

ارائه مدل مناسب پراکنش تعداد در طبقات قطری توده‌های طبیعی و ناهمسال راش شمال ایران (جنگل‌های سنگده و شصت کلاته)^۱

اصغر فلاح^۲ محمود زبیری^۳ محمد رضا مروی مهاجر^۴

چکیده

بررسی حاضر، به منظور دستیابی به مدل مناسبی برای پراکنش تعداد درخت در طبقات قطری توده‌های طبیعی راش شمال در دو منطقه سنگده و شصت کلاته انجام پذیرفت. بدین منظور در جنگل‌های راش دو منطقه مذکور توده‌های طبیعی که دارای ساختار ناهمسالی بوده و از نظر شرایط رویشگاهی و ترکیب درختی حائز بهترین وضعیت موجودند، از بقیه مجزا شده و در توده‌های تفکیک شده هر یک از دو منطقه مذکور، چهار قطعه نمونه به مساحت یک هکتار انتخاب شد. بدین روش اطلاعات کمی مورد نیاز در سطح قطعات نمونه به روش آماربرداری صد در صد به دست آمد. در مرحله بعد، ابر نقاط تعداد بر حسب طبقات قطری ترسیم و با تعریف متغیرهای مختلف براساس قطر برابر سینه، مدل رگرسیونی که برازش خوبی در پراکنش نقاط ایجاد کند، محاسبه شد. همین‌طور توزیع‌های آماری بتا و وایبول و مدل‌های نمایی مایر و توانی برای پراکنش نقاط برآورد و کارایی آنها با انجام آزمون مربع کای بررسی شد. نتایج این بررسی نشان داد که از بین روش‌های مذکور مدل رگرسیونی محاسبه شده برای دو منطقه بهترین برازش را در ابر نقاط ایجاد کرده و اختلاف معنی‌داری با آن ندارد. به علاوه مدل توانی در دو منطقه سنگده و شصت کلاته و توزیع بتا در منطقه شصت کلاته برازش خوبی در ابر نقاط ایجاد کرد. با توجه به اینکه امروزه برای هدایت توده‌های جنگلی به روش تک‌گزینی، از مدل نمایی مایر به عنوان الگو استفاده می‌شود و اغلب با واقعیت رویشگاه‌های جنگلی ما انطباق ندارد، در مناطق مورد مطالعه می‌توان از مدل‌ها و توزیع‌های به دست آمده به جای مدل نمایی مایر استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: پراکنش تعداد در طبقات قطری، توده‌های طبیعی راش، توزیع بتا، توزیع وایبول، مدل نمایی، مدل توانی، مدل رگرسیونی، ساختار ناهمسال.

۱- تاریخ دریافت: ۸۲/۹/۲، تاریخ پذیرش: ۸۴/۱۲/۲۴

۲- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران (E-mail: afallah@umz.ac.ir)

۳- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۴- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه

منطقه رویشی خزری شامل جنگل‌های انبوه دامنه‌های شمالی رشته کوه‌های البرز است که از آستارا در غرب تا گلیداغ در شرق آن گسترش دارد. توده‌های راش در ارتفاعات میان‌بند و بالابند جنگل‌های مذکور، از آستارا تا دره زیارت گرگان ادامه می‌یابد و جوامع خالص و آمیخته را تشکیل می‌دهد. این توده‌ها جایگاه ویژه‌ای در نوار جنگلی شمال کشور دارند، چرا که راش یکی از گونه‌های با ارزش و مهم صنعتی است که براساس آمارهای منتشره، این گونه به تنهایی ۲۳/۶۳ درصد تعداد و ۲۹/۹۶ درصد حجم جنگل‌های شمال ایران را تشکیل می‌دهد (۲). این موضوع دال بر اهمیت بررسی و مطالعه هرچه بیشتر در توده‌های جنگلی راش دارد.

نظر به اینکه توده‌های جنگلی طبیعی راش در شمال ایران بیشتر به صورت دانه‌زاد ناهمسال اند (۶) و روش جنگل‌شناسی مورد قبول سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور نیز هدایت توده‌های مذکور به شیوه تک‌گزینی است، از این رو در اجرای طرح‌های جنگلداری به روش دانه‌زاد ناهمسال، باید اطلاعاتی درباره بهترین وضعیت طبیعی و موجود توده‌های راش در جنگل‌های طبیعی به دست آید. این بررسی به دنبال معرفی بهتر چنین توده‌ای است که با توجه به استعداد و توانایی هر منطقه یا رویشگاه به وجود آمده است. بررسی پراکنش تعداد بر حسب طبقات قطری و ارزیابی توزیع‌های احتمالی - آماری در برآورد و نحوه پراکنش مذکور، می‌تواند به عنوان الگویی در هدایت توده‌های راش به روش دانه‌زاد ناهمسال مورد استفاده قرار گیرد.

