

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و دوم، شماره چهار، تیر ماه ۹۹

## بررسی تاثیر عملیات پرورشی بر ویژگی های کمی و کیفی توده های آلوده به

### بلایت شمشاد (*Buxus hyrcana* Pojark)

(مطالعه موردی جنگل های سری یک گمبل بخش یک حوزه ۲۶- شهرستان لاهیجان)

مریم رسولی<sup>۱</sup>

کامبیز طاهری آبکنار<sup>۲</sup>

مهرداد قدس خواه دریایی<sup>۲</sup>

ابوذر حیدری صفری کوچی<sup>۳\*</sup>

[heidariabouzar@gmail.com](mailto:heidariabouzar@gmail.com)

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۳/۰۲

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۷/۲۲

#### چکیده

**زمینه و هدف:** در سالیان اخیر بیماری بلایت یا سوختگی شمشاد که عامل آن نوعی قارچ است از غرب اروپا گسترش یافته و به جنگل های هیرکانی رسیده است. در این مطالعه هدف این است که تاثیر عملیات پرورشی را که باعث کاهش رطوبت و دمای این توده ها می شود در کنترل این بیماری مورد تحقیق قرار دهیم.

**روش بررسی:** برای انجام پژوهش سطحی معادل ۳ هکتار در سری ۱ گمبل در جنگل های لاهیجان انتخاب شد که بخشی از آن دست نخورده و به عنوان شاهد و بخشی نیز دارای طرح جنگلداری بود. تمام درختان دو توده به روش صد درصد اندازه گیری و متغیر قطر برابر- سینه برای تمام گونه ها و متغیرهای کمی قطر برابر سینه، قطر یقه، ارتفاع، تعداد زادآوری در سه کلاسه و همچنین متغیرهای کیفی درختان شمشاد از جمله درصد شادابی برگ، سرشاخه و تاج درختان ثبت و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

**یافته ها:** بر اساس نتایج متغیرهای کمی قطر تاج، ارتفاع، سطح مقطع و تعداد زادآوری در کلاسه ارتفاعی کمتر از ۱/۳ متر و شادابی برگ، سرشاخه و تنه درختان شمشاد در توده مدیریت شده دارای شرایط بهتر ارزیابی شد و در مورد نمونه های شاهد فقط تعداد در هکتار کل زادآوری منطقه شاهد شرایط بهتری را دارا بود.

**بحث و نتیجه گیری:** با توجه به نتایج به دست آمده در این مطالعه می توان عنوان کرد که اعمال مدیریت در توده های آلوده به بلایت شمشاد با کاهش رطوبت محبوس زیر تاج درختان، از گسترش بیماری جلوگیری کرده و مقاومت پایه ها نسبت به این بیماری را افزایش می دهد.

**واژه های کلیدی:** زادآوری - شمشاد، بلایت، شادابی، بیماری، جنگل هیرکانی.

۱- دانش آموخته کارشناس ارشد جنگل شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران.

۲- دانشیار گروه جنگل شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران.

۳- دکتری جنگل شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران. \* (مسوول مکاتبات).

# **Investigation of the Silviculture Treatment Effects on the Quantitative and Qualitative Characteristics of Infected Stands of Boxwood Blight Disease**

**(Case study district No: 1 Gombol watershed No: 26-Lahijan township)**

**Maryam Rasooli<sup>1</sup>**

**Kambiz Taheri Abkenar<sup>2</sup>**

**Mehrdad Ghodskhah Daryae<sup>2</sup>**

**Abouzar Heidari Safari Kouchi<sup>3\*</sup>**

[heidariabouzar@gmail.com](mailto:heidariabouzar@gmail.com)

Accepted: 2018.05.23

Received: 2017.10.14

## **Abstract**

**Background and Objective:** In recent years, blight or boxwood blight, caused by a fungus, has spread from Western Europe to the Hyrcanian forests. In this study, the aim is to investigate the effect of breeding operations that reduce the humidity and temperature of these populations in controlling this disease.

**Method:** For conducting a surface study equivalent to 3 hectares in series 1 of Gombol in Lahijan forests was selected, part of which was intact and as a control and part also had a forestry plan. All trees in two stands by 100% measurement method and variable diameter equal to chest for all species and small variables equal to diameter, collar diameter, height, number of reproductions in three classes as well as qualitative variables of trees Boxwood was recorded and analyzed statistically including the percentage of leaf freshness, branches and crowns of trees.

**Findings:** Based on the results of quantitative variables of canopy diameter, height, cross section and number of regenerations in the height class less than 1.3 m and the vigor of leaves, branches and trunks of boxwood trees in the managed massif were evaluated with better conditions. Only the number per hectare of total reproductive area in the control area was better.

**Discussion and Conclusion:** According to the results obtained in this study, it can be said that management practices in the populations infected with boxwood blight by reducing the moisture trapped under the canopy of trees, prevent the spread of disease and resistance of rootstocks to this disease Increases.

**Key words:** Regeneration, Boxwood, Blight, Vigority, Disease, Hyrcanian Forest.

---

1- M.Sc., Silviculture of Forest Ecology, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Guilan, Iran

2 - Associate Professor, Silviculture of Forest Ecology, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Guilan, Iran

3- Ph.D, Silviculture and of Forest ecology, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Guilan, Iran

\*(Corresponding Author).

