

تأثیر آشفته‌گی زوال بر تغییرات توزیع‌های آماری مشخصه تاج پوشش در جنگل‌های شاخه‌زاد زاگرس مرکزی

امیر مدبری*^۱ و جواد سوسنی^۲

- ۱- دانشجوی دکتری جنگلداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.
- ۲- استادیار، گروه جنگلداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۲/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۲۷

چکیده

پژوهش حاضر، به منظور بررسی تأثیر آشفته‌گی زوال بر توزیع مساحت تاج پوشش جنگل‌های شاخه‌زاد بلوط ایرانی ناحیه رویشی زاگرس مرکزی انجام گرفت. بدین منظور عرصه همگن (با مساحت ۳۲ هکتار) از جنگل‌های زاگرس مرکزی (داد آباد واقع در استان لرستان) که زوال در آنها به‌طور محسوسی مشاهده می‌شد، انتخاب شد. در راستای دستیابی به هدف تحقیق، مشخصه تاج پوشش در مرحله قبل از قطع درختان زوال یافته و پس از آن، با استفاده از آماربرداری صد برداشت شد. در این بررسی از توزیع‌های آماری بتا، جانسون، وایبول، گاما، نرمال و لگ‌نرمال که در پژوهش‌های زیستی کاربرد بیشتری دارند، استفاده شد. نتایج حاصل از آزمون نیکویی برازش حاکی از آن است که برای توصیف تاج پوشش پایه‌های چوبی در منطقه به ترتیب توزیع گاما، جانسون و وایبول مناسب ارزیابی شدند. برای بعد از قطع توزیع‌های آماری با تغییراتی همراه بوده که به ترتیب عبارت‌اند از وایبول، جانسون و گاما که دیگر توزیع‌ها توانایی ارزیابی این مشخصه را نداشتند. بروز زوال در این مناطق به شکلی بود که از نظر فراوانی تخریب، روی بعضی از طبقات تاج پوشش به شکل یکسانی تأثیر نگذاشته، در نتیجه بر الگوی برازش تاج پوشش منطقه تأثیر معنی‌داری داشته است. الگوی برازش در طبقات مختلف تاج پوشش جنگل‌های زاگرس، در دوره‌های زمانی مختلف، نشان‌دهنده وضعیت این جنگل‌ها از نظر سیر تخریب و روند توالی بوم‌سازگان است که در مسائل مدیریتی و پرورشی کاربرد فراوانی دارد.

واژه‌های کلیدی: زاگرس مرکزی، زوال، تاج پوشش، توزیع‌های آماری.

مقدمه

می‌شوند (Fattahi, 1994). توزیع‌های آماری ابزار مفید و ضروری در مدیریت جنگل به شمار می‌آید (Amanzadeh *et al.*, 2011). از انواع مدل‌سازی متداول و مفید در علوم جنگل استفاده از توزیع فراوانی متغیرهای ریخت‌شناسی درختان است. کاربردهای گوناگونی برای این نوع مدل‌سازی قابل‌تصور است، مانند نمایش شکل کلی توزیع فراوانی داده‌ها، به دست آوردن منحنی تعادل، بررسی ساختار توده، ساختن مدل‌های رویشی، شبیه‌سازی به کمک اعداد تصادفی و اجرای آزمون مونت‌کارلو و تعیین تابع چگالی احتمال (Mohamadalizadeh *et al.*, 2013). تعیین الگوی توزیع درختان در طبقات مختلف تاج پوشش جنگل‌های زاگرس در مراحل تحولی در قالب زمان، نشان‌دهنده وضعیت کلی این جنگل‌ها از نظر سیر تخریب و نیز روند کلی توالی بوم‌سازگان است. در زمینه برازش طبقات تاج پوشش در داخل و خارج کشور بررسی‌های محدودی صورت گرفته است و بیشتر بررسی‌ها در رابطه با برازش قطری و ارتفاعی است که در ادامه به آنها می‌پردازیم. اولین مورد استفاده از توزیع‌های آماری توسط Delicort (1898) بر پایه توزیع هندسی ایجاد شد (Johnson, 2000). پس از او Mayer (1952) تابع‌نمایی را برای مدل‌سازی داده‌های قطر ارائه کرد (Rubin *et al.*, 2006). در پژوهشی که Nord-Larsen and Cao (2006) به‌منظور ارائه مدلی برای پراکنش قطر درختان راش همسال در کشور دانمارک انجام دادند، توزیع وایبول را مناسب‌ترین توزیع معرفی کردند. Nanang (1998) در پژوهشی روی گونه *Azadirachta indica* در کشور غنا را با سه توزیع وایبول، نرمال و لگ‌نرمال بررسی کرد و نتایج آزمون نیکویی برازش توزیع لگ‌نرمال را مناسب‌ترین الگو معرفی کرد.

