

## نقش خشکه‌دارها در تجدید حیات طبیعی توده های جنگلی (مطالعه موردی: بخش چلیبر جنگل خیرودکنار نوشهر)

اسلام ذوالفقاری<sup>1</sup>، محمدرضا مروی مهاجر<sup>2</sup> و منوچهر نمیرانیان<sup>3</sup>

1- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر. پست الکترونیک: I\_zolfeghari@yahoo.com

2- استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

3- دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

تاریخ پذیرش: 85/10/10

تاریخ دریافت: 85/4/13

### چکیده

این مطالعه برای بررسی اهمیت اکولوژیکی خشکه‌دارها و تأثیر آنها بر زادآوری طبیعی جنگل در بخش چلیبر جنگل خیرودکنار نوشهر که جنگلی کمتر دست خورده است، صورت گرفت. در این مطالعه پس از انتخاب یک قطعه 50 هکتاری، نهالهای اطراف خشکه‌دارها شمارش و ثبت شدند. بررسی‌ها نشان داد که در درجات مختلف پوسیدگی خشکه‌دارها حالات متفاوتی از استقرار زادآوری در اطراف آنها وجود دارد. بیشترین تعداد نهال در اطراف خشکه‌دار با درجه پوسیدگی 3 دیده شد و بعد از آن به ترتیب در درجات پوسیدگی 4، 2 و 1 از تعداد نهالها کاسته می‌شود. باز شدن روشن (حفره) در تاج پوشش در نتیجه خشک شدن درختان، آثار قابل توجهی را در استقرار زادآوری دارد. در این مطالعه مشاهده شد که با افزایش درجه پوسیدگی از سطح روشن کاسته می‌شود. برای بررسی اثر روشن‌ها، از نظر سطح به 5 دسته روشن بسته، روشن با سطح خیلی کم (صفر تا 12/5 مترمربع)، روشن با سطح کم (12/5 تا 50 مترمربع)، روشن با سطح متوسط (50 تا 113 مترمربع) و بیشتر از 113 مترمربع روشن با سطح زیاد یا تاج پوشش باز تقسیم شدند. فراوانی نهالها در روشن‌های بسته در تاج پوشش بالای خشکه‌دارها حداکثر بود که بعد از آن به ترتیب در زیر روشن با سطح متوسط، خیلی کم، کم و زیاد (تاج پوشش باز) از تعداد نهالها کاسته شد. با آزمون ANOVA در سطح 5 درصد مشخص شد که میان میانگین تعداد نهالهای موجود در کنار خشکه‌دارهای با درجات مختلف پوسیدگی از نظر استقرار نهالها تفاوت آماری معنی داری وجود ندارد ولی میان اندازه‌های مختلف روشن (بالای خشکه‌دارها) در رابطه با تعداد نهالهای مستقر شده در زیر آنها تفاوت معنی داری وجود دارد. بنابراین اثر خشکه‌دارها با باز کردن روشن در تاج پوشش در استقرار زادآوری، بیشتر از درجه پوسیدگی آن است.

واژه های کلیدی : خشکه‌دار، تجدید حیات طبیعی، پوسیدگی، روشن.

### مقدمه

شامل استقرار نهال در اطراف درختان مادری است که آینده یک جنگل را تضمین می‌کند و از پدیده‌های مهم و مورد بررسی در جنگل‌شناسی است. زادآوری طبیعی در جنگل به عوامل متعددی بستگی دارد. با توجه به اینکه خشکه‌دارها در تجدید حیات طبیعی جنگل و استقرار آنها نقش مؤثری دارند، این مطالعه در جنگلی کمتر دست

خشکه‌دارها درختان خشک شده سرپا یا افتاده در جنگل هستند که معمولاً در جنگلهای بکر در اثر مسن شدن درختان و یا تنش های نامساعد محیطی پدید می‌آیند. خشکه‌دارها باعث پویایی اکوسیستم‌های جنگلی می‌شوند (Lowis, 1998). فرایند تجدید حیات در جنگل