دولیوکورت^۱ در سال ۱۸۹۸ برای نشان دادن پراکنش تعداد در طبقات قطری توده‌های تک‌گزیده معادله $N = Aq^n$ را ارائه داد که در این رابطه N ، تعداد در طبقه قطری مورد نظر، A تعداد در قطر هدف، n رتبه طبقه قطری مورد نظر نسبت به طبقه‌ای که قطر هدف در آن است و q ضریب حاصلخیزی است که مقدار آن بین ۱/۵ -

۱/۳ متغیر است (۳). مایر^۲ در سال ۱۹۵۳ ساختار جنگل ناهمسال را با توجه به بررسی‌های دولیوکورت مطالعه کرد (۳). تعریف وی در مورد جنگل ناهمسال متعادل به قرار زیر است: جنگلی که اگر رویش جاری آن را به صورت دوره‌ای برداریم، توزیع قطری باقیمانده و حجم باقیمانده جنگل تغییری نمی‌کند. مایر معادله نمایی $y = Ke^{-ax}$ را برای نمایش توزیع قطری این جنگل ارائه می‌دهد که در آن، y تعداد درخت در هر طبقه قطری، x طبقه قطری مورد نظر، e پایه لگاریتمی طبیعی و K, a اعداد ثابت‌اند هستند (۱۱). نمیرانیان (۱۳۶۹ و ۱۳۷۲) نظریه‌های مختلف آماری - احتمالی را در تعیین پراکنش درختان در طبقات قطری مختلف معرفی کرد و برای این منظور ایجاد قطعات نمونه دائم و ثابت را پیشنهاد کرد تا مشخصه‌های توده جنگلی و تغییرات آن به دست آمده و در ارزیابی عملکرد توزیع‌های مذکور مورد استفاده قرار گیرد. شقاقی افشلی (۱۳۷۱) به منظور بررسی ده سال اجرای شیوه تک‌گزینی (۷۰-۱۳۶۰) در توده‌های راش، سری جمند طرح جنگلداری گلبند را انتخاب کرد و ۵۰۰ قطعه نمونه ۱۰ آری را در سطح سری مذکور مستقر و اندازه‌گیری نمود و با مقایسه پراکنش تعداد در طبقات قطری در اول و آخر دوره نشان داد که جنگل‌های این سری از صورت دانه‌زاد ناهمسال نامنظم تقریباً به صورت دانه‌زاد همسال منظم گرایش پیدا کرده‌اند. در مطالعه دیگری توسط دفتر فنی جنگلداری در طرح جنگلداری لیوان - بنفش تپه که دارای توده‌های قابل قبول از نظر تعداد در طبقات قطری است و از نظر حجم، سطح مقطع برابر سینه و تاج پوشش در هکتار، مناسب و کافی به نظر می‌رسید، دو قطعه نمونه یک هکتاری برداشت شد. این بررسی نشان داد که تعداد در هکتار یکی از این قطعات به جنگل ناهمسال منظم (مدل مایر) نزدیک است. شایان ذکر است که در این مطالعه ضریب حاصلخیزی رویشگاه $q = 1/37$ برای مدل دولیوکورت برآورد شده و تعداد در قطر هدف (۷۰ سانتی‌متر) برابر با دو اصله درخت در نظر گرفته شد (۴).

مواد و روش‌ها

انتخاب مناطق مناسب برای بررسی

در این بررسی، سعی شد نخست توده‌های طبیعی راش که تا حد امکان هیچ‌گونه دخالتی در آنها صورت نگرفته بود، از توده‌های بهره‌برداری شده جدا نمود یا به گونه‌ای عمل شود که لاقل بتوان گفت که توده‌های جدا شوند، توده‌های طبیعی دخالت نشده یا با حداقل دخالت‌اند. توده‌های راش مورد مطالعه در مناطق زیر انتخاب شدند:

- ۱- بخش دوسنگده واقع در حوزه شرکت چوب فریم (حوزه آبخیز ش ۶۴)
- ۲- سری دو شصت کلاته واقع در جنگل آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع طبیعی گرگان (حوزه آبخیز ش ۸۵).