## زمینه و هدف

گونه شمشاد (*Buxus hyrcana* Pojark) از محدود درختان پهن برگ، همیشه سبز و دیر رشد جنگل‌های شمال ایران می‌باشد و از لحاظ قدمت، به عنوان یکی از درختان بازمانده اقلیمی، به دوران سوم زمین شناسی بر می‌گردد (۱). قسمت‌های مختلف شمشاد از جمله برگ، پوست، ریشه، چوب، بذر و شکوفه‌های این درخت علاوه بر مصارف صنعتی و تزئینی در پزشکی و داروسازی مصارف زیادی دارند. جلوگیری از فرسایش خاک از فواید دیگر این گونه به شمار می‌رود، به طوری که ریشه‌های محکم و درهم پیچیده این درختان به عنوان سدهای محکمی در حفاظت از خاک و جلوگیری از رانش زمین عمل می‌کنند (۲). در ایران بنا بر ماده یک قانون حفاظت و حمایت از منابع طبیعی و ذخایر جنگلی کشور مصوب ۱۳۷۱/۷/۱۲، شمشاد ممنوع القطع بوده و از ذخایر جنگلی با ارزش ژنتیکی و بوتانیکی خاص و در حقیقت از گونه‌های در حال انقراض محسوب می‌شود که خطر نابودی آن در آینده نزدیک محتمل است (۳).

در سال‌های اخیر علاوه بر بهره‌برداری و خروج چوب این گونه ارزشمند، شیوع نوعی بیماری قارچی (*Calonectria pseudonaviculata*) با نام بلایت شمشاد (*boxwood blight*) با سرعت بسیار زیاد توده‌های شمشاد جنگل‌های هیرکانی را آلوده کرده و این توده‌ها را در شرایط نامناسبی قرار داده است. این بیماری اولین بار در اواسط دهه ۹۰ میلادی در سراسر اروپا گسترش یافت و در نوامبر ۲۰۱۱ به ایالت متحده (کارولینای شمالی) و در دسامبر ۲۰۱۱ به کانادا (انتاریو) رسید (۴ و ۵). نتایج اولین گزارش ابتلا به این قارچ توسط پژوهشگران مختلف در سراسر اروپا می‌تواند بیانگر انتشار سریع این بیماری در سراسر اروپا باشد که به ترتیب در کشورهای بلژیک (۶)، شمال غرب آلمان (۷)، ایتالیا (۸)، اسپانیا (۹)، کرواسی (۱۰)، جمهوری آذربایجان (۱۱)، جمهوری چک (۱۲) و ترکیه (۱۳) گزارش شد. بنابراین با توجه به سرعت گسترش بسیار بالا و همچنین خسارت‌زایی قابل توجه، این بیماری از سال ۲۰۰۴ به بعد، بلایت شمشاد در فهرست بیماری‌های

گیاهی تحت مراقبت سازمان حفظ نباتات اروپا (Eppo) قرار گرفته است.

در مورد ایران نیز آنچه امروزه توده‌های شمشاد ناحیه هیرکانی را بیش از پیش تهدید می‌کند بروز بیماری بلایت یا سوختگی شمشاد (*Buxus blight*) در بخش عمده ای از جنگل‌های شمال است. در ایران ابتدا در سال ۱۳۸۹ اخبار پراکنده‌ای از آلودگی جنگل‌های شمشاد ایران از استان گیلان اعلام شد. اما ابتلای بخش وسیعی از جنگل‌های گیلان و مازندران به این قارچ (*Calonectria pseudonaviculata*) توسط خزائلی و همکاران (۱۳۹۴) گزارش شد. انتشار بیماری به سرعت از غرب به شرق جنگل‌های هیرکانی دیده می‌شود به نحوی که تاکنون خشکیدگی بیش از ۱۵ هزار هکتار از رویشگاه‌های شمشاد خزری گزارش شده است (۱۴).

قارچ عامل بیماری بلایت شمشاد در شرایط گرم و مرطوب خسارت‌زایی بیشتری دارد و در دمای بهینه ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد بیشترین فعالیت را از خود نشان می‌دهد، بنابراین سطوح رطوبت زیاد و آب مازاد، شرایط ابتلای گیاه به این بیماری را تسهیل می‌کند (۱۵). به طوری که در سال ۲۰۱۱ در طی یک سال مرطوب، چندین رویشگاه دست کاشت شمشاد در جنوب نیوانگلند ایالات متحده را در طی یک فصل پس از ورود بیماری از بین برد (۱۵). از این رو استان گیلان از مناطق مطلوب برای قارچ عامل بیماری بلایت محسوب می‌شود. در مطالعه کرتولی نژاد و مرادی، (۱۳۹۵) آمده است با توجه به مشاهدات عرصه‌های مبتلا به آتشک شمشاد در جنگل‌های هیرکانی، می‌توان تعداد کمی از پایه‌های شمشاد را یافت که به این بیماری مبتلا نشده اند (۱۶). که طبق برخی گزارش‌ها این پایه‌ها در معرض دما و رطوبت مناسب جهت آسیب زایی این قارچ نبوده اند (۱۵). دلیل دیگر آن را می‌توان مرتبط به مقاومت بیشتر این ژنوتیپ‌ها به قارچ مزبور دانست. چنین پایه‌هایی می‌بایست در عملیات جنگل‌شناسی مورد بذرگیری و مراقبت بیشتر قرار گیرند تا بتوانند در آینده پایه‌های مادری مقاوم به این بیماری را تشکیل دهند.

تنه، شاخه و برگ)، فرم رویشی درخت (دانه زاد یا شاخه زاد) و برای سایر گونه‌ها به علت عدم نیاز مطالعه تنها قطر برابر سینه مورد بررسی و اندازه گیری قرار گرفت و در فرم‌های مربوط ثبت گردید. در مورد زاد آوری نیز از ۱۵ پلات یک آری در منطقه مدیریت شده و ۱۵ پلات یک آری نیز در منطقه مدیریت نشده جهت بررسی زادآوری استفاده شد.

#### آزمون‌های آماری و نرم افزارهای مورد استفاده

در آماربرداری صد در صد میانگین‌های کمی مربوط به هر متغیر (میانگین ارتفاع کل، میانگین سطح مقطع و...)، میانگین های واقعی جامعه هستند و نیازی به مقایسه چند میانگین نیست و میانگین هر متغیر در جامعه آماری برابر با میانگین آن متغیر برای تمام اعضای جامعه آماری است (رابطه ۱ و ۲).

$$\bar{h} = \sum h_i / n \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن  $H$  میانگین ارتفاع کل توده و  $h_i$  ارتفاع هر درخت به متر است (۱۷).

$$G = \sum \pi/4 * d_i^2 \quad \text{رابطه (۲)}$$

که در آن  $G$  سطح مقطع توده (متر مربع) و  $d_i$  قطر برابر سینه هر درخت (متر مربع) است (۱۷).

