‌های زیرین، سبب حضور گونه‌های ناخواسته می‌شود. در این مواقع، یکی از راهکارهای اساسی جهت حفظ ترکیب اصلی جنگل، اصلاح لکه‌ای[1] آن و به‌کارگیری روش کاشت غنی‌سازی[2] می‌باشد. در این روش گیاهان نامرغوب و مزاحم در اشکوب زیرین حذف و اقدام به جنگل‌کاری با گونه‌های اصلی و مرغوب در فضاهای خالی می‌گردد.

با توجه به تفاوت شرایط محیطی در روشنه‌ها، مهمترین عامل موفقیت غنی‌سازی جنگل، انتخاب مناسب گونه درختی با توجه به اندازه و شرایط آن روشنه می‌باشد (۵، ٦). چرا که میزان فتوسنتز در روشنه‌ها یک فاکتور مهم مؤثر در رشد و زنده‌مانی نهال‌ها می‌باشد (۷). گونه‌های مقاوم و غیرمقاوم به سایه، بسته به اندازه روشنه، عکس‌العمل‌های متفاوتی از خود نشان می‌دهند (٤). انعطاف‌پذیری فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی گونه‌های مقاوم به سایه، موجب واکنش سریع آن‌ها نسبت به افزایش نور محیط روشنه می‌شود و شانس آن‌ها را برای رشد و زنده‌مانی در روشنه‌های کوچکتر بیشتر می‌سازد. بنابراین تنوع اندازه روشنه‌ها با تنوع تاج پوشش جنگل ارتباطی معنی‌دار دارد و به‌عنوان

1- Forest patch improvement
2- Enrichment Planting Method

شاخص ناهمگنی محیطی[1] قلمداد می‌شود (۲). میزان نور زیر اشکوب، درصد رطوبت اشباع و میانگین دمای محیطی در روشنه‌ها بیشتر از جنگل بسته می‌باشد (۱۳). طی تحقیقی در ژاپن مشخص شد که روشنه‌های کوچکتر از نظر استقرار و تنوع زادآوری بهتر از روشنه‌های بزرگتر هستند و برای راش ژاپن (*Fagus crenata*)، بهترین سطح روشنه ۲۰۰ متر مربع گزارش شده است (۱٦). بنابراین با توجه به وجود روشنه‌های فراوان در سطح اکثر جنگل‌های طبیعی، تحقیق حاضر به‌منظور بررسی تأثیر اندازه روشنه‌ها و واکنش دینامیک گونه‌ها بسته به شرایط روشنه و ارایه راهکارهای مناسب برای احیا و غنی‌سازی جنگل صورت پذیرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: این تحقیق در جنگل پژوهشی دانشگاه UPM مالزی واقع در ۲۰ کیلومتری شهر کوالالامپور انجام گردید. متوسط درجه حرارت ماهانه ۲۷/٤ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. متوسط رطوبت نسبی ۸۳ درصد است. این جنگل بین سال‌های ۱۹۵۱-۱۹۳٦ به روش تک‌گزینی بهره‌برداری شده است.

روش تحقیق: تعداد چهار پلات مربعی یک هکتاری (۱۰۰ متر ×۱۰۰ متر) که در داخل هر یک از آن‌ها تعدادی میکروپلات مربعی ۱۰ متر× ۱۰ متر و ۲۰ متر ×۲۰ متر در جنگل مشخص شد. شدت نور در میکروپلات‌ها از طریق عکس‌برداری از تاج درختان با دوربین مخصوص نور سنج اندازه‌گیری شد. عکس‌ها در ارتفاع یک متری از سطح زمین و در روزهای آفتابی و در ساعت ۱۲ الی ۱۳ گرفته شده است. سپس با استفاده از نرم افزار GLA[2] درصد شدت نور در هر میکروپلات به‌طور دقیق محاسبه شده است که به سه کلاسه نوری (کلاس یک ۱۰-٤ درصد، کلاس دو ۱۷-۱۰ درصد و کلاس سه ۲٤-۱۷ درصد) طبقه‌بندی شد. پس از ایجاد روشنه در جنگل نسبت به کاشت نهال‌های یک ساله گونه‌های *Shorea assamica*، *Shorea platyclados*، *Mersava anisoptera* اقدام گردید. این گونه‌ها مرغوب و سریع‌الرشد و نور پسند بوده که در غنی‌سازی جنگل‌های گرمسیری مورد استفاده قرار می‌گیرند. در مجموع در ۲۸ میکروپلات ۸۱۲ اصله نهال (۲/۵*۲/۵ متر) کاشته شد؛ دو سال بعد از کاشت صفات طول ساقه بدون شاخه، ارتفاع کل نهال، دو قطر عمود بر هم تاج، قطر یقه، درصد