روش مطالعه

با جنگل‌گردشی در هر یک از مناطق مذکور، قسمت‌هایی از جنگل که توده‌های راش آن حتی‌الامکان بدون دخالت بشر و به صورت طبیعی ناهمسال به نظر می‌رسید، مشخص شدند. در هر یک از این مناطق چهار قطعه نمونه یک هکتاری به صورت نمونه‌برداری انتخابی در عرصه جنگل پیاده و مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (۳). شایان ذکر است که در انتخاب قطعات نمونه در عرصه جنگل، ویژگی‌های جنگل مثل ناهمسال (وجود درختان در همه طبقات قطری و ارتفاعی) مد نظر قرار گرفت و سعی شد که از نظر موجودی سرپا و شرایط عمومی جنگل (رویش و سلامت توده) در حد مطلوبی باشد. مشخصات قطعات نمونه برداشت‌شده در منطقه مذکور در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱- مشخصات قطعات نمونه در مناطق مورد بررسی

سری دوشصت کلاته				بخش دو سنگده				مناطق مورد بررسی
ارتفاع از سطح دریا (متر)	شیب (درصد)	جهت کلی	پارسل	ارتفاع از سطح دریا (متر)	شیب (درصد)	جهت کلی	پارسل	
۱۱۱۰	۲۰	غربی	۳۰	۱۶۲۰	۳۰	شمالی	۷۸	۱
۱۰۹۰	۲۵	شمالی	۳۰	۱۸۵۰	۲۰	شمال شرقی	۷۲	۲
۱۰۴۰	۲۵	شمالی	۳۱	۱۷۵۰	۳۵	شمال غربی	۷۴	۳
۱۱۸۰	۳۲	شمالی	۳۱	۱۷۰۰	۳۲	شرقی	۷۳	۴

توده جنگلی، به‌جای مشخصه تعداد در هکتار، از مشخصه حجم در هکتار استفاده شد، چراکه در جنگل‌های ناهمسال این درختان قطورند و سهم عمده‌ای در حجم توده جنگلی دارند (۳)، و چه بسا ممکن است گونه‌ای از نظر مشخصه تعداد در هکتار حائز رتبه اول باشد، ولی به دلیل دارا بودن قطرهای پایین سهم چندانی در حجم توده جنگلی نداشته باشد.

قطعات نمونه به شکل مربع در عرصه جنگل پیاده شدند و آماربرداری در قطعات نمونه همانند آماربرداری صددرصد انجام گرفت. آماربرداری از پایین شیب و در نوارهای باریک شروع و پس از مشخص شدن گونه هر درخت، قطر برابر سینه آن با نوار قطرسنج تا دقت میلی‌متر اندازه‌گیری و در برگه‌های مربوط یادداشت شد.

یادآوری می‌شود که برای نشان دادن سهم گونه‌ها در

نتایج

برای انجام محاسبات و برآورد مشخصه‌های مورد نظر توده جنگلی، از نرم‌افزار اکسل^۱ و نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شد. شایان ذکر است که تمام محاسبات نخست در طبقات قطری یک سانتی‌متری انجام گرفت و بعداً در طبقات ۵ سانتی‌متری مرتب شد. مقادیر مربوط به میانگین تعداد، حجم، سطح مقطع برابر سینه و سایر اطلاعات در قطعات نمونه بخش دو سنگده و سری دو شصت‌کلاته در جدول (۲) نشان داده است. به‌طوری‌که از نتایج جدول (۲) برمی‌آید، درصد زیادی از حجم توده جنگلی در مناطق مورد بررسی به دو گونه راش و مرز مربوط می‌شود.

ارائه مدل مناسب برای پراکنش تعداد در طبقات قطری

برای ارائه مدلی که بهترین برازش را در پراکنش تعداد در طبقات قطری ایجاد کند، یعنی مدلی که مجموع مربعات تفاوت مقادیر برآورد شده از مشاهدات حداقل باشد، روابطی به شرح زیر به کار گرفته شد:

در مرحله اول، مدل رگرسیونی بر مبنای ساخت متغیرهای مختلف براساس قطر برابر سینه درخت از قبیل d , d^2 , d^3 , d^4 , $\ln(d)$, $\log(d)$, $\text{Exp}(d)$ به کار گرفته شد و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و روش گام‌به‌گام، مناسب‌ترین مدل رگرسیونی به دست آمد. در مرحله بعد دو توزیع آماری - احتمالی بتا و وایسول برای پراکنش تعداد در طبقات قطری مورد ارزیابی قرار گرفت و در نهایت مدل نمایی مایر و مدل توانی برای پراکنش مذکور بررسی شد که نتایج در جدول (۳) آمده است. یادآوری می‌شود که در تمامی روابط ارائه شده در این جدول n_i تعداد در طبقات قطری و d_i طبقه قطری مورد نظر و α و λ مولفه‌های توزیع بتاست.