در مورد زادآوری از میکروپلات های ۱۱ آری جهت شمارش زاد آوری استفاده و سپس تعداد در هکتار زادآوری به دست آمد. و برای مقایسه میانگین تعداد در هکتار تجدید حیات از آزمون  $t$  مستقل، استفاده شد. برای مقایسه درصد هر متغیر کیفی بین دو توده نیز از آزمون ناپارامتری کای اسکوئر استفاده شد. رابطه (۳).

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \quad \text{رابطه (۳)}$$

که در آن  $f_0$  فراوانی مشاهده شده و  $f_e$  فراوانی مورد انتظار است (۱۷). تمامی تحلیل‌های آماری در فضای نرم افزار آماری Spss (نسخه ۲۰) انجام - ۱۲۰۱ یافت.

#### یافته ها

##### پراکنش در طبقات قطری

منحنی پراکنش تعداد درختان در کلاسه‌های مختلف قطری نشانگر پیروی جنگل از توزیع ناهمسال است (شکل ۱). در این

طبق مطالعات انجام یافته قارچ عامل بیماری بلایت شمشاد در رطوبت و دمای بالا فعالیت بیشتری دارد و با کاهش اثرات این دو عامل از شدت خسارت آن کاسته می‌شود. لذا هدف از این مطالعه نیز بررسی اثر این گونه عملیات‌های پرورشی بر بهبود وضعیت و کاهش قدرت تخریب بیماری بلایت و افزایش شادابی گونه شمشاد است که ارزش اکولوژیکی این گونه ضرورت پژوهش را دوچندان می‌نماید.

#### روش بررسی

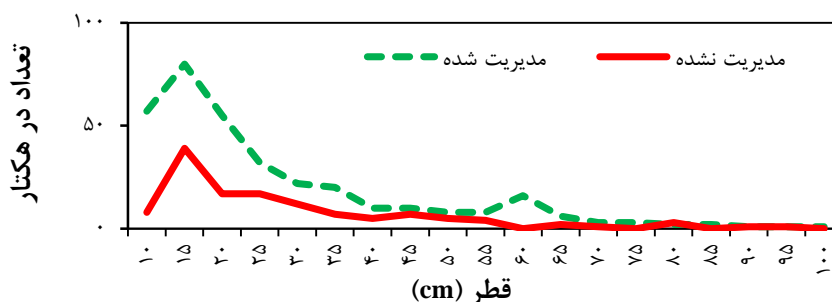
منطقه‌ی مورد مطالعه

سری ۱ گمبل به مساحت ۳۱۷۸ هکتار بخش غربی حوزه آبخیز کوره رود را شامل می‌شود. این سری از نظر اداری و حفاظتی جزء حوزه استحفاظی اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان لاهیجان بوده و قسمتی از جنگل‌های شرق حوزه مدیریت اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گیلان را تشکیل می‌دهد. از نظر موقعیت جغرافیایی، سری مورد نظر بین طول جغرافیایی  $49^{\circ}55'42''$  تا  $50^{\circ}01'59''$  شرقی و عرض جغرافیایی  $37^{\circ}05'32''$  تا  $37^{\circ}08'56''$  شمالی واقع شده است. حداقل ارتفاع آن از سطح دریاهای آزاد معادل ۰ متر و حداکثر آن ۱۱۰۰ متر بوده و جهت عمومی آن شمالی می باشد. بر اساس روش های طبقه بندی اقلیمی آمبرژه و دومارتن این منطقه دارای اقلیم خیلی مرطوب با بارش سالانه ۱۴۲۵ میلی‌متر و دمای متوسط  $16/67$  درجه سلسیوس می‌باشد.

#### آماربرداری و برداشت داده

در این مطالعه، با توجه به مساحت کم منطقه (سه هکتار) و همچنین به دلیل اهمیت قابل توجه شمشاد در جنگل‌های هیرکانی و در خطر انقراض بودن آن، از آماربرداری صددرصد استفاده شد که دقت بالا و خطای کمتری نسبت به نمونه برداری دارد. به این منظور پس از بازدید میدانی، تهیه نقشه و تنظیم جدول آماربرداری، متغیرهای قطر برابر سینه، ارتفاع کل، طول تنه، طول تاج، قطر بزرگ تاج، قطر کوچک تاج، قطر متوسط تاج، قطر یقه، و عوامل کیفی از جمله شادابی برگ (در دو کلاسه شاداب و غیر شاداب)، سرشاخه و تنه و فرم رویشی

نمودار تعداد درختان کم قطر در طبقه‌ی قطری ۱۰ سانتی- متری با کاهش قابل توجهی مواجه است که بیانگر زادآوری ضعیف درختان در سال‌های اخیر است. اما در سایر طبقات قطری منحنی به طور واضحی از توزیع ناهمسال پیروی می‌کند.



شکل ۱- منحنی پراکنش در طبقات قطری

Figure 1- Number of trees in different diameter classes

دانه زاد است (جدول ۱) و نسبت آن در هر دو منطقه تقریباً متناسب و برابر است.

فرم رویشی

با توجه به نتایج، فرم رویشی غالب درختان در هر دو منطقه

جدول ۱- فرم رویشی درختان در دو منطقه

Table 1- Growth form of trees in two regions

منطقه	دانه زاد (%)	شاخه زاد (%)
مدیریت شده	۸۹	۱۱
مدیریت نشده	۸۶	۱۴

همچنین آزمون کای اسکوئر اختلاف نوع فرم رویشی دانه و شاخه زاد در دو منطقه را معنی‌دار نشان نداد (جدول ۲).