1- InvironmentalHeterogenity
2- Gap Light Analyzer

زنده‌مانی نهال‌ها مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. داده‌ها با آزمون‌های آنالیز واریانس دو طرفه و توکیتوسط نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه وتحلیل آماری قرار گرفته است.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که اثر گونه و میزان نور (به استثنای طول ساقه) بر روی کلیه پارامترهای مورد بررسی معنی‌دار بوده است. این درحالی است که اثر متقابل گونه و میزان نور تنها بر روی قطر تاج و طول ساقه معنی‌دار می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها به روش توکی نشان داد که گونه *M. anisoptera* دارای بیشترین میزان رشد ارتفاعی و گونه *S. assamic* دارای کمترین میزان بوده است. همچنین در رژیم نوری طبقه ۳ بیشترین میزان رشد ارتفاعی و قطری و در رژیم نوری طبقه ۱ کمترین میزان آن مشاهده شده است. همچنین بیشترین نرخ زنده‌مانی نهال‌ها برای گونه *M. anisoptera* و در طبقه نوری ۳ مشاهده شده است. با ایجاد روشنه‌های کوچک در جنگل شرایط اکولوژیکی محیط دچار تغییر، جریان چرخه آبی بهتر، اکسیژن‌گیری و نوردهی به کف جنگل بیشتر می‌گردد که مجموعه این عوامل موجب افزایش سرعت سیر تحولی و پویایی توده و گسترش بیشتر جوامع گیاهی زیر اشکوب در عرصه‌های باز می‌گردد. طی‌این تحقیق مشخص شد که اندازه روشنه و کلاس نوری همبستگی مستقیمی با افزایش قطر و ارتفاع نهال‌ها داشته و رشد قطری و ارتفاعی نهال‌ها در کلاس نوری ۳ بیشتر از کلاس نوری ۱ می‌باشد. مهمترین عامل تأثیرگذار در افزایش رشد و زنده‌مانی نهال‌ها در روشنه‌ها، اندازه روشنه و دسترسی بیشتر به انرژی نوری می‌باشد. با افزایش اندازه روشنه میزان pH خاک افزایش یافته و بالعکس در تاج بسته و روشنه‌های کوچک خاک بیشتر حالت اسیدی دارد. در روشنه‌های متوسط لایه‌های لاشبرگ کف جنگل با سرعت مناسب تجزیه و در اختیار نهال قرار می‌گیرد و نور نیز با شدت مناسب‌تری به زیراشکوب منتقل می‌شود و میزان دسترسی گیاه به رطوبت خاک آسان‌تر می‌شود. افزایش اندازه روشنه و به‌دنبال آن افزایش دما و نور سبب افزایش تبدیل نیتروژن آلی به معدنی می‌شود، زیرا میزان نیتروژن خاک توسط چندین عامل از جمله رطوبت و دمای خاک، کنترل می‌شود (۱۱). بنابراین با توجه به مناسب بودن شرایط رویش‌گاهی، تجدید حیات گونه‌های سایه پسند در روشنه‌های کوچک و متوسط از کمیت و کیفیت بالایی برخوردار است. البته روشنه‌های خیلی باز باعث افزایش تبخیر، کاهش رطوبت خاک، ایجاد تنش خشکی برای بذر و نهال و کاهش میزان تولید نهال می‌شود. نهال‌های موجود در سطوح بازتر نسبت به نهال‌های موجود در سایه

رشد بیشتری دارند. کاهش رطوبت در داخل روشنه ارتباط زیادی با دریافت انرژی خورشیدی و به دنبال آن افزایش دمای میکرواقلیم درون روشنه دارد، میزان رطوبت خاک در زیر تاج پوشش بسته به‌طور معنی‌داری بیشتر از داخل روشنه‌ها می‌باشد (۱۰). در این تحقیق نیز اثر کلاس نوری روی زنده‌مانی نهال‌ها رابطه معنی‌داری داشته‌است، به‌طوری که در کلاس نوری ۳ زنده‌مانی نهال‌ها بیشتر از کلاس‌های نوری ۱ و ۲ بوده است.