تهران در جنگل خیرود در منطقه نوشهر در وسعتی به مساحت 1900 هکتار، در دامنه ارتفاعی 750 تا 1750 متری صورت گرفت. این بخش بجز در قسمت ورودی آن فاقد جاده بوده و هیچ طرح جنگلداری تاکنون در آن اجرا نشده است. مهمترین تیپ‌های درختی بخش چلیبر که در سطح وسیعی قابل مشاهده هستند عبارتند از: راش - ممرز، راش خالص، راش - توسکا، راش - پلت و بلوط - ممرز که علاوه بر آن تیپ‌های منحصر به فردی نیز به لحاظ خصوصیات کمی و یا نوع گونه‌ها در این سری قابل مشاهده است. توده‌های راش - توسکا و راش - پلت به لحاظ خصوصیات کمی و توده‌های راش - نمدار، پلت، راش - پلت، ون و راش - بلوط به لحاظ تنوع گونه‌ای بر ارزشهای اکولوژیکی این سری افزوده‌اند (ساجدی، 1381).

### روش مطالعه

برای بررسی اثر خشکه‌دارها بر زادآوری، پس از جنگل‌گردشی نسبت به تعیین یک قطعه 50 هکتاری مناسب اقدام گردید و سپس خشکه‌دارهای سرپا و افتاده شناسایی گردید. از خشکه‌دارهای این محدوده به این صورت که در خشکه‌دارهای سرپا در دایره ای به شعاع 5 متر به مرکزیت خشکه‌دار و در خشکه‌دارهای افتاده مستطیلی به عرض 4 متر (2 متر از طرفین خشکه‌دار) و به طول خود آن نهالها آماربرداری و ثبت شد و همچنین روشنه ایجاد شده در تاج پوشش توده بوسیله خشکه‌دارها اندازه‌گیری و درجه پوسیدگی خشکه‌دارها نیز تعیین گردید. براساس مطالعات و بررسی‌های انجام شده شدت پوسیدگی خشکه‌دارها به صورت چهار درجه پوسیدگی (Decay class) به ترتیب زیر تعریف شد (مروی مهاجر، 1381):

خورده برای بررسی اثر خشکه‌دارها در استقرار نهال با توجه به درجه پوسیدگی و قطر روشنه‌ای (gap یا حفره) که بوسیله آنها در تاج پوشش جنگل ایجاد می‌شود صورت گرفت (در این تحقیق عنوان "جنگل کمتر دست خورده" به مناطقی اطلاق می‌شود که دارای طرح بهره‌برداری صنعتی از طرف دولت نبوده ولی مسیرهای مالرو در داخل آن مشاهده می‌شود).

حبشی در سال 1376 با بررسی تأثیر خشکه‌دارها بر تجدید حیات جنگلهای بکر راش در منطقه "واز" نشان داد که خشکه‌دارها در افزایش تجدید حیات گونه ملج تأثیر مثبت داشته‌اند. خشکه‌دارها با شرکت در چرخه مواد غذایی و رساندن مواد مغذی و حفظ رطوبت، محیط مساعدی را برای سبز شدن بذرها و رویش نهالها فراهم می‌کنند. باز شدن روشنه در تاج پوشش جنگل، در اثر خشک شدن تاج درختان و تابش نور خورشید به کف جنگل، باعث تحریک بذردهی درختان اطراف و همچنین با تبخیر آب از سطح خاک و بالا آمدن آب زیر سطحی باعث بالا رفتن رطوبت خاک سطحی شده که اثرات مختلفی را در استقرار زادآوری به دنبال خواهد داشت. تحقیقات Wright et al. (1998) نشان داد که اندازه روشنه تاج پوشش نقش مهمی را در تعیین ترکیب زادآوری درختان بعد از استقرار ایفاء می‌کند و همچنین محمدنژاد کیاسری و رحمانی (1380) اظهار نمودند که در توده‌های انبوه، فراوانی نهالهای راش و ممرز در مجاورت خشکه‌دارها بیشتر از فراوانی آنها در مجاورت درختان سالم است و در توده‌های نیمه انبوه فراوانی نهالهای راش در مجاورت خشکه‌دارها بیشتر از نهالهای راش مستقر در کنار درختان سالم است.