جدول ۲- آزمون کای اسکوئر برای مقایسه‌ی فرم رویشی درختان در دو منطقه

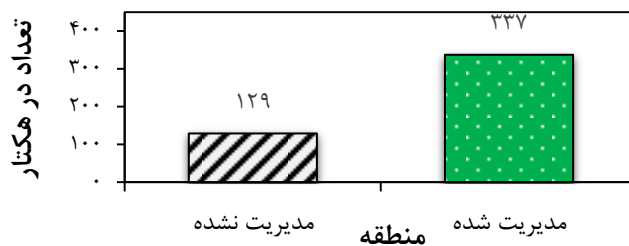
Table 2- Chi square test to comparing the trees Growth form in two region

P value	Df	Chi <sup>2</sup>
۰/۵۲ <sup>ns</sup>	۱	۰/۴۱

منطقه است و نشان دهنده تراکم بیشتر درختان در منطقه مدیریت شده است. شکل ۲ اختلاف تراکم بین دو توده را نشان می‌دهد.

تعداد در هکتار

تعداد در هکتار در دو منطقه به ترتیب ۳۳۷ و ۱۲۹ اصله در هکتار است. این اعداد میانگین واقعی تعداد در هکتار در دو

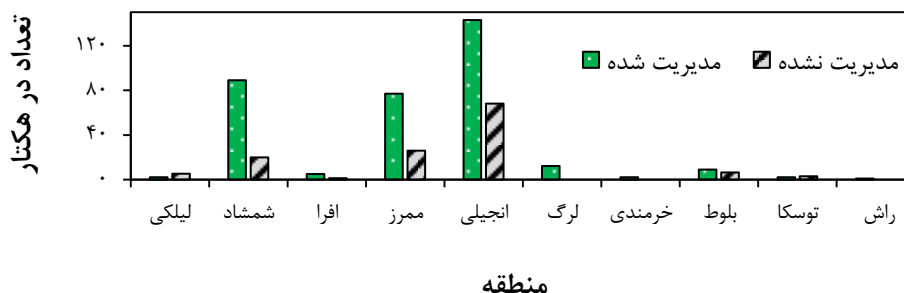


شکل ۲- تعداد در هکتار دو توده

Figure 2- Number of trees per hectare for two stands

ترکیب گونه‌ها  
گونه‌های موجود در توده های مورد مطالعه در شکل ۳ نشان داده شده است که مجموعاً شامل هفت گونه اصلی لیلیکی، شمشاد، انجیلی، افرا، ممرز، لرگ، خرمندی، بلوط، توسکا و راش می‌باشد. با توجه به این نمودار، بیشترین تعداد در هکتار در هر دو منطقه مربوط به گونه انجیلی است.

شکل ۳- درصد گونه‌های مختلف در دو منطقه مدیریت شده و مدیریت نشده

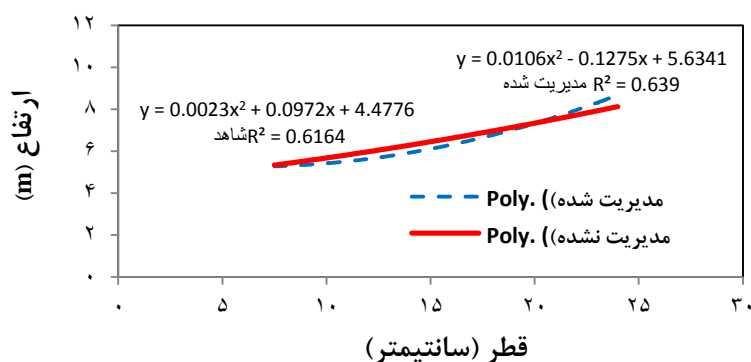


شکل ۳- درصد گونه‌های مختلف در دو منطقه مدیریت شده و مدیریت نشده

Figure 3- different species Percent's in two managed and un-managed regions

رابطه قطر و ارتفاع  
شکل ۴ منحنی تغییرات ارتفاع گونه شمشاد در مقابل افزایش قطر در دو منطقه مدیریت شده و مدیریت نشده را نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار افزایش ارتفاع درختان با افزایش قطر درختان به صورت متناسب تغییر کرده اما شیب نمودار در منطقه مدیریت شده بیشتر از منطقه مدیریت نشده است.

شکل ۴- منحنی قطر- ارتفاع دو توده مورد بررسی

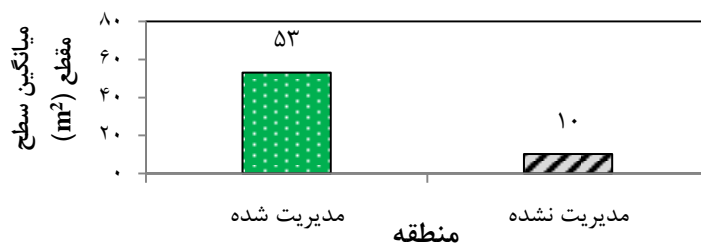


شکل ۴- منحنی قطر- ارتفاع دو توده مورد بررسی

Figure 5- Height- diameter curve of two stands

باشد. سطح مقطع درختان در توده‌ی مدیریت شده ۵۳ متر مربع در هکتار است و این رقم در منطقه‌ی مدیریت نشده ۱۰ متر مربع در هکتار است (شکل ۵).

نتایج بررسی سطح مقطع درختان در دو توده مورد بررسی نشان دهنده اختلاف قابل توجه بین سطح مقطع تو توده می-  
**سطح مقطع**



شکل ۵- میانگین سطح مقطع در دو توده

Figure 5- Basal area average per hectare for two stands

نتایج آزمون t مستقل در مقایسه تعداد زاد آوری در هکتار دو منطقه

۷۷۴۲ اصله نهال در هکتار و منطقه مدیریت شده با ۳۹۶۹ اصله نهال در هکتار دارای اختلاف می‌باشند (جدول ۳).