مقدار میانگین C/N نیز در روشنه‌های با ابعاد مختلف متفاوت است. نسبت C/N شاخصی برای تعیین میزان تجزیه لاشبرگ و هوموس محسوب می‌شود (۱۵). لایه هوموس به‌دلیل خاصیت اسفنجی موجب حفظ رطوبت خاک جنگل می‌شود و به همین دلیل رطوبت خاک در زیر تاج پوشش بسته نسبت به مناطق با تاج پوشش باز بیشتراست. در صورت بروز آشفتگی و ایجاد روشنه، قسمت زیادی از این لایه تجزیه و در اختیار افق‌های زیرین خاک قرار می‌گیرد. در روشنه‌هاتنوع گونه‌ای نسبت به تاج پوشش بسته بیشتر می‌باشد (۹). استقرار گونه‌های گیاهی مختلف موجب استفاده از افق‌های مختلف خاک و افزایش فرآیند تنفس ریشه‌ای ودمای خاک و کاهش رطوبت خاک می‌گردد. در روشنه‌های کوچک با تاج بسته (۵ درصد) زنده‌مانی نهال‌های راش و زبان گنجشک نسبت به روشنه‌های بزرگتر بیشتر است (۱٤). زنده‌مانی و رشد ارتفاعی نهال‌های گونه‌های سایه پسند، نظیر راش در روشنه‌های کوچکتر بیشتر است و با افزایش سطح روشنه، کاهش می‌یابد (۸).

رشد قطری گونه‌ها در کلاس نوری ۲ و ۳ بیشتر از کلاس نوری ۱ بوده است. اثر متقابل گونه و کلاس نوری روی میزان رویش ارتفاعی، رویش قطری، طول ساقه و سطح مقطع اثر معنی‌داری نداشته و فقط بر روی قطر تاج و طول ساقه اثر معنی‌دار داشته‌است. به‌طورکلی در این تحقیق مشخص شد که گونه‌های نورپسند و حتی سایه پسند در روشنه‌های با کلاس نوری طبقه ۲ دارای رشد ارتفاعی و قطری و زنده‌مانی بیشتری بوده و در وسط روشنه‌ها شرایط مطلوب‌تری نسبت به حاشیه روشنه‌ها دارند. گونه ***M. anisoptera*** دارای بیشترین میزان زنده‌مانی، رشد قطری و طول ساقه نسبت به دو گونه‌ی دیگر می‌باشد، بنابراین برای غنی‌سازی این جنگل، مناسب‌ترین گونه می‌باشد. طی این تحقیق مشخص شده که روشنه‌های متوسط و کوچک بسته به نوع گونه و شرایط رویش‌گاهی برای زادآوری گونه‌ها مناسب‌تر می‌باشد.