جنگل‌های زاگرس از نظر تولید چوب ارزش اقتصادی کمی دارند، اما از نظر تأمین منابع آب، حفظ خاک، تعدیل آب‌وهوا و تعادل اقتصادی و اجتماعی جایگاه بسیار مهمی دارند (Sagheb Talebi *et al.*, 2004). این جنگل‌ها در دهه‌های اخیر به دلیل مشکلات اجتماعی و عدم مدیریت جامع توان بالقوه خود را از دست داده‌اند که این روند آینده جنگل‌های زاگرس را به خطر می‌اندازد (Zobieri, 2007). با توجه به ساختار شاخه‌زاد این جنگل‌ها، تولید چوب صنعتی از آنها متصور نبوده و از این‌رو قطر، حجم سرپا و سطح مقطع در ارتفاع برابر سینه شاخص‌های مناسبی از توده برای بررسی و پژوهش نیستند (Erfani Fard *et al.*, 2007) و نظر به حمایتی بودن جنگل‌های زاگرس، مشخصه تاج پوشش به‌عنوان معیار مهمی برای بررسی معرفی می‌شود؛ بنابراین، اگر بتوان با استفاده از روشی مناسب، توصیف دقیقی از الگوی توزیع تاج پوشش این جنگل‌ها انجام داد، بی‌شک در برنامه‌ریزی و مدیریت این جنگل‌ها نقش به‌سزایی خواهد داشت (Rezaie *et al.*, 2014).

در سالیان اخیر، یکی از رخداد‌های تلخی که در جنگل‌های زاگرس در حال رخ دادن است و هر روز بر وسعت آن افزوده می‌شود، زوال یا خشکیدگی جنگل است، به‌طوری‌که بر اساس آخرین آمارهای رسمی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور بین سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ خورشیدی، در حدود یک میلیون و سیصد و پنجاه هزار هکتار یا به عبارتی سطحی برابر ۲۵ درصد از این جنگل‌ها دچار زوال شده‌اند (Attarod *et al.*, 2014).

مدیریت صحیح در زمینه منابع طبیعی نیازمند داشتن اطلاعات کمی و کیفی است که به‌طور معمول این اطلاعات با اندازه‌گیری مشخصه‌های توده حاصل

است. (Sohrabi and Taheri (2012) به بررسی توزیع احتمال قطر برابر سینه گونه‌های بلوط در جنگل‌های زاگرس پرداختند که توزیع بتا بهترین الگو برای مدل‌سازی توزیع در طبقات قطری معرفی شد. در بررسی مدل‌سازی توزیع فراوانی ارتفاع درختان در منطقه خیرود کنار نوشهر، توزیع وایبول مناسب‌ترین توزیع تشخیص داده شد (Mohamadalizadeh *et al.*, 2013). Mirzaei و همکاران (2014) برازش طبقات تاج پوشش درختان بلوط ایرانی جنگل‌های دالاب استان ایلام را با استفاده از توزیع‌های نمایی، گاما، لگ‌نرمال و نرمال توسط روش آماری خط‌نمونه بررسی نمودند که نتایج آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف و اندرسون-دارلینگ و همچنین نمودارهای احتمال توزیع‌های بررسی شده برای درختان بلوط ایرانی نشان داد، توزیع نرمال به‌عنوان بهترین توزیع احتمال برای مدل‌سازی طبقات مختلف تاج پوشش درختان بلوط است.

هدف از پژوهش حاضر، مدل‌سازی تاج پوشش درختان بلوط شاخه‌زاد با استفاده از توابع توزیع احتمال و کمی سازی اثر تخریب زوال در جنگل‌های زاگرس مرکزی است. طبق مشاهدات انجام گرفته در سال‌های اخیر، زوال در جنگل‌های این منطقه در سطوح وسیعی اتفاق افتاده است. این تحقیق به‌عنوان تحقیق پایه می‌تواند به ایجاد درک درستی از اندازه کاهش تاج پوشش جنگل‌های زاگرس میانی در اثر پدیده زوال، پیش‌بینی وضعیت آینده این جنگل‌ها و در اعمال مسائل پرورشی کمک کند.