آزمون t مستقل اختلاف دو توده از نظر متوسط تعداد زادآوری در هکتار را معنی‌دار نشان داد. منطقه مدیریت نشده با تعداد

جدول ۳- آزمون t مستقل در مقایسه تعداد زادآوری در هکتار دو منطقه

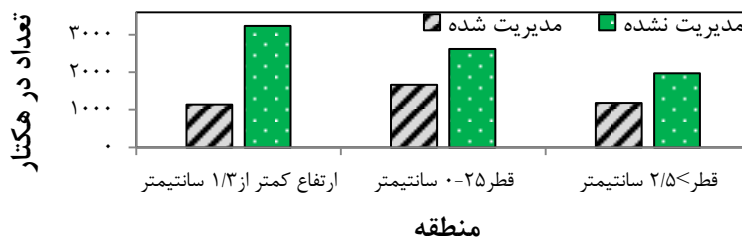
Table3-Independent samples t test to compare number of regenerations per hectare in two regions

منطقه	df	میانگین	انحراف معیار	اشتباه معیار	t	F	P value
مدیریت نشده	۲۸	۷۷۴۲	۳۱۴۹/۵۲	۶۵۶/۷	۲/۹۴۷	۰/۲۷۲	۰/۰۰۶*
مدیریت شده		۳۹۶۹	۲۶۲۴/۱۵	۹۹۱/۸۳			

تعداد در هکتار در سه کلاسه‌ی مورد بررسی

زادآوری مربوط به کلاسه ارتفاعی کمتر از ارتفاع برابر سینه است که در منطقه مدیریت نشده مشاهده گردید (شکل ۶).

نتایج تعداد در هکتار زادآوری در سه کلاسه‌ی مورد بررسی بیانگر زادآوری بیشتر در منطقه مدیریت نشده است. بیشترین



شکل ۶- تعداد در هکتار زادآوری در سه کلاسه مورد بررسی

Figure 6- Number of regenerations per hectare in 3 different classes

درصد زادآوری از نظر فرم های رویشی دانه زاد و شاخه

زاد

(۷۶٪ کل زادآوری) و در توده مدیریت نشده بیشترین زادآوری

صورت گرفته به صورت دانه زاد (۶۵٪ کل زادآوری) می باشد  
(جدول ۴).

با بررسی فرم زادآوری درختان در دو توده بیشترین زادآوری  
صورت گرفته در منطقه مدیریت شده به صورت شاخه زاد

جدول ۴- فرم رویشی زادآوری در دو منطقه

Table 4 - regeneration growth form in two region

منطقه	دانه زاد (%)	شاخه زاد (%)
مدیریت شده	۲۴	۷۶
مدیریت نشده	۶۵	۳۵

مدیریت شده به سمت شاخه زاد سوق پیدا کرده است و فرم  
رویشی غالب در منطقه مدیریت نشده دانه زاد است (جدول ۵).

آزمون کای اسکوئر نشان داد که دو توده از نظر فرم رویشی  
زادآوری اختلاف معنی دار دارند و نوع زادآوری در منطقه

جدول ۵- آزمون کای اسکوئر به منظور مقایسه فرم رویشی زادآوری در دو منطقه

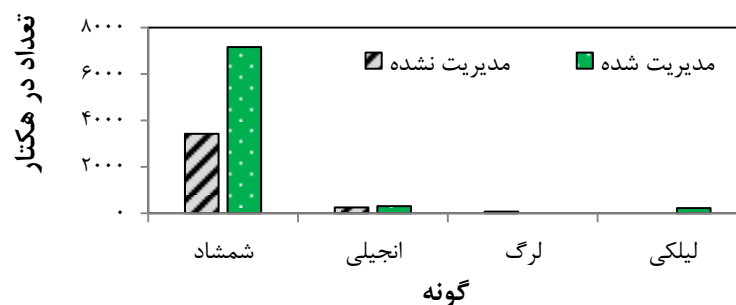
Table 5 - Chi square test to compare the growth form of regeneration in two regions

P value	df	Chi <sup>2</sup>
۰/۰۰۰*	۱	۳۴

ترکیب و تعداد زاد آوری

همچنین زادآوری شمشاد در منطقه مدیریت نشده دارای تعداد  
در هکتار بیشتری نسبت به منطقه مدیریت شده می باشد  
(شکل ۷).

با توجه نتایج به دست آمده بیشترین زادآوری در دو منطقه  
مربوط به گونه شمشاد است و بعد از آن بیشترین تعداد  
زادآوری مربوط به گونه های انجیلی، لیلکی و لرگ است.



شکل ۷- ترکیب گونه های زادآوری

Figure 7- Regeneration species



شادابی

مورد بررسی، شامل برگ، سرشاخه و تنه در توده مدیریت شده نسبت به توده مدیریت نشده بیشتر بوده و این توده سلامت و شادابی بیشتری را دارا است (جدول ۶).

نتایج بررسی درصد شادابی اندام‌های درختان در دو منطقه نشان داد که درصد درختان سالم و شاداب از نظر هر سه بخش

جدول ۶- درصد شادابی اندام‌های درختان در دو منطقه

Table6- Percent of trees different organs vigourity in two regions

شادابی تنه (%)		شادابی سرشاخه (%)		شادابی برگ (%)		منطقه
ناسالم	سالم	خشک و پژمرده	شاداب	پژمرده	شاداب	
۴۰	۶۰	۸۵	۱۵	۷۲	۲۸	مدیریت نشده
۱۰	۹۰	۱۲	۸۸	۶	۹۴	مدیریت شده

درختان بین دو منطقه مورد مطالعه را در هر سه مورد تنه، سرشاخه و برگ، معنی‌دار نشان داد (جدول ۷).