منابع

1.Bawon, P., and Yaman, A.R. 2007. Plant Diversity and conservation value of Ayer Hitam Forest, Selangor, Pertanica journal tropical Agric. Science.
2.Busing, R.T., and White, P.S. 1997. Species diversity and small-scale disturbance in an old-growth temperature forest: a consideration of gap partitioning concepts. Oikos, 78: 562-568.
3.Ghadiripour, P. 2003. Studying the influence of natural canopy gaps on woody and herbal regeneration in control plot of Ziarat forest. M.Sc. thesis of Forestry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 98p. (In Persian.
4.Heinemann, K., and Veblen, T.T. 2000. Influence of gap micro heterogeneity on the regeneration of Nothofaguspumillo in a xeric old growth forest of northwestern Patagonia, Argentina. Canadian Journal of Forest Research, 30: 25-31.
5.Holeksa, J. 2003. Relationship between field layer vegetation and canopy openingsin a Carpathian sub alpine spruce forest. Plant Ecology, 168: 57-67.
6.Kwit, C., and Platt, W.J. 2003. Disturbance history influences regeneration of nonpioneer understory trees. Ecology, 84: 2575-2581.
7.Lewis, K.J., and Lindgren, B.S. 2000. A conceptual model of biotic disturbance ecology in the central interior of B.C.: How forest management can turn Dr. Jekyll into Mr. Hyde. Forestry Chronicle, 76: 433 - 443.
8.Madsen, P., Hahn K., Laesen, J.B., and Lidhold, S. 2004.Gap regeneration in a close to natural managed beech forest in DENMARK.7th international Beech Symposium IUFRO. 25p.
9.Naff, T. 2006. Effect of gap size, light and herbivory on the herb layer vegetation in European beech forest gaps. Forest Ecology and Management, 244: 141– 149.
10.Page, L.M., and Cameron, A.D. 2006. Regeneration dynamics of Sitka spruce in artificially created forest gaps. Forest Ecology and Management, 221: 260-266.
11.Pastor, J., Aber, J.D., and McClaugherty, C.A. 1984. Aboveground production and N and P cycling along a nitrogen mineralization gradient on Blackhawk Island. Wisconsin. Ecology, 65: 256 - 268.
12.Rashidah, J. 1993. Biojisim and Composisi Flora Hutan Simpan Bangi, Sm SnKep. University Kebangsaan, Malaysia.
13.Ritter, E., Dalsgaard, L., and Einhorn, K.S. 2005. Light, Temperature and soil moisture regimes following gap formation in a semi natural beech dominated forest in Denmark. Forest Ecology and Management, Vol. 206: 15-33.
14.Tabari, M., Lust, N., Neirynck, J. 1998. Effect of light and humus on survival and height growth of ash seedlings. Silva Gandavensis, 63: 36–50.
15.Taylor, B.R., Parkinson D., and Parson, W.F.J. 1989. Nitrogen and lignin content as predictors of lignin decay rates. A microcosm test.Ecology, 70: 97- 104.
16.Yamamoto, S. 1996. Gap dynamics in climax Fagus crenata forests. Botanical Magazine Tokyo, 102: 93–118.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 22 (3), 2015
http://jwfst.gau.ac.ir

(short report)

The Effect of Gap size on the survival and growth of forest species at tropical forests (Case study: Researching Forest of the UPM University)

***S.G.A. Jalali**
Associate Prof., Tarbiat Modares University
Received: 09/06/2012; Accepted: 07/21/2015

Abstract

Background and objectives: To determine the dynamics of forest gap size is important, because rate of photosynthesis in the cavities of forest is an important factor influencing the seedling growth and its survivals; depending on gap size, different species show different reactions.

Materials and methods: This study was carried out in the researching forest of the UPM University of Malaysia. In order to enrichment the forest artificially and in four different ways, make artificial gap in four 1 ha (100×100) plot. 9 micro plots 10m×10m made in 2 plots and 5 micro plots 10m×10m and 20m×20m in 2 other plots, totally 28 micro plots. In these micro plots was planted far from others in 2.5m×2.5m, seedlings of 3 species of *Shoreaassamica*, *Shorea platyclados*, and *Mersavaanisoptera*, (totally 812 seedlings). Species, number, diameter, length of stem without branches, length, diameters of crown, survival percentage of seedlings and light intensity in each micro plot was recorded. The light intensity classified in 3 classes (Class 3: 17% - 23%, Class 2: 10% - 17%, and Class 1: 4% - 10%).

Results: Result indicated that the effect of species and Light class are significant on all under studies parameters, except Stem Length. Interaction of species and light class only are significant on stem length and canopy diameter. The highest rate of total height and diameter corresponded to light class 3. Maximum and minimum length stem observed for *M. anisoptera* and*S. assamic*, respectively. Also, *M. anisoptera* had highest survival rate.

Conclusion: This research indicated that depending on the species and habitat conditions, medium and small gaps are more suitable for species regeneration.

Keywords: Light Intensity, Gap Size, Seedling Survival, Diameter Growth, Malaysia

*Corresponding author: jalali_g@modares.ac.ir