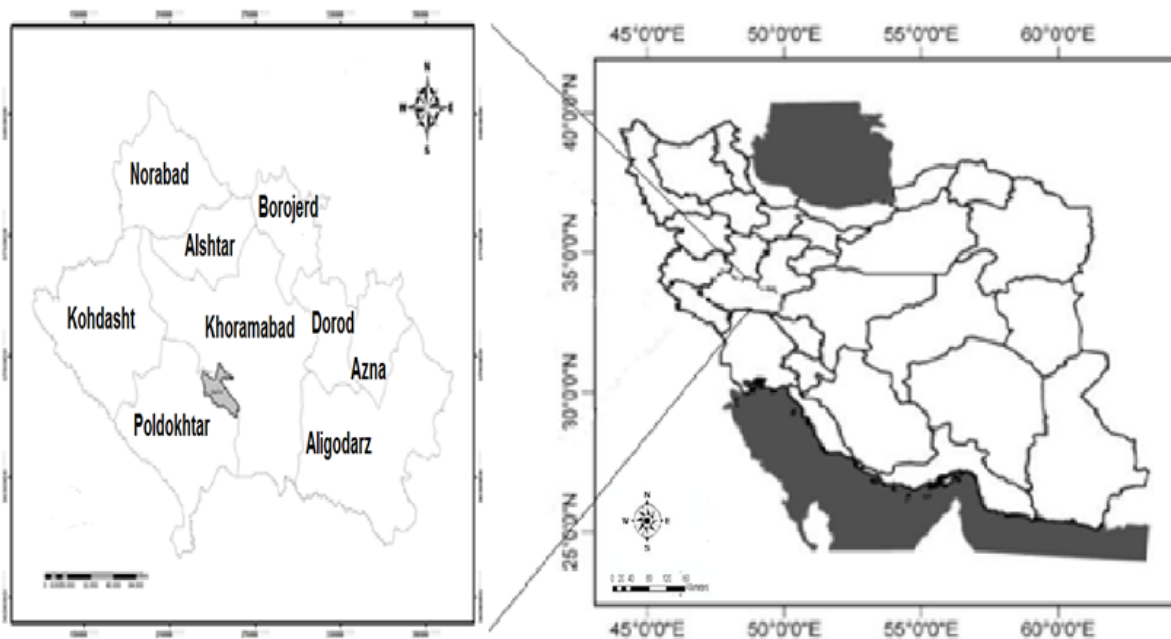
مواد و روش‌ها

پدیده زوال در استان لرستان در حد بسیار بالایی مشاهده شده است. بررسی حاضر در منطقه دادآباد بر روی گونه بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) با فرم

در ایران اولین بررسی در ارتباط با توزیع‌های آماری مربوط به (Namiranian (1990 در جنگل‌های خیرود کنار است؛ بر اساس نتایج آزمون نیکویی برازش توزیع وایبول و بتا برای این جنگل‌ها برازش مناسبی دارند. Mettaji و همکاران (2000) پراکنش قطری توده‌های ناهمسال بخش گرازین خیرود کنار نوشهر را با استفاده از سه توزیع بتا، وایبول و نرمال بررسی کردند. نتایج آزمون نیکویی برازش توزیع بتا و وایبول را مناسب معرفی کرد. Fallah و همکاران (2006) به بررسی ساختار توده‌های ناهمسال جنگل‌های سنگده و شصت کلاته با استفاده از چند مدل رگرسیونی پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که مدل توانی در دو منطقه سنگده و شصت کلاته و توزیع بتا در منطقه شصت کلاته برازش خوبی دارند. Amanzadeh و همکاران (2011) به بررسی پراکنش قطری درختان توده‌های راش سفارود در مراحل مختلف تحولی پرداختند، نتایج نشان داد که توزیع‌های آماری در مراحل مختلف تحولی جنگل یکسان نبوده، به‌طوری‌که توزیع لگ‌نرمال سه پارامتری در مرحله تحولی اولیه، توزیع بتا در مرحله تحولی اوج و برای مرحله تخریب توزیع جانسون S_B مناسب ارزیابی شدند. تحقیقی دیگر در منطقه خیرود کنار نوشهر نشان داد که توزیع گاما و لگ‌نرمال برای توصیف وضعیت پراکنش قطر در این منطقه مناسب هستند (Mohamadalizadeh *et al.*, 2013). Rostamian (2012) در جنگل‌های منطقه شهنشاه شهرستان خرم-آباد الگوی توزیع طبقات تاج پوشش درختان را مورد بررسی قرار داد. به‌منظور مدل‌سازی توزیع احتمال تاج پوشش درختان از دو توزیع نرمال و نمایی استفاده کرد. نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نشان داد که توزیع نمایی مناسب‌ترین توزیع برای برازش تاج پوشش درختان در طبقات مختلف موجود در منطقه

منطقه حدود ۱۷ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالانه ۷۱۳ میلی‌متر است. کمینه و بیشینه ارتفاع منطقه به ترتیب ۱۴۵۲ و ۱۷۸۰ متر از سطح دریا بوده و شیب متوسط منطقه ۴۵ درصد است (Rezaie *et al.*, 2014). نوع خاک منطقه عمیق بوده و بر روی سنگ‌ها و مواد آهکی واقع شده است و دارای تیپ لیتوسول و رگوسول است که به‌خوبی از همدیگر قابل تفکیک هستند و خاک منطقه از رده خاک‌های لومی-رسی-شنی است (Jafari, 2012) (شکل ۱).

رویشی شاخه‌زاد انجام گرفت. شدت خشکیدگی در منطقه بسیار زیاد است، به طوری که انبوهی تاج پوشش توده در مرحله قبل از زوال ۳۲/۵۹ درصد بود و در اثر پدیده زوال به ۲۶/۳۳ درصد کاهش پیدا کردند. منطقه دادآباد واقع در ۲۵ کیلومتری جنوب شهرستان خرم-آباد، به مساحت کلی ۱۲۵۷ هکتار، مابین "۲۵' ۱۳" تا ۴۸° ۱۴' ۰۷" طول شرقی و "۲۷' ۱۸' ۳۳" تا ۳۳° ۱۹' ۰۵" عرض شمالی واقع شده است. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن و آمبرژه معتدل مرطوب ارزیابی شد. متوسط درجه حرارت سالانه



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی عرصه مورد بررسی در استان لرستان