مقایسه شادابی بخش‌های مختلف درختان

آزمون کای اسکوئر اختلاف درصد شادابی بخش‌های مختلف

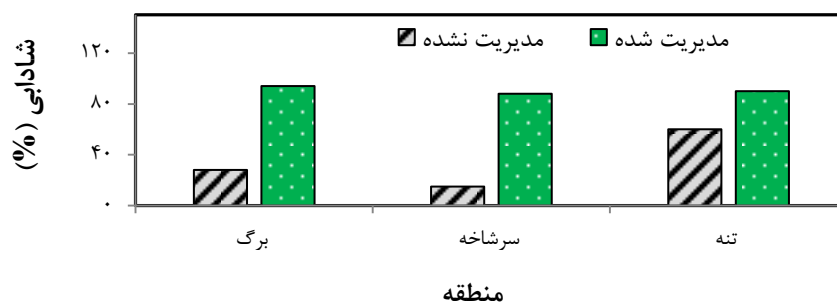
جدول ۷- آزمون کای اسکوئر به منظور مقایسه شادابی بخش‌های مختلف درختان

Table7- Chi<sup>2</sup> test to compare vigourity percent of different trees parts between two stands

P value (دو دامنه)	df	Chi <sup>2</sup>	اندام درخت
* ۰/۰۰۰	۱	۹۱/۵۵	شادابی برگ
* ۰/۰۰۰	۱	۱۰۶/۶۷	شادابی سرشاخه‌ها
* ۰/۰۰۰	۱	۲۴	سلامت تنه

شناسی در آن انجام گرفته است وضعیت بهتری نسبت به منطقه‌ی مدیریت نشده از نظر شادابی اندام‌های مختلف درختان دارد.

با توجه به آزمون‌های انجام گرفته و وضعیت شادابی درختان در شکل ۹ کاملاً واضح است که منطقه‌ای که عملیات‌های جنگل



شکل ۹- درصد شادابی بخش‌های مختلف درختان در دو منطقه

Figure 9- different trees organs vigourity percent in tow regions

## بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه، آزمون کای اسکوئر اختلاف نوع فرم رویشی دانه و شاخه زاد درختان در دو منطقه را معنی دار نشان نداد. اما در مورد زادآوری این اختلاف معنی دار بود بدین معنی که این توده پس از اعمال مدیریت به سمت تجدید نسل به شیوه شاخه زاد پیش می رود. رستمی شاهراجی، (۱۳۶۷) و پوربابایی و همکاران (۱۳۸۸) عنوان نمودند که تکثیر شمشاد اصولاً توسط بذر صورت می گیرد و این نکته قابل ذکر است که تکثیر جنگل های شمشاد به صورت دانه زاد شده ولی با توجه به خصوصیات ذکر شده پرورش جنگل شمشاد به روش شاخه زاد هم امکان پذیر است (۱۹ و ۱۸). همچنین تعداد در هکتار در دو منطقه به ترتیب ۳۳۷ و ۱۲۹ اصله در هکتار است. با اجرای عملیات پرورشی، مقاومت و پایداری درختان در برابر آسیب های طبیعی افزایش یافته و با ایجاد شرایط مناسب تر برای درختان باقی مانده، رشد قطری و ارتفاعی و در نتیجه تولید چوب آنها افزایش می یابد (۲۰). همچنین اجرای عملیات پرورشی با توجه به ایجاد فضای بیشتر جهت زادآوری و استقرار تجدید حیات باعث افزایش تراکم جنگل در طولانی مدت می شود. از طرفی از آنجایی که تنک کردن باعث به وجود آمدن رقابت کمتر می شود که کلیه این عوامل باعث بالا رفتن قطر درختان می شود (۲۱). با توجه نتایج به دست آمده در این تحقیق، بیشترین تعداد در هکتار در هر دو منطقه مربوط به گونه انجیلی است. بعد از آن گونه های شمشاد و ممرز گونه های غالب هر دو توده هستند. همچنین تعداد در هکتار گونه شمشاد در منطقه مدیریت شده بیشتر از تعداد در هکتار این گونه در منطقه مدیریت نشده است. همچنین تراکم زادآوری گونه شمشاد در منطقه مدیریت شده به مراتب بیشتر از تراکم آن در منطقه مدیریت نشده است که به وضوح تاثیر عملیات پرورشی بر بهبود تراکم و شرایط استقرار شمشاد در منطقه را نشان می دهد. زنگانه، (۱۳۹۱) در تحقیق خود با عنوان بررسی برخی از ویژگی های بوم شناختی و جنگل شناسی در توده های بهره برداری نشده و بهره برداری شده به شیوه پناهی سری دو علی آباد کتول پرداخت و نتایج این بررسی نشان داد که از

لحاظ ویژگی های تنوع درختان، پوشش علفی کف و زادآوری در دو رویشگاه با یکدیگر اختلاف معنی دار وجود دارد و نوع گونه ها و تنوع بیشتر در منطقه مدیریت شده بیانگر تاثیر مثبت عملیات پرورشی بر توده مورد بررسی بود که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد (۲۲).

منحنی تغییرات ارتفاع درختان در اثر افزایش قطر در دو منطقه نشان داد که رابطه بین این دو عامل در توده های مورد بررسی حالت افزایشی با نرخ کاهش را دارد، به این صورت که این منحنی در دو توده ابتدا صعودی بوده و سپس به سمت ثابت شدن سوق می یابد که امری طبیعی است. اما این منحنی در منطقه مدیریت شده سطوح قطری و ارتفاعی بیشتری را پوشش می دهد که نشان از قطر و ارتفاع بیشتر درختان در این توده دارد. همچنین شیب تغییرات این منحنی نسبت به منحنی منطقه مدیریت نشده بیشتر بوده که رقابت نوری بیشتر (به دلیل تراکم بیشتر) این توده را نشان می دهد. McLintock و Bickford (۱۹۵۷) طی مطالعه ای با مقایسه عوامل مختلف جنگل های نا همسال به این نتیجه رسیدند که رابطه قطر و ارتفاع مهم ترین شاخص از لحاظ تبیین کیفیت و حاصلخیزی رویشگاه است که در توده ای مدیریت نشده این شاخص کاهش داشته است (۲۳).