### مواد و روشها

#### منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در بخش چلیبر، چهارمین بخش از جنگلهای تحت مدیریت دانشکده منابع طبیعی دانشگاه

## نتایج

نتایج حاصل از آماربرداری نشان داد که حجم خشکه‌دارها در توده مورد مطالعه 16/52 مترمکعب در هکتار بود که 27 درصد از این حجم شامل خشکه‌دارهای سرپا و 73 درصد شامل خشکه‌دارهای افتاده بودند. با بررسی سطوح مختلف روشن‌ها در تاج پوشش مشخص شد که 27 درصد از روشن‌ها با سطح صفر یا بسته بودند و به ترتیب 34 درصد آنها دارای سطح خیلی کم، 21 درصد سطح کم، 8 درصد با سطح متوسط و 10 درصد روشن‌ها دارای سطح زیاد یا جزو تاج پوشش باز بودند. خشکه‌دارها با ایجاد روشن‌ها در تاج پوشش و همچنین حفظ رطوبت (زمانی که سطح روشن‌ها زیاد نیست) و دارا بودن مواد غذایی، آثار قابل توجهی در استقرار نهالهای جنگلی دارند.

در اغلب موارد اندازه سطح روشن‌ها ایجاد شده با درجه پوسیدگی خشکه‌دارها رابطه معکوسی داشت. شکل 1 درصد فراوانی سطوح مختلف روشن‌های ایجاد شده را در تاج پوشش بالای خشکه‌دارها نشان می‌دهد. با توجه به نمودار، با افزایش درجه پوسیدگی از فراوانی روشن‌ها با سطوح بیشتر کاسته شده و بر فراوانی روشن‌ها با سطوح کمتر افزوده می‌شود. به تدریج از درجه پوسیدگی 1 به بالا، روشن‌ها بسته می‌شود که علت آن رقابت درختان اطراف برای کسب نور بیشتر است. روشن‌ها موجود به دلیل توسعه تاج درختان حاشیه روشن‌ها پر می‌شود.

درجه پوسیدگی 1: درخت تازه خشک شده، برگ و جوانه وجود ندارد و پوست و ظاهر درخت هنوز تغییر رنگ فاحشی نکرده است.

درجه پوسیدگی 2: شروع تجزیه و پوسیدگی است، چوب شروع به تجزیه شدن نموده، رنگ چوب تغییر نموده، قهوه‌ای شده و سفیدک دیده می‌شود ولی هنوز چوب سفت است و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن عوض نشده است.

درجه پوسیدگی 3: پوسیدگی پیشرفته تر است، رنگ آن کاملاً تغییر یافته و خصوصیات فیزیکی و مکانیکی چوب کاملاً عوض شده است و ترک می‌خورد و رنگ آن تیره تر شده و فرم و شکل اولیه را از دست داده است.

درجه پوسیدگی 4: چوب کاملاً پوسیده شده است و اصطلاحاً ذوب شده است (مرحله ذوب شدگی) و چوب به راحتی در مقابل ضربه خرد شده و ریز می‌شود.

روشن‌های بوجود آمده از خشکه‌دارها در تاج بالای آنها با برآورد قطر متوسط آنها در چهار سطح مختلف طبقه‌بندی شدند:

روشن‌ها با سطح صفر: تاج پوشش بسته

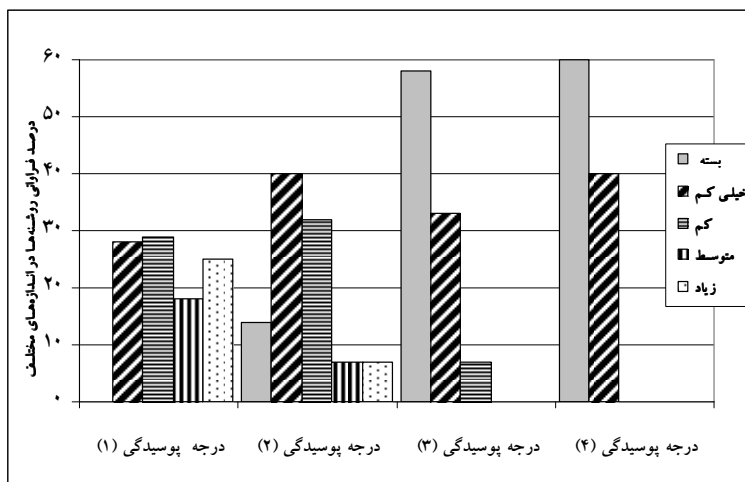
صفر تا 12/5 مترمربع: روشن‌ها با سطح خیلی کم