Figure 1. Geographical Locations of the studied sites in Lorestan province

استفاده شد. نظر به این‌که شرایط فیزیوگرافی، خاک‌شناسی و زمین‌شناسی ممکن است بر روی توزیع قطری درختان تأثیرگذار باشد، عرصه با واحدهای شکل زمین به‌طور تقریبی مشابه با مساحت (حدود ۳۲ هکتار) انتخاب شد. آماربرداری پایه‌های چوبی به-صورت صد درصد انجام شد و مساحت تاج پوشش

جمع‌آوری داده‌ها

در این تحقیق در مجموع ۷۰۴ اصله بلوط ایرانی در محدوده مورد بررسی قرار گرفت که تعداد ۲۱۴ اصله زوال یافتند، بدین منظور از آمار صد درصد درختان عرصه‌های مورد بررسی در دو مقطع زمانی، قبل از قطع سال ۱۳۹۱ (زمان قطع) و بعد از قطع ۱۳۹۲

برای کل پایه‌های چوبی سالم و زوال یافته، در هر دو مرحله (قبل و بعد از قطع) اندازه‌گیری شد (رابطه ۱). پارامتری، نرمال، لگ‌نرمال، بتا و جانسون استفاده شد (جدول ۱).
 با توجه به پیوسته بودن متغیر تصادفی تاج پوشش، از مدل‌های توزیع احتمال پیوسته استفاده شد. برای بررسی توزیع فراوانی داده‌های مساحت تاج پوشش درختان در توده‌های ناهمسال و مدل‌سازی آن، از توزیع‌های پیوسته آماری وایبول دو پارامتری، گاما دو

$$CC = \frac{\pi}{4} CD^2 \quad \text{رابطه (۱)}$$

CC، نشان‌دهنده مساحت تاج پوشش و CD نشانگر قطر متوسط تاج پوشش است (Namiranian, 2007).

جدول ۱- مدل‌های مربوط به توابع توزیع احتمال مورداستفاده در این بررسی (Coa, 2004)

Table 1. Models related to the Probability distribution used in this study (Coa, 2004).

نوع توزیع Kind of distribution	پارامترهای مدل Parameters of model	تابع توزیع احتمال Probability distribution
وایبول Weibull	α Parameter form β Parameter scale	$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{x}{\beta}\right)^{\alpha-1} \exp\left(-\left(\frac{x}{\beta}\right)^\alpha\right)$ $\alpha > 0, \quad \beta > 0$
گاما Gamma	α Parameter form β Parameter scale Γ Gamma Function	$f(x) = \frac{(x)^{\alpha-1}}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} \exp\left(-\frac{x}{\beta}\right)$ $\alpha > 0, \quad \beta > 0$
لگ‌نرمال Log-normal	σ Parameter scale μ Parameter Position	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}x\sigma} \exp\left(-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right)$ $-\infty < \mu < +\infty, \quad \sigma > 0$
نرمال Normal	σ Parameter scale μ Parameter Positio	$f(x) = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2} \frac{(x-\mu)^2}{\sigma^2}\right)}{\sigma\sqrt{2\pi}}$
بتا Beta	α_1, α_2 Characterized of shape , a , b Characteristics of bounds	$f(x) = \frac{1}{\beta(\alpha_1, \alpha_2)} \frac{(x-a)^{\alpha_1-1} (b-x)^{\alpha_2-1}}{(b-a)^{\alpha_1+\alpha_2-1}}$
جانسون Johnson sb	$\sigma, \gamma, \varepsilon, \lambda$ Distribution parameters ,x The average diameter	$f(x) = \frac{\sigma\lambda}{\sqrt{2\pi} (x-\varepsilon)(\varepsilon+\lambda-x)} \exp\left(-\frac{1}{2} \left[\gamma + \delta \ln\left(\frac{x-\varepsilon}{\varepsilon+\lambda-x}\right)\right]^2\right)$

بررسی نیکویی برازش

در بررسی‌های برازندگی روش‌های مختلفی برای تطابق مدل وجود دارد؛ مانند استفاده از آزمون‌های نیکویی برازش (خی دو، کولموگروف-اسمیرنوف و اندرسون دارلینگ) و روش‌های گرافیکی که در این بین، آزمون اندرسون دارلینگ از توان بالاتری در مقایسه با دیگر آزمون‌های ذکر شده برخوردار است (Mohamadalizadeh *et al.*, 2013). با استفاده از آماره‌ی آزمون اندرسون دارلینگ، توابع رتبه‌بندی شدند. لازم به ذکر است که برای تحلیل کلیه داده‌های این پژوهش از نرم‌افزار Easy Fit استفاده شد. فرض اینکه داده‌ها از توزیع موردنظر تبعیت می‌کنند، به‌عنوان فرض اول آزمون مدنظر قرار گرفت.