نمودار سطح مقطع شمشاد بیانگر سطح مقطع بالاتر این گونه در منطقه مدیریت شده می باشد. به طور کلی گونه شمشاد از گونه های بسیار کند رشد بوده و سطح مقطع در هکتار این گونه همیشه رقم های پایینی است؛ زیرا این گونه قطر زیادی نمی گیرد. پوربابایی و همکاران (۱۳۸۸) سطح مقطع این گونه را در منطقه انجیل بن گیلان به دست آوردند که رقم بدست آمده از مطالعه ایشان از مطالعه حاضر بیشتر بود و دلیل آن را می توان به انبوهی و بکر بودن توده انجیل بن مربوط دانست (۱۸).

نتایج آزمون  $t$  مستقل اختلاف دو توده از نظر متوسط تعداد زادآوری در هکتار را معنی دار نشان داد. منطقه مدیریت نشده با تعداد ۷۷۴۲ اصله نهال در هکتار و منطقه مدیریت شده با ۳۹۶۹ اصله نهال در هکتار دارای اختلاف می باشند. طی

آزمون کای اسکور اختلاف آن‌ها را به احتمال ۹۹٪ معنی‌دار نشان داد. نتایج به وضوح تاثیر مثبت عملیات پرورشی بر افزایش شادابی و کیفیت سرشاخه‌های درختان شمشاد را نشان می‌دهد. همچنین شادابی تنه درختان در منطقه مدیریت شده وضعیت بهتری را داراست. در منطقه مدیریت شده شادابی تنه‌ی درختان ۹۰٪ درصد می‌باشد. آزمون کای اسکور اختلاف درصد شادابی تنه در دو منطقه را معنی‌دار نشان داد. اما این اختلاف در مقایسه با برگ و سرشاخه کمتر است. به نظر می‌رسد که تنه درختان سخت چوب شمشاد در مقابل شرایط بیماری و آسیب‌های محیطی مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهند. نتایج مطالعه کیان سعید و همکاران (۱۳۸۳) در جنگل سی‌سنگان نشان داد که بین درجات مختلف کیفیت تنه شمشادها و وضعیت‌های مختلف حفره تاج پوشش ارتباط معنی‌داری وجود ندارد (۱۰). فراوانی کیفیت تنه درجه یک شمشادها در وضعیت‌های مختلف حفره‌ها متفاوت است؛ به‌طوری که بیشترین فراوانی این صفت متعلق به محیط‌های تاج پوشش کامل و حفره‌های کوچک است، که با نتایج این مطالعه مطابقت ندارد هر چند در این مطالعه نیز کیفیت تنه در مقایسه با کیفیت برگ و سرشاخه‌ها (تاج) از عملیات پرورشی تأثیر کمتری برداشته است. دلیل این اختلاف را می‌توان به شدت بالای بیماری در منطقه مورد مطالعه در تحقیق حاضر مربوط دانست. همچنین اثر عوامل اقلیمی بر این قارچ نیز قابل توجه است چرا که قارچ عامل بیماری بلایت شمشاد در شرایط گرم و مرطوب با درجه حرارت بهینه ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد، سریع اتفاق می‌افتد. سطوح رطوبت زیاد و آب مازاد، شرایط ایجاد ابتلا را تسهیل می‌کند (۱۵). بنابراین اقلیم گیلان به طور کلی یک اقلیم مطلوب برای قارچ عامل بیماری بلایت محسوب می‌شود.

با توجه به نتایج این مطالعه می‌توان عنوان نمود که اثر عملیات پرورشی بر ویژگی‌های کمی توده‌های شمشاد از جمله قطر و ارتفاع، سطح مقطع و تراکم پایه‌ها تاثیر مثبتی داشته است شاخص‌های کمی این توده‌ها را بهبود بخشیده است و اثر مدیریت اثر منفی بر نهال‌های آینده‌دار نداشته است. همچنین

مطالعه‌ای توسط پوربابایی و عابدی (۱۳۸۷) در منطقه کیش- خاله تالش گیلان تعداد در هکتار نهال‌های درخت شمشاد ۷۰۹۱ اصله به دست آمد. با توجه به این که منطقه کیش‌خاله تحت حفاظت است با مقایسه این رقم با تعداد نهال‌های شمارش شده در منطقه مدیریت نشده این مطالعه (۷۷۴۲ اصله) مطابقت و همخوانی این دو مطالعه قابل توجه است (۲۴).

نتایج نشان داد که به جز شادابی تنه که اختلاف درصدها کمی متعادل‌تر است شادابی سرشاخه و برگ در دو منطقه اختلاف فاحشی دارند و در هر سه مورد منطقه مدیریت شده وضعیت بهتری را داراست. در ادامه به تجزیه و تحلیل شادابی اندام‌های مختلف درختان در دو منطقه مورد بررسی پرداخته می‌شود. نتایج مطالعه کیان سعید و همکاران (۱۳۸۳) در مورد اثر اعمال روش‌های پرورشی و حذف آشکوب فوقانی بر روی شادابی تاج گونه شمشاد در ذخیره‌گاه جنگلی سی‌سنگان نشان داد که حذف آشکوب فوقانی با ایجاد شرایط حفره‌های بزرگتر موجب تضعیف برخی صفات کیفی (شاخه‌دوانی، کیفیت تنه درجه یک) و تقویت برخی صفات کیفی دیگر مانند شادابی درجه یک پایه‌های شمشاد می‌شود که در این مطالعه نیز اعمال عملیات پرورشی کیفیت و شادابی برگ و سرشاخه‌ها (تاج) درختان را افزایش داده است (۲۵). شادابی برگ درختان در منطقه مدیریت‌شده بیش از ۹۰٪ می‌باشد و دارای اختلاف واضحی با منطقه مدیریت‌نشده است. آزمون کای اسکور اختلاف درصد شادابی برگ در دو منطقه را با احتمال ۹۹٪ معنی‌دار نشان داد. نتایج مطالعات Relf و Appleton (۲۰۰۱) روی گونه شمشاد (*Buxus sempervirens*) نیز مبین این است که نور مستقیم نه تنها از ویژگی‌های کیفی آن نمی‌کاهد، بلکه سبب افزایش رویش به ویژه رویش قطری آن می‌گردد. نتایج مشابه روی گونه دیگر جنس شمشاد (*Buxus macowanii*) نیز مؤید این است که تابش شدید آفتاب روی این گونه اثر نامطلوبی به جای نمی‌گذارد (۱۸).