12/5 تا 50 مترمربع: روشن‌ها با سطح کم

50 تا 113 مترمربع: روشن‌ها با سطح متوسط

و بیشتر از 113 مترمربع روشن‌ها با سطح زیاد یا تاج

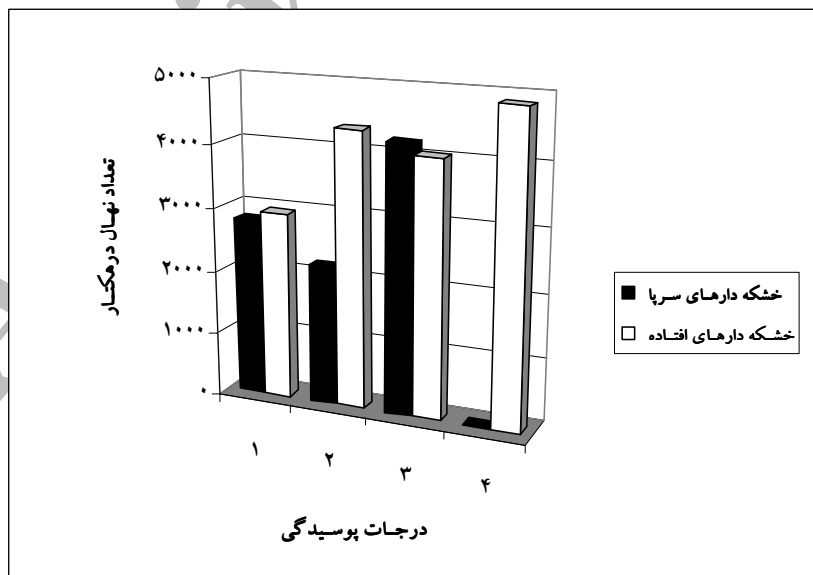
پوشش باز



شکل 1- درصد فراوانی روشنایی ایجاد شده در درجات مختلف پوسیدگی در خشکهدارها

سرپا بیشترین فراوانی در درجه پوسیدگی 3 مشاهده می‌شود. در درجه پوسیدگی 4 مواد سلولزی ذخیره در درخت تا حد مطلوبی تجزیه شده که بستر مناسبی را برای استقرار نهالها فراهم می‌آورد و سطح روشنایی تاج پوشش هم کاهش یافته، بنابراین دیده می‌شود که در این حد از پوسیدگی، فراوانی نهالها بیشتر از سایر درجات است.

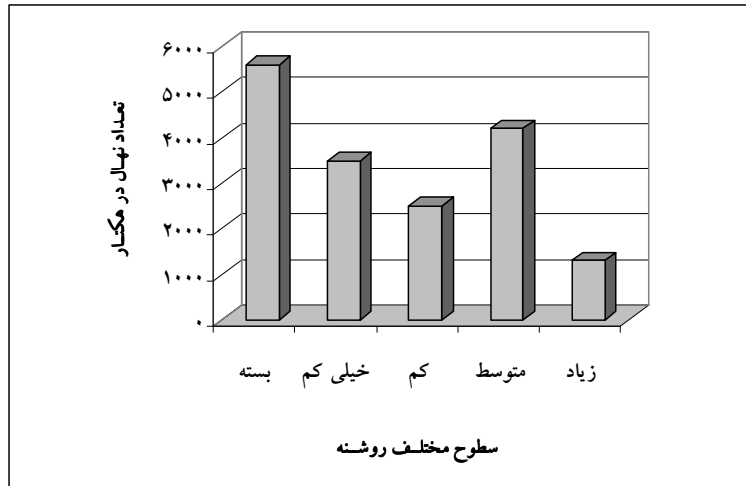
شکل‌های 2 و 3 به ترتیب میانگین (تعداد در هکتار) زادآوری استقرار یافته در اطراف خشکهدارها با درجات مختلف پوسیدگی و در زیر روشنایی‌های با سطوح مختلف را نشان می‌دهد. باید توجه داشت که در درجه پوسیدگی 4 خشکهدار دیگر سرپا نیست. بیشترین فراوانی نهالها در مجاورت خشکهدارهای افتاده با درجه پوسیدگی 4 و بعد در درجه پوسیدگی 2 مشاهده می‌شود. در خشکهدارهای



شکل 2- متوسط زادآوری استقرار یافته در اطراف خشکهدارهای افتاده و سرپا با درجات مختلف پوسیدگی

با سطوح متوسط، خیلی کم، کم و زیاد به تدریج کاسته می‌شود.