نتایج

در مجموع پراکنش ۷۰۴ اصله درخت از گونه بلوط ایرانی در طبقات تاج پوشش بررسی شد. مشخصات توصیفی تاج پوشش درختان در مرحله قبل و بعد از زوال برای منطقه مورد پژوهش در جدول (۲) ارائه شده است. نتایج به‌دست آمده از محاسبات مقدماتی نشان داد که داده‌های مساحت تاج پوشش، بین دو مقدار ۳/۶۰ و ۷۳/۳۴ مترمربع توزیع یافته، دارای واریانس بزرگی بوده و چولگی زیادی دارند و با توجه به اینکه میانگین بزرگ‌تر از میانه و مد است، این چولگی به سمت راست تمایل دارد. در ضمن کشیدگی توزیع توده از توزیع نرمال دور است؛ این مقدار در مرحله پس از زوال به‌طور محسوس‌تری مشاهده می‌شود.

جدول ۲- آماره‌های توصیفی مربوط به داده‌های تاج پوشش (متر) درختان شوراب قبل و پس از زوال در داد آباد

Table 2. Descriptive statistics related to data canopy (m) before and after the decline in Dadabad

مشخصه Parameter	مقدار قبل از زوال Before decline	مقدار بعد از زوال After decline
تعداد Number	704	490
میانگین Mean	31.52	28.60
میانه Median	25.94	23.15
مد Mod	20	22.50
انحراف معیار Standard deviation	23.24	20.93
چولگی Skewness	1.47	1.57
کشیدگی Kurtosis	2.90	3.79
دامنه Range	141.74	137.58

با توجه به مقادیر آماره به‌دست آمده از آزمون اندرسون-دارلینگ مشخص شد که مناسب‌ترین

توزیع برای برازش تاج پوشش پایه‌های چوبی در منطقه مورد پژوهش قبل از زوال، توزیع گاما بود. لازم

به ذکر است که توزیع جانسون و وایبول نیز قابلیت برازندگی این داده‌ها را دارند؛ ولی دیگر توزیع‌های بکار گرفته شده در این پژوهش، قابلیت برازندگی را ندارند. با توجه به مقادیر آماره به‌دست‌آمده از آزمون نیکویی برازش برای داده‌های بعد از زوال، مشخص شد که مناسب‌ترین توزیع برای برازش تاج‌پوشش پایه‌های چوبی توزیع وایبول است. لازم به ذکر است که توزیع جانسون و وایبول نیز قابلیت برازندگی این داده‌ها را دارند؛ ولی دیگر توزیع‌های بکار گرفته شده در این پژوهش، قابلیت برازندگی را ندارند. با توجه به مقادیر آماره به‌دست‌آمده از آزمون نیکویی برازش برای داده‌های بعد از زوال، مشخص شد که مناسب‌ترین توزیع برای برازش تاج‌پوشش پایه‌های چوبی توزیع وایبول است. لازم به ذکر است

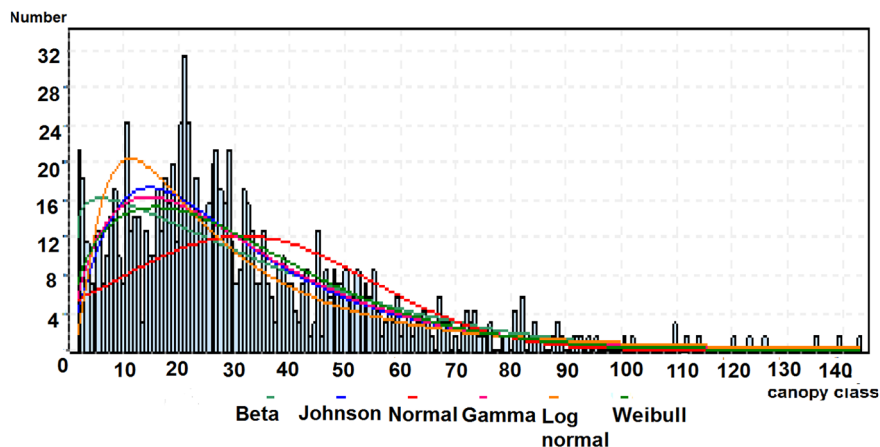
جدول ۳- آزمون نیکویی برازش توابع مختلف توزیع احتمال پراکنش درختان در طبقات قطر برابرسینه در منطقه داد آباد قبل و بعد از زوال

Table 3. Goodness of fit test for the different probability distributions of trees at canopy classes before and after the decline in Dadabad areas.

رتبه بعد زوال Rank after decline	رتبه قبل زوال Rank before decline	آماره بعد زوال Statistic after decline	آماره قبل زوال Statistic before decline	توزیع Distribution
4	4	5.1293**	6.6086**	بتا Beta
3	1	1.5495 ^{ns}	1.4602 ^{ns}	گاما Gama
2	2	1.3841 ^{ns}	1.6159 ^{ns}	جانسون Johnson s _b
5	5	7.5953**	8.6069**	لگ‌نرمال Log-normal
6	6	12.9860**	19.4650**	نرمال Normal
1	3	1.3365 ^{ns}	1.6977 ^{ns}	وایبول Weibull