اشکال (۱، ۲، ۳ و ۴) مدل‌های مورد نظر را برای پراکنش تعداد در طبقات قطری نشان می‌دهند، همان‌طوری‌که از این نمودارها پیداست، به نظر می‌آید در دو منطقه سنگده و شصت‌کلاته رابطه رگرسیونی محاسبه شده و مدل توانی

بrazش خوبی در پراکنش نقاط ایجاد می‌کنند. به‌منظور اثبات این قضیه، آزمون مربع کای^۲ بر روی تعداد در طبقات قطری مدل‌های مذکور انجام گرفت که آماره مربع کای برای دو منطقه در جدول (۴) ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در منطقه سنگده اختلاف موجود بین توزیع بتا، توزیع وایسول و مدل نمایی با مقادیر واقعی معنی‌دار است و مدل‌های مذکور بیان‌کننده رابطه تعداد در طبقات قطری نیستند، اما مدل‌های رگرسیونی و توانی اختلاف معنی‌داری با پراکنش نقاط مورد نظر ندارند. در منطقه شصت‌کلاته نیز اختلاف بین توزیع وایسول و مدل نمایی با پراکنش نقاط حاصله معنی‌دار است، اما این اختلاف در مورد مدل رگرسیونی، توزیع بتا و مدل توانی معنی‌دار نیست.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به وجود طبقات مختلف قطری در توده‌های راش مورد بررسی و دامنه پراکنش تعداد درختان در طبقات قطری، ناهمسالی توده‌های مذکور مشهود است. چنانچه قبلاً نیز ذکر شد، این ناهمسالی توسط طبیعت به وجود آمده، چرا که هیچ‌گونه دخالتی در این توده‌ها انجام نشده است، از این رو با برآورد نحوه پراکنش تعداد در طبقات قطری توده‌های مورد مطالعه می‌توان از آن به‌عنوان الگویی در هدایت بقیه توده‌های جنگلی این مناطق به روش دانه‌زاد ناهمسال بهره گرفت.

ناننگ^۱ (۱۹۹۸) بیان می‌دارد که استفاده از تئوری‌های احتمالی مناسب برای پیش‌بینی وضعیت پراکنش تعداد درختان در یک توده جنگلی نه تنها در برآورد نوع تولید در سنین مختلف حائز اهمیت است، بلکه در برنامه‌ریزی روش‌های تنک کردن در جنگل‌ها نیز می‌تواند مفید باشد و تولید اقتصادی و بیولوژیک بهینه و پایداری توده را تضمین خواهد نمود.

۱- Excel
۲- Step wise
۳- Chi squar

جدول ۲- مشخصه‌های توده جنگلی در مناطق مورد بررسی (اعداد در هکتار است)

درصد حجم گونه ها به حجم کل			تعداد درختان با قطر ۷/۵-۲/۵ سانتی‌متر	درختان با قطر بیش از ۷/۵cm			مشخصه‌های توده جنگلی
سایر گونه ها	ممرز	راش		حجم (متر مکعب)	سطح مقطع برابر سینه (متر مربع)	تعداد	
۱/۵۵	۱۱/۷۵	۸۶/۷۰	۴۲۸	۴۶۵/۹۲	۲۵/۶۵	۴۹۶	بخش دو سنگده
۸/۷۹	۱۰/۲۴	۸۰/۹۷	۲۶۴	۵۲۹/۳۱	۳۴/۴۰	۲۵۵	سری دوشصت کلاته