با توجه به شکل 3 تعداد نهالها در زیر تاج پوشش بسته شده (روشنه بسته که در زمان خشک شدن درخت باز شده بود) حداکثر است و تعداد آنها در زیر روشنه‌های



شکل 3 - متوسط زادآوری مستقر شده در زیر سطوح مختلف روشنه‌ها

در جدول 1 میانگین تعداد در هکتار نهالهای ثبت شده در درجات مختلف پوسیدگی به تفکیک روشنه‌های ایجاد شده ارائه شده است. مقایسه میانگین‌های مذکور با استفاده از آزمون ANOVA در سطح 5 درصد انجام شد و مشخص گردید که میان میانگین‌های موجود در درجات مختلف پوسیدگی از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، ولی با این آزمون مشخص شد که میان اندازه‌های مختلف روشنه در رابطه با تعداد در هکتار نهالها تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

در جدول 1 نتایج بدست آمده از میانگین تعداد نهال در درجات پوسیدگی خشکه‌دارها به تفکیک اندازه‌های مختلف روشنه آورده شده است. متوسط تعداد نهالها در زیر روشنه بسته در درجه پوسیدگی 2 حداکثر بود و بعد از آن در زیر روشنه با اندازه خیلی کم در درجه پوسیدگی 4 و روشنه بسته درجات پوسیدگی 3 و 4 به ترتیب قرار گرفته‌اند. باید توجه داشت که فقدان زادآوری در این جدول نشان‌دهنده عدم وجود این طبقه از روشنه در درجه پوسیدگی موردنظر است.

جدول 1- میانگین تعداد نهالها در اطراف خشکه‌دارها با درجات مختلف پوسیدگی به تفکیک روشنه در تاج پوشش

درجه پوسیدگی	سطح روشنه*				
	بسته	خیلی کم	کم	متوسط	باز
1	0	3355	2803	4385	1204
2	8346	2893	2033	3983	1274
3	5103	4181	2707	0	0
4	5000	7361	0	0	0

\* تفاوت معنی دار در سطح 5٪

آن درجه پوسیدگی 4 با روشنه سطح خیلی کم فراوانترین مقدار را داراست. تحقیقات (Lanter & Pardos, 2000) نشان داد که در روشنه‌های کوچکتر تهاجم گونه‌های مزاحم کمتر و در نتیجه استقرار زادآوری طبیعی بیشتر است.

### منابع مورد استفاده

- حبشی، ه.، 1376. بررسی اهمیت جنگل‌شناسی خشکه‌دارها در جنگل‌های بکر راش منطقه "واز". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، 127 صفحه.

- ساجدی، ت.، 1381. بررسی تغییرات تیپ هوموس در جنگلهای خالص و آمیخته راش، سری چلیمر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، 140 صفحه.

- محمدنژاد کیاسری، ش. و رحمانی، ر.، 1380. تأثیر خشکه‌دارها بر فراوانی تجدید حیات طبیعی در یک جنگل آمیخته راش و ممرز (سری جمال‌الدین کلا، مازندران). مجله منابع طبیعی ایران، 54 (2): 151-143.

- مروی مهاجر، م.، 1381. جزوه درسی جنگل‌شناسی تکمیلی. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، 54 صفحه.

- موسوی، س.، ثاقب طالبی، خ.، طبری، م. و پورمجیدیان، م.، 1382. تعیین اندازه سطح حفره تاج پوشش برای بهبود زادآوری طبیعی راش. مجله منابع طبیعی ایران، 56 (1 و 2): 46-39.

- Brokaw, N. and Busing, R., 2000. Niche versus chance and tree diversity in forest gaps. United states forestry sciences laboratory: 183-192.
- Clinton, B., 1988. Regeneration patterns in canopy gaps of mixed-oak forest of the southern Appalachians. Influences of Topographic position and evergreen understory. U.S.A forest resources and institute of ecology, 132: 308-319.
- Lanter, O. and Pardos, M., 2000. Effects of canopy opening on height and diameter growth in naturally regenerated beech seedlings. France, Department of silviculture, 58: 127-134.
- Lowis, T., 1998. Dead and dying trees essential for life in the forest. 52: 158-172.
- Wright, F., Dave, K. and Bartemucci, P., 1998. Regeneration from seed of six tree species in the interior cedar-hemlock forests of British Columbia as affected by substrate and canopy gap position. Canada, British Columbia forest service, 28: 1352-1364.