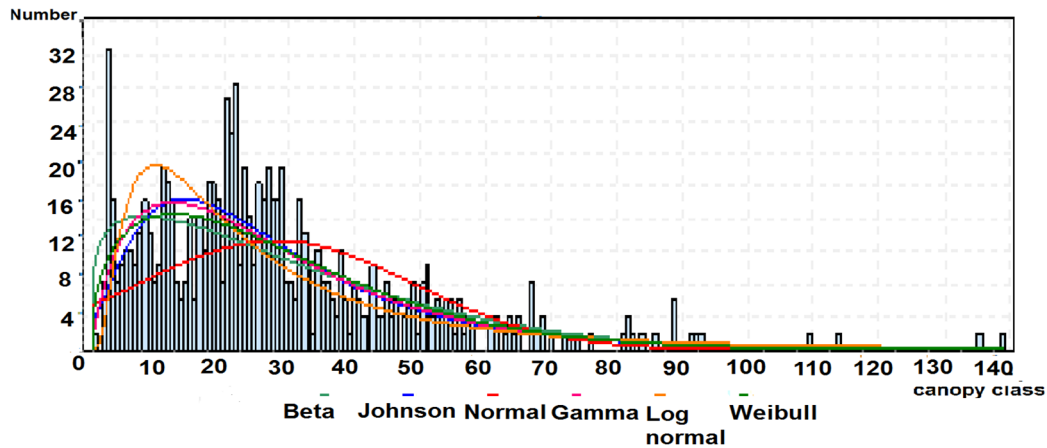
** معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد، ns معنی‌دار نبودن اختلاف توزیع مشاهده‌شده با توزیع تئوریک

** Significant at level 5% level, ns no significant differences between observed and theoretical distribution.



شکل ۲- توزیع تعداد پایه‌های چوبی در طبقه‌های تاج‌پوشش در منطقه داد آباد قبل از زوال

Figure 2. Distribution of trees diameter at breast height classes in Dadabad before decline



شکل ۳- توزیع تعداد پایه‌های چوبی در طبقه‌های تاج پوشش در منطقه داد آباد بعد از زوال

Figure 3. Distribution of trees diameter at breast height classes in Dadabad after decline

بحث

آشفته‌گی سبب تشدید مرگ‌ومیر می‌شود و مرگ‌ومیر میرهای فراوان سبب تغییرات شدید ساختاری شامل تغییر در الگو مکانی، تنوع آمیختگی و تنوع ابعاد توده می‌شود (Palik and Pederson, 1996). در این پژوهش، توابع مختلفی برای مدل‌سازی توزیع تاج پوشش در مراحل قبل و بعد از وقوع پدیده زوال بررسی شدند.

وجود طبقات مختلف تاج پوشش در توده‌های بلوط منطقه مورد بررسی و نحوه پراکنش تعداد درختان طبقات تاج پوشش چوله به راست کم شونده است. در این حالت مشاهده‌های کوچک‌تر از نما (مد) تنوع عددی کمی دارند، ولی فراوانی‌های بزرگی دارند و مشاهده‌های بزرگ‌تر از نما تنوع عددی زیادی دارند، ولی فراوانی‌هایشان کوچک است که این مطلب بیانگر ناهمسانی جنگل‌های منطقه است. با مقایسه توابع بکار گرفته شده در مجموع می‌توان چنین استنباط کرد که به ترتیب توابع گاما، جانسون و وایبول مناسب‌ترین توابع برای مدل‌سازی پراکنش درختان در طبقات تاج پوشش عرصه مورد بررسی قبل از پدیده زوال می‌باشند. پس از وقوع زوال توزیع‌ها به همراه تغییراتی به ترتیب وایبول، جانسون و گاما مناسب

ارزیابی شدند. بر اساس پژوهش Hosinzadeh و همکاران (2004) که به بررسی تعداد در طبقات تاج پوشش جنگل‌های بلوط ایلام پرداختند، به این نتیجه رسیدند که توزیع طبقات تاج پوشش در بیشتر موارد از توزیع گاما پیروی می‌کند که مؤید نتایج تحقیق حاضر است. Bozorgi و همکاران (2011)، با به‌کارگیری توزیع نرمال و نمایی برای تاج پوشش درختان گلابی وحشی بیان کردند که توزیع نمایی قابلیت برازش تاج پوشش این توده را دارد. همچنین Farhadi و همکاران (2014) نیز به نتایجی مشابه با Bozorgi و همکاران (2011) دست یافتند که با تحقیق حاضر هم‌خوانی ندارد؛ زیرا توابع آماری به کار گرفته شده باهم متفاوت هستند همچنین بالا بودن مقدار کشیدگی داده‌های این پژوهش موجب شده که تابع توزیع نرمال امکان برازش این داده‌ها را نداشته باشد. کشیدگی زمانی ایجاد می‌شود که پراکندگی مشاهدات بیشتر از پراکندگی مشاهدات نرمال باشد که در این صورت منحنی مشاهدات پهن‌تر از منحنی نرمال بوده و تاجش نیز پایین‌تر از تاج منحنی نرمال است. در پژوهش Mirzaei و همکاران (2014) توزیع نرمال مناسب ارزیابی شد که با بررسی حاضر هم‌خوانی ندارد. دلایل اختلاف نتایج می‌تواند ناشی از تعداد

موضوع علاوه بر انعطاف‌پذیری توابع توزیع احتمال، بستگی زیادی به داده‌های مورد بررسی دارد. به‌گونه‌ای که در برخی پژوهش‌ها توزیع جانسون قابلیت برازش بهتری از دیگر توزیع‌ها را داشته و در برخی موارد توزیع‌های دیگر از توزیع جانسون برازش بهتری را نشان می‌دهند (Schreuder and Hafley, 1977). این مطلب در جنگل‌های زاگرس نیز مصداق دارد. در این پژوهش نتایج آزمون نیکویی برازش نشان داد که دیگر توابع آماری قابلیت برازش این داده‌ها را ندارند.