جدول ۳- مدل‌های ارزیابی شده برای مناطق مورد مطالعه

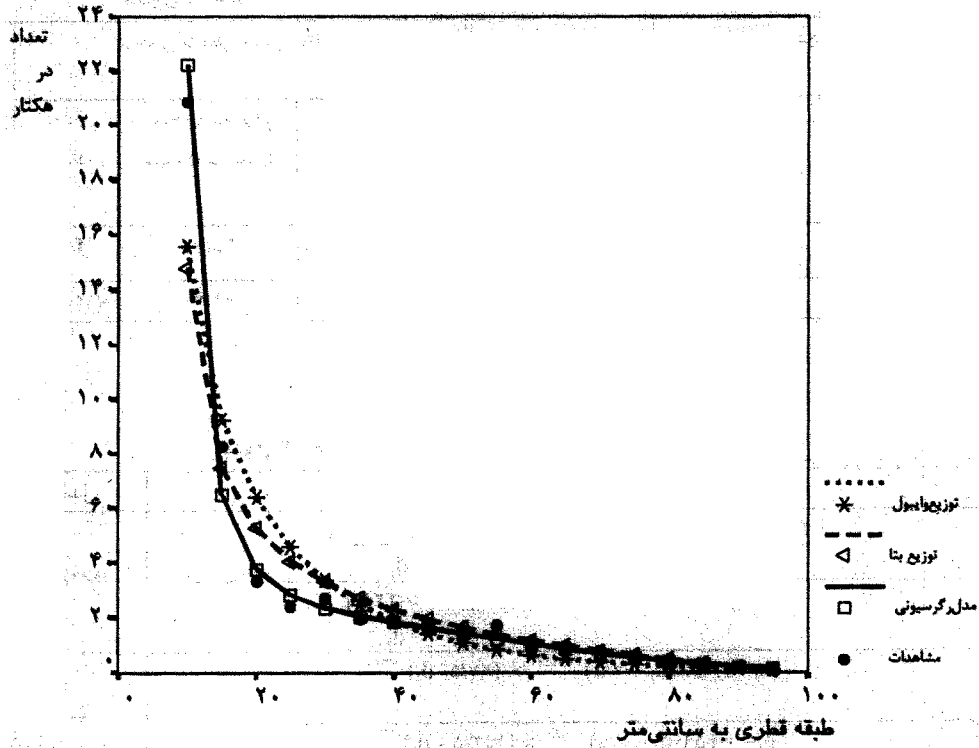
R ²	رابطه	مدل	منطقه
۰/۹۹۶	$n_i = e [\cdot ۰۵۴۸ + \cdot ۱۰۶۰ d_i - \cdot ۱۰۰۰۰۷ d_i^2 + \frac{۴۲/۲۶۲}{d_i}]$	رگرسیون	سنگده
۰/۹۳۷	$n_i = e [\cdot ۰/۴۲۲ + \cdot ۱۰۲۵ d_i - \cdot ۱۰۰۰۰۳ d_i^2 + \frac{۴۰/۴۲۵}{d_i}]$		شصت کلاته
۰/۸۸۷	$n_i = ۳/۹۵۸(d_i - ۷/۵)^{-۰/۵۷۴} \times (۹۷/۵ - d_i)^{-۰/۹۲۷}$	بتا	سنگده
۰/۸۲۴	$n_i = ۰/۴۵۹(d_i - ۷/۵)^{-۰/۶۱۱} \times (۱۵۲/۵ - d_i)^{۱/۱۲۲}$		شصت کلاته
۰/۸۸۷	$n_i = \frac{۴۶۹/۲۵ \times \exp [- (d_i - ۱۰)^{-۱/۸۸۰}] - \exp [- (d_i - ۵)^{-۱/۸۸۰}]}{۱۵/۲۰۰}$	وایبول	سنگده
۰/۸۸۹	$n_i = \frac{۲۵۴/۷۵ \times \exp [- (d_i - ۱۰)^{-۱/۹۱۲}] - \exp [- (d_i - ۵)^{-۱/۹۱۲}]}{۱۹/۴۶۸}$		شصت کلاته
۰/۹۲۳	$n_i = ۱۳۵/۰۸۲ \times e^{-۰/۰۲۶۵ d_i}$	نمایی مایر	سنگده
۰/۸۶۵	$n_i = ۳۸/۰۱۴ \times e^{-۰/۰۲۲۱ d_i}$		شصت کلاته
۰/۹۱۲	$n_i = ۱۴۹۴/۱۲ \times d_i^{-۱/۸۷۸}$	توانی	سنگده
۰/۸۵۰	$n_i = ۴۵۰۲/۴۶ \times d_i^{-۱/۷۱۹}$		شصت کلاته