با توجه به جدول 1 می‌توان دید که درختان در اثر خشک شدن و در نتیجه آن باز شدن روشنه در تاج پوشش تأثیر بیشتری نسبت به درجه پوسیدگی آن در استقرار زادآوری داشته اند.

### بحث

با توجه به اهمیت خشکه‌دارها در استقرار زادآوری و نقش به سزای آنها در این امر، در این بررسی سعی شد تا این نقش از ابعاد مختلفی مورد مطالعه قرار گیرد. از زمانی که یک درخت به تنهایی یا به صورت گروهی با دیگر درختان شروع به خشک شدن می‌کند، با گذشت زمان و شدت عمل تجزیه کنندگان اعم از فارچها و حشرات و سایر جانداران بر روی چوب آن، درجه پوسیدگی بالا رفته و روشنه باز شده در تاج پوشش به مرور زمان بسته می‌شود (Brokaw & Busing, 2000). در شکل 1 این کاهش اندازه روشنه از درجه پوسیدگی 1 به طرف 4 به خوبی معلوم است. بررسی در مورد تأثیر اندازه روشنه‌های تاج پوشش حاصل از خشک شدن درختان در استقرار و ترکیب نهالها، به مطالعات دقیق‌تری نیاز دارد. در این مطالعه مشخص شد که خشکه‌دارهای با درجه پوسیدگی 4 افتاده (Downed logs) دارای فراوانی نهالهای بیشتری نسبت به سایر درجات پوسیدگی بودند. تحقیق Louis در سال 1999 نشان داد که نهالهای مستقر شده در روی خشکه دارهای پرستار به درجه پوسیدگی و پوشش خزه آن بستگی دارد. با بررسی داده‌ها دیده شد که تعداد نهالها در مجاورت خشکه‌دارهای با روشنه تاج پوشش بسته حداکثر بود (باید توجه داشت که زمانی روشنه‌های بسته در هنگام خشک شدن درختان باز بودند) و همچنین با افزایش سطح روشنه‌ها، از تعداد نهالها کاسته می‌شود. طبق مطالعات Clinton (1988) تراکم نونهالها همبستگی معنی‌داری با شیب و سن روشنه (1-5) سال دارند و تراکم در اصل با توپوگرافی و افزایش اندازه روشنه تغییر می‌کند. همچنان که در جدول 1 دیده می‌شود متوسط تعداد نهالها در درجه پوسیدگی 2 با روشنه بسته بیش از سایرین است و بعد از

## Impact of dead trees on natural regeneration in forest stands (Chelir district, Kheiroudkenar, Nowshahr)

E. Zolfeghari<sup>1</sup>, M.R. Marvi Mohajer<sup>2</sup> and M. Namiranian<sup>3</sup>

1- Member of scientific board, Islamic Azad University, Shabestar branch. E-mail: I\_zolfeghari@yahoo.com

2-Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran.

3-Associate professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran.

### Abstract

The main objective of this study which was conducted in an intact stand of the experimental Kheiroudkenar forest (Chelir district), was to examine the ecological importance of dead trees followed by its impact on natural regeneration of the forest. In this study the seedlings around dead trees were recorded in a 50 ha stand, where the dead trees were divided into four decay classes. Considering the decay classes, results indicated that; there were different kinds of establishment of regeneration. The highest numbers of seedlings were accounted around dead trees classified in 3<sup>rd</sup> decay class, while 4, 2 and 1 decay classes were in the next orders. Gap opening related to dead trees had important effects on establishment of the regeneration. Results showed that with increasing of decay classes, size of gaps decreased. In this study gaps were divided into five groups, including close gap (closed canopy), very small (0-12.5 m<sup>2</sup>), small (12.5-50 m<sup>2</sup>), medium size gap (50-113 m<sup>2</sup>) and large size or open canopy (>113 m<sup>2</sup>). Abundance of seedlings under the closed gaps of stand crown was maximum, while the numbers of seedlings were reduced under the medium gap size, very small, small and large size, respectively. One way analysis of variance showed that there was no significant difference (at 5% significant level) among the number of seedlings around dead trees with different decay classes, however there was a significant difference among abundance of seedlings under different gap sizes, produced by dead trees. Therefore, gap opening caused by dead trees, had higher effect on establishment of regeneration than decay classes.

**Key words:** dead tree, natural regeneration, decay, gap.