در این مطالعه درصد شادابی سرشاخه‌ها در منطقه مدیریت شده ۸۸٪ و در منطقه مدیریت نشده این رقم ۱۲٪ است که

7. Brand, T. and Henricot, B. 2005. Auftreten von *Cylindrocladium buxicola* an Buchsbaum in Nordwest-Deutschland. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 57: 237-240.
8. Saracchi, M., Rocchi, F., Pizzatti, C., Cortesi, P. 2008. Box blight, a new disease of *Buxus* in Italy caused by *Cylindrocladium buxicola*. Journal of Plant Pathology, 90: 581-583.
9. Varela-Pintos, C., González-Penalty, B., Mansilla-Vázquez, J.P., Aguin-Casal, O. 2009. First report of *Cylindrocladium buxicola* on *Buxus sempervirens* in Spain. Plant Disease, 93, 670pp.
10. Cech, T., Diminic, D & Heungens, K. 2010. *Cylindrocladium buxicola* causes Common box blight in Croatia. Plant Pathology, 59: 1169-1169.
11. Gorgiladze, L., Meparishvili, G., Sikharulidze, Z., Natsarishvili, K & R. Davitadze. 2011. First report of box blight caused by *Cylindrocladium buxicola* in Georgia. New Disease Reports 23: 24p.
12. Åafrankova, I., Kmoch, M & Holkova, L. 2012. First report of *Cylindrocladium buxicola* on box in the Czech Republic. New Disease Reports. 25:0- 5.
13. Akilli, S., Katircioglu, Y.Z., Zor, K. & Maden, S. 2012. First report of box blight caused by *Cylindrocladium pseudonaviculatum* in the Eastern Black Sea region of Turkey. New Dis. Rep , 25.
14. Khazaeli, P., Rezaee, S., Mirabolfattahi, M., Zamanizadeh, H and Kiadaliri, H. 2015. Report of boxwood blight extension to Golestan province forests. Applied Entomology
- تاثیر عملیات پرورشی بر ویژگی‌های کیفی درختان شمشاد از جمله شادابی برگ و سرشاخه و تنه درختان مثبت ارزیابی شد و در همه موارد شرایط توده در اثر اجرای شیوه‌های جنگل شناسی بهبود یافته است.

## منابع

1. Akhiani, H., Djamali, M., Ghorbanalizadeh, A & Ramezani, E. 2010. Plant biodiversity of Hyrcanian relict forests in Iran: An overview of the flora, vegetation, palaeoecology and conservation. Pakistan Journal of Botany, 42(1): 231- 258.
2. Borhani, A. 2010. Report of the research project on the distribution and dissemination process of Blight disease and Boxwood fall in the forests of Mazandaran province. Iran Science and Technology Research Institute, 50p. (In Persian)
3. Shamekhi, T. 2011. Rules and Management of Natural Resources. Tehran University Press, 287pp. (In Persian)
4. Henricot, B. 2006. Box blight rampages onwards: The latest news on the spread and control of a devastating disease. Plantsman London, 153 p.
5. Ivors, K.L., Lacey, L.W., Milks, D.C., Douglas, S.M., Inman, M.K., Marra, R.E. & J.A. La-Mondia. 2012. First report of boxwood blight caused by *Cylindrocladium pseudo naviculatum* in the United States. Plant Disease, 96: 1070-1070.
6. Crepel, C & Inghelbrecht, S. 2003. First report of blight on *Buxus* spp. caused by *Cylindrocladium buxicola* in Belgium. Plant Disease. 87: 1539-1539.

- subcordata* in North Iran. Research and construction, 63: 2-10. (In Persian)
21. Firouzan, A., Bonyad A.E and Fallah Chai M.M. 2006. Effect of thinning operations on quantitative and qualitative characteristics of *Pinus taeda*. Scientific Journal of Agricultural Sciences, 12 (3): 524-513. (In Persian)
  22. Zanganeh. Gh. 2012. Investigation of some ecological and forestry features in unoccupied and exploited masses in the Aliabad Katoul series. Master's thesis, University of Agricultural Sciences and Natural Resources of Sari. 78p. (In Persian)
  23. McLintock, M.J., and Bickford, C.A. 1957. A proposed site index for red spruce in the northeast. Northeastern Forest Experiment Station Publication, 30 p.
  24. Pourbabaei, H., and Abedi T. 2008. Investigating the Structure of Mass and Plant diversity in box-wood, Kish khaleh, Talesh, Guilan. Journal of Research and Development, (3): 128-123. (In Persian)
  - and Phytopathology, 83: pp85-86. (In Persian)
  15. Douglas, S.M. 2011. Boxwood Blight New Disease for Connecticut and the pathology. ecology, 08-11.
  16. Kortoli-nezhad, D., Moradi, B. 2016. Biology, Taxonomy, Pathology and Methods for Combating the boxwood blight (*Calonectria pseudo naviculata*). Journal of Forest and Range, 109: 43-49. (In Persian)
  17. Zobeiri, M. 2000. Forest inventory. Tehran University Press. 328pp. (In Persian)
  18. Pourbabaei, H., Abedi, T and Zare, A. 2009. Investigating the structure of mass and diversity of plant species in boxwood, Angil Bon, Guilan. Iran Journal of Biology, 23:(1): 9-17. (In Persian)
  19. Rostami-Shahraji, T. 1988. Investigation of the Effect of Some Ecological Factors on the Box-wood Communities of 3Northern Iran, Master's Thesis, Tarbiat-Modares Noor University.90p. (In Persian)
  20. Gorji Bahri, Y and Hemmati, A. 2004. Results of silvicultural operations in plantations of *Pinus taeda* and *Alnus*