جدول ۴- آمار مربع کای برای مدل‌های مختلف در مناطق مورد مطالعه

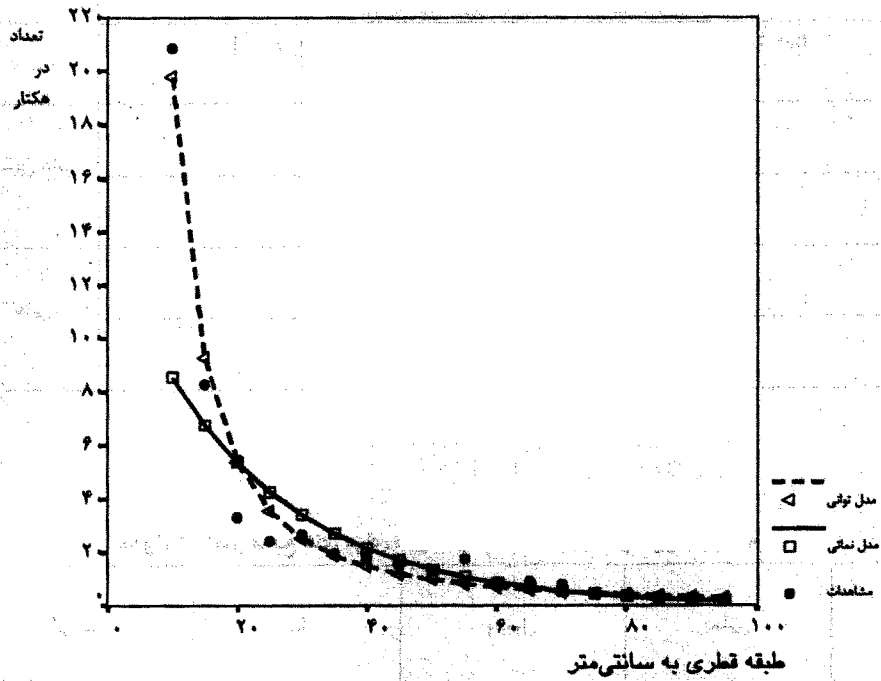
نوع مدل	رگرسیون	بتا	وایبول	نمایی	توانی
مناطق مورد بررسی					
بخش دو سنگده	۱۰/۸ ^{ns}	۴۹/۴۳ ^{**}	۶۶/۹۶ ^{**}	۲۰۸/۶۸ ^{**}	۲۵/۷۲ ^{ns}
سری دوشصت کلاته	۹/۱۵ ^{ns}	۳۳/۵۹ ^{ns}	۴۵ ^{**}	۲۱۶/۷۲ ^{**}	۲۷/۱۷ ^{ns}

ns : معنی دار نیست .

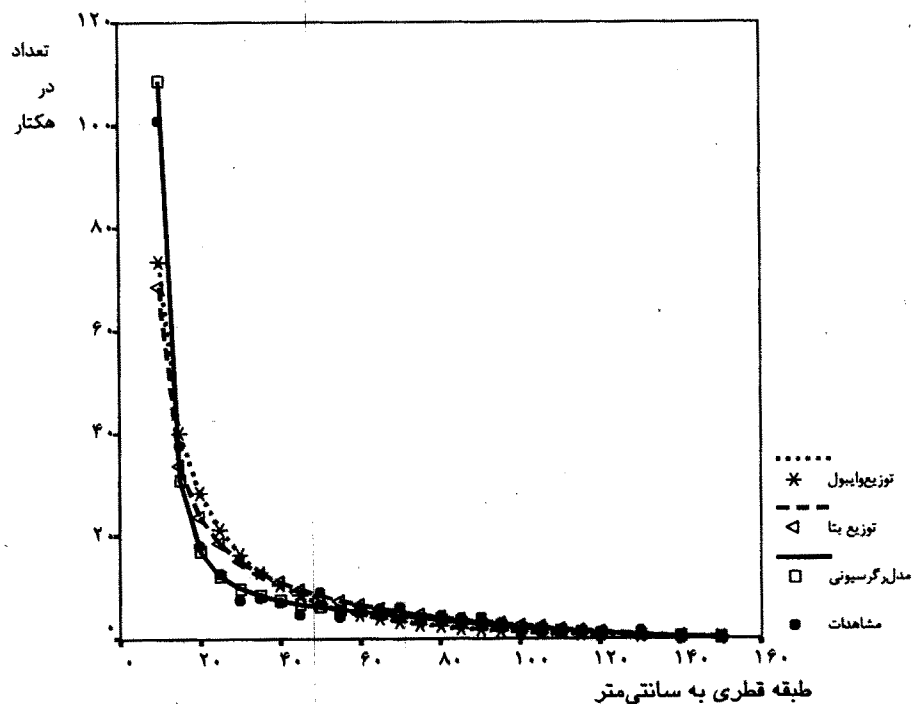
** : در سطح ۱٪ معنی دار است.