با توجه به مباحث مطرح‌شده و بررسی شاخص‌های موردپژوهش در مجموع می‌توان چنین بیان کرد که فرضیه اختلاف توزیع تاج پوشش در مرحله قبل و بعد از زوال با تغییراتی همراه است. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی به بررسی توده‌های کمتر دست‌خورده در منطقه زاگرس پرداخته شود تا بتوان با دخالت‌های مدیریتی توده‌های تخریب‌شده را به سمت کلیماکس هدایت کرد.

درختان بررسی‌شده، شرایط توپوگرافی مناطق مورد بررسی، روش نمونه‌برداری و همچنین دانه‌زاد و یا شاخه‌زاد بودن گونه‌های مورد بررسی باشد؛ زیرا در پژوهش انجام شده در جنگل‌های دالاب تعداد ۲۰۹ اصله درخت که بیشتر آنها دانه‌زاد بودند با استفاده از روش ترانسکت برداشت شدند، درحالی‌که در بررسی حاضر ۷۰۴ اصله درخت شاخه‌زاد با استفاده از آماربرداری صد درصد به‌منظور محقق ساختن الگوی مطلق منطقه برداشت شدند. باید در نظر داشت که جنگل‌ها بر اساس ساختار، آمیختگی و وضعیت اجتماعی درختان، متفاوت هستند و بر این اساس مدل‌های آماری مختلفی را می‌توان انتظار داشت (Fallahchai and Hashemi, 2011)، در این صورت توزیع هر توده مختص به همان توده است و نمی‌تواند برای توده‌های دیگر بکار گرفته شود. همچنین بر اساس نظر Wang و همکاران (2009)، دلیلی ندارد که یک توزیع در همه شرایط بهترین باشد. در واقع این

References

- Amanzadeh, B., Kh. Sagheb-Talebi, F. Fadaei Khoshkebijari, B. Khanjani Shiraz & A. Hemmati, 2011. Evaluation of different statistical distributions for estimation of diameter distribution within forest development stages in Shafaroud beech stands, *Forest and Poplar Research*, 19(2): 254-267. (In Persian)
- Attarod, P., S.M.M. Sadeghi, F.T. Sarteshnizi, S. Saroyi, P. Abbasian, M. Masihpoor, F. Kordrostami & A. Dirikvandi, 2014. Effects of meteorological parameters and evapotranspiration on Zagros forests decline in Lorestan province, *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 13(2): 98-114. (In Persian)
- Bozorgi, A., J. Soosani, H. Akbari & H. Jafari, 2011. The pattern of distribution classes stored in the dungeons forest canopy central Zagros region (case study: Cham hesar Delfan-Lorestan province). In: National Conference on Central Zagros forests, capabilities and limitations, Lorestan, Iran. (In Persian)
- Cao, Q., 2004. Predicting parameters of a Weibull function for modeling diameter distribution, *Forest Science*, 50(5): 682-685.
- Erfani Fard, Y., M. Zobeiri, J. Fegghi & M. Namiranian, 2007. Estimation of crown cover on aerial photographs using shadow index (case study: Zagros Forests, Iran), *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 15(3): 278-288. (In Persian)
- Fallahchai, M.M. & S.A. Hashemi, 2011. The application of some probability distributions in order to fit the trees diameter in north of Iran, *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 1(10): 397-400. (In Persian)
- Fallah, A., M. Zobeiri & R. Marvie Mohajer, 2006. An appropriate model for distribution of diameter classes of natural beech stand in the Sangdeh & Shastkolateh Forest, *Natural Research*, 58(4): 813-821.
- Farhadi, P., J. Soosani, A. Kamran & V. Alijani, 2014. Investigation of positioning and species diversity changes caused by local communities in Zagros forests (Case