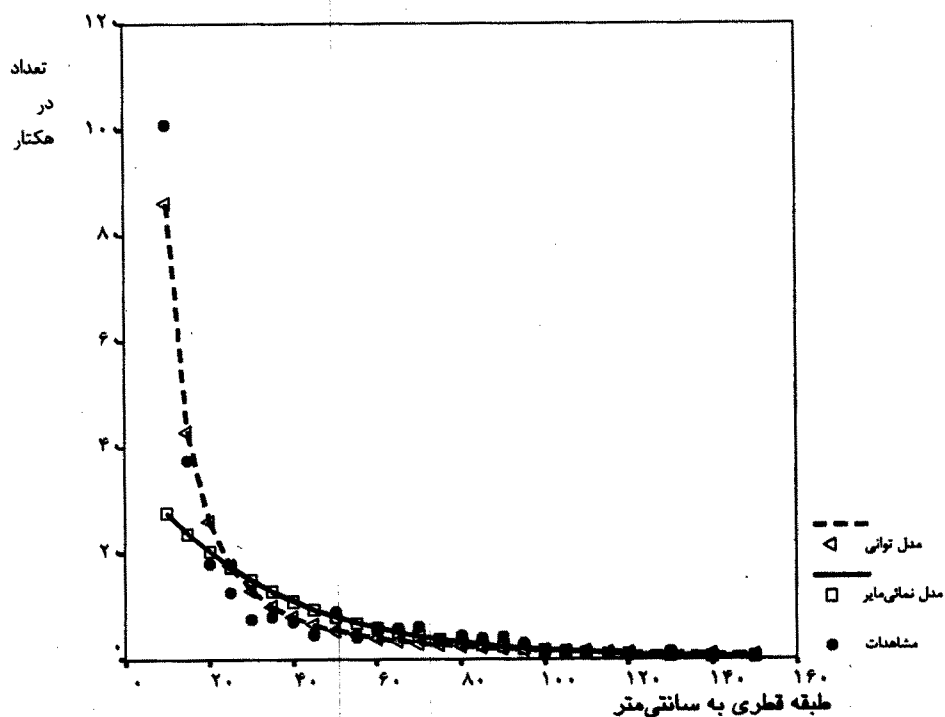
شکل ۱- منحنی‌های محاسبه‌شده برای مدل رگرسیونی، توزیع بتا و توزیع وایبول در توده‌های راش جنگل سنگه



شکل ۲- منحنی‌های محاسبه‌شده برای مدل‌های نمایی و توئی در توده‌های راش جنگل سنگه



شکل ۳- منحنی‌های محاسبه‌شده برای مدل رگرسیونی، توزیع بتا و توزیع وایبول برای توده‌های راش در سری دو شصت کلاته



شکل ۴- منحنی‌های محاسبه‌شده برای مدل‌های نمایی مایر و توانی برای توده‌های راش در سری دو شصت کلاته

دولیکورت را برای طرح جنگلداری لیوان - بنفش تپه به همراه داشته است، در جنگل‌های سنگده و شصت کلاته رد می‌کند. همچنین این مطالعه اظهارات

ارزیابی آماره مربع کای نشان می‌دهد که نتایج بررسی حاضر با نتایج به دست آمده در مطالعه فغانی (۱۳۸۰) که ارائه منحنی نرمال بر مبنای مدل

شده به دلیل دارا بودن پایین‌ترین مقدار آماره مربع کای بهترین وضعیت را ارائه می‌دهد، از این رو می‌توان از این روابط برای هدایت توده‌های مناطق مورد نظر در روش جنگلداری تک‌گزینی استفاده کرد.

پراکنش تعداد درختان در یک توده جنگلی نه تنها در برآورد نوع تولید در سنین مختلف حائز اهمیت است بلکه در برنامه‌ریزی روش‌های تنک کردن در جنگل‌ها نیز می‌تواند مفید واقع می‌شود و تولید اقتصادی و بیولوژیک بهینه و پایداری توده را تضمین خواهد کرد.

هوش و همکاران (۱۹۶۳) به نقل از مایر را که می‌توان ساختار جنگل ناهمسال را با مدل نمایی ارائه کرد، جنگل‌های مورد مطالعه نمی‌پذیرد. به نظر می‌رسد که دستیابی به مدل مناسب برای ارائه ساختار ناهمسالی در یک جنگل با توجه به شرایط و ویژگی‌های رویشگاهی آن متفاوت خواهد بود.