- Study: Ghalehbol forest, Zagros, IRAN), *Journal of Wood and Forest Science and Technology*, 20(4): 61-80. (In Persian)
- Fattahi, M., 1994. Check Zagros oak forests and the destruction it causes, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 63 p. (In Persian)
 - Jafari, A., 2012. Comprehensive plan for the management and productivity of forest parks. Natural resources ministration of Lorestan province, Koramabad, 124 p. (In Persian)
 - Johnson, E., 2000. Forest Sampling Desk Reference, CRC Press, Washington, D.C., 985 p.
 - Hosinzadeh, J., M. Namiramirani, M. Marvi-Mohadjer & H. Zahedi, 2004. Less degraded forests of oak structure in Ilam, *Natural Resources Iran*, 57(1):75-90. (In Persian)
 - Mattaji, A., S.M. Hojjati & M. Namiranian, 2000. A study of tree distribution in diameter classes in natural forests using probability distribution, *Iranian Journal of Natural Resources*, 53(2): 165-172. (In Persian)
 - Mirzaei, M., A.E. Bonyad & M. Mohebi Bijarpas, 2014. Application of probability distributions in order to fit canopy classes of *Quercus brantii* trees, Case Study: Dalab forests of Ilam, *Forest Sustainable Development*, 1(2):195-203. (In Persian)
 - Mohammadalizadeh, Kh., M. Namiranian, M. Zobeiri, A. Hoorfar & M. Marvie-Mohadjer, 2013. Modeling of frequency distribution of tree's height in uneven- aged stands (Case study: Khyroud forest), *Forest and Poplar research*, 66(2): 155-165. (In Persian)
 - Namiranian, M., 1990. Application of probability models in description of distribution of trees in diameter classes, *Iranian Journal of Natural Resources*, 1(1): 93-108. (In Persian)
 - Namiranian, M., 2007. Measurement of tree and forest biometry, University of Tehran Press, Tehran, 574 p. (In Persian)
 - Nanang, D.M., 1998. Suitability of the Normal, Log-normal and Weibull distributions for fitting diameter distributions of neem plantations in Northern Ghana, *Forest Ecology and Management*, 103(1): 1-7.
 - Nord-Larsen, T. & Q.V. Cao, 2006. A diameter distribution model for even-aged beech in Denmark, *Forest Ecology and Management*, 231(1): 218-225.
 - Palik, B.J. & N. Pederson, 1996. Overstory mortality and canopy disturbances in longleaf pine ecosystems, *Canadian Journal of Forest Research*, 26(11): 2035-2047.
 - Rezaie, E., R. Akhavan, J. Soosani & M. Porhashemi, 2014. Efficiency of kriging for estimation and mapping of crown cover and density of Zagros Oak forests (Case study: Dadabad Region, Khorramabad) *Forestry and wood products*, 67(3): 359-370. (In Persian)
 - Rostamian, M., 2012. Trees canopy distribution in foothill forests of Zagros (case study: Shahanshah forests of Lorestan Province). In: The 3th international conference on environmental challenges and dendrochronology, Sari, Iran. 8 p. (In Persian)
 - Rubin, B.D., P.D. Manion & D. Faber-Langendoen, 2006. Diameter distributions and structural sustainability in forests, *Forest Ecology and Management*, 222(1): 427-438.
 - Saghb Tatalebi, Kh., T. Sajedi & F. Yazdani, 2004. A look at the forests of Iran, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 28 p. (In Persian)
 - Sohrabi, H. & M.J. Taheri Sarteshnizi, 2012. Fitting probability distribution functions for modeling diameter distribution of oak species in pollarded northern Zagros forests (Case study: Armardeh-Baneh), *Forest Research*, 4(4): 333-343. (In Persian)
 - Wang, J., B.D. Sharma, Y. Li & G.W. Miller, 2009. Modeling and validating spatial patterns of a 3D stand generator for central Appalachian hardwood forests, *Journal of Computers and Electronics in Agriculture*, 68(2): 141-149.
 - Zobeiri, M., 2007. Forest Biometry, Tehran University Publications, Tehran, 402 p. (In Persian)

Dynamic assessment of changes in the statistical distribution of the canopy in the central Zagros forests with impact of the decline (Case study: Dadabad- Lorestan)

A. Modaberi^{1*} and J. Soosani²

1- Ph.D. student of Forestry, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, I.R. Iran.

2- Assistant Professor, Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lorestan, Khorramabad, I.R. Iran.

Received: 17.01.2016

Accepted: 10.05.2016

Abstract

The main objective of this study was to estimate the effect of decline disturbance on canopy distribution of coppice oak trees in central Zagros region. For this purpose one similar stand with (32ha) in central Zagros (Dadabad in Lorestan province) was selected. Canopy of declined trees was recorded before and after cutting using 100% inventory method. Then Beta, Jonson, Weibull, Gamma, Normal and Log-normal distribution functions were applied. The results of goodness of fit tests suggested that Gama, Jonson and Weibull functions are fitted for introducing Canopy of woody stems in field, respectively, are suitable for Dadabad region. There was difference between before and after decline disturbance based on using statistical distribution. The results of goodness of fit tests for after decline suggested that Weibull, Jonson and Gama functions are fitted for introducing Canopy of woody stems is suitable for Dadabad region. Other distributions had not ability to evaluate this characteristic. Influence of decline in this region was in a way that does not impact on some categories of cover in the same way, so the canopy fitting pattern region has a significant impact. Scanning fitting canopy Zagros forests in different classes and in different time steps, the status of these forests in terms of ecosystem degradation and the process sequence, which in educational management problems and has many applications.

Keywords: Canopy, Central Zagros, Decline, Statistical distributions.

* Corresponding author:

Email: modaberi.amir@yahoo.com