ارزیابی آماره مربع کای نشان می‌دهد که در توده‌های مورد مطالعه در دو منطقه سنگده و شصت‌کلاته مدل رگرسیونی و مدل توانی نشان‌دهنده پراکنش تعداد درختان در طبقات قطری‌اند و اختلاف معنی‌داری با ابر نقاط ندارند و مدل رگرسیونی ساخته

منابع

- ۱- اصلی، عزیز و س. ن. ندیالکوف، ۱۳۵۰. بررسی سیمای توده‌های جنگلی دست‌نخورده راش ایران، نشریه منابع طبیعی ایران، انتشارات دانشگاه تهران (۲۴): ۱-۲۸.
- ۲- رسانه، یدا...، محمد حسن مشتاق کهنموئی و پرویز صالحی، ۱۳۸۰. بررسی کمی و کیفی جنگل‌های شمال کشور، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت جنگل‌های شمال و توسعه پایدار، جلد اول، سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور.
- ۳- زبیری، محمود، ۱۳۷۳. آماربرداری در جنگل (اندازه‌گیری درخت و جنگل)، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۱ ص.
- ۴- زبیری، محمود، ۱۳۸۱. زیست‌سنجی (بیومتری) جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۱۱ ص.
- ۵- شقاقی افضلی، وحید، ۱۳۷۱. بررسی نتیجه ده سال متد تک‌گزینی بر جنگل‌شناسی گونه راش سری جمند، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه گرگان، ۱۹۷ ص.
- ۶- فلاح، اصغر، محمود زبیری، محمد حسین جزیره‌ای و محمد رضا مهاجر، ۱۳۷۹. بررسی ساختار توده‌های طبیعی راش در جنگل خیرودکنار (بخش گرازین)، مجله منابع طبیعی ایران، انتشارات دانشگاه تهران (۵۳): ۳۶۰-۲۵۱.
- ۷- فغانی، حبیب‌ا...، ۱۳۸۰. تعیین میزان رویش سالانه و منحنی نرمال طرح جنگلداری لیوان - بنفش تپه، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت جنگل‌های شمال و توسعه پایدار، جلد دوم، سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور.
- ۸- نمیرانیان، منوچهر، ۱۳۶۹. کاربرد تئوری‌های احتمالات در تعیین پراکنش درختان در طبقات قطری مختلف، نشریه منابع طبیعی ایران، انتشارات دانشگاه تهران (۴۴): ۱۰۸-۹۳.
- ۹- نمیرانیان، منوچهر، ۱۳۷۲. کاربرد عملی توزیع فراوانی بتا، نشریه منابع طبیعی ایران، انتشارات دانشگاه تهران (۴۶): ۱۲۵-۱۱۳.

10- Huch, B., Miller, C. I. & Beers, T.W., 1963. Forest Mensuration, Newyork: Ronald Press Co. 423p.

11- 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 (103): 1-7

An Appropriate Model for Distribution of Diameter Classes of Natural Beech Stands in the Sangdeh & Shastkolateh Forests

A. Fallah¹

M. Zobeiri²

R. Marvie Mohajer³

Abstract

This study has been carried out to obtain an appropriate model for the distribution of natural beech population in diameter classes in two different forest areas of Sangdeh and Shastkolateh in northern Iran. Two different regions of beech forest were selected according to their varied age as well as varied growing conditions. These were separated from other sections and therefore four sample areas in one hectare selected for an overall sampling. Then, the numbers of points were plotted according to diameter class. Among different variants, diameter at breast height was shown to represent a reasonable distribution of points. Also statistical distribution of Beta, Weibule, Exponential, and Power were investigated in relation to distribution of points, their efficiency being concluded through chi-square. The results indicate that from among different methods, regression model bears the most suitable estimation for the mentioned regions. Power model for both selected areas and Beta distribution for Shastkolateh are expected to end up with reasonable results. Finally it can be concluded, although selective method is used as an approach for the distribution trend in forest stands, but, the above mentioned models can be recommended as more appropriate for the study areas.

Keywords: Diagram of number in diameter classes, Natural stands of beech, Beta distribution, Weibule distribution, Exponential model, Power model, Regression model, Chi-square Test

¹ - Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, Mazandaran University (E-mail: afallah@umz.ac.ir)

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

³ - Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran