

## بررسی ویژگی‌های ساختاری توده‌های شاخه‌زاد بلوط جنگل‌های مریوان

مهدی پورهاشمی<sup>۱\*</sup>، مهدی زندبصری<sup>۲</sup> و پریسا پناهی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> تهران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، بخش تحقیقات جنگل

<sup>۲</sup> بهبهان، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، گروه جنگل‌داری

<sup>۳</sup> تهران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، بخش تحقیقات گیاه‌شناسی

تاریخ دریافت: ۹۳/۱/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۳/۵/۱۶

### چکیده

تعیین عناصر ساختاری توده‌های جنگلی از ضروریات مدیریتی آنهاست. پژوهش پیش‌رو با هدف شناسایی ویژگی‌های ساختاری توده‌های شاخه‌زاد بلوط در منطقه ریخلان شهرستان مریوان استان کردستان که الگویی از توده‌های بهره‌برداری شده منطقه است، انجام شد. پس از پیاده‌کردن یک قطعه نمونه مربعی شکل نیم هکتاری، با استفاده از روش آماربرداری صددرصد، ویژگی‌های مهم ساختاری درختان شامل گونه، مبدأ (دانه‌زاد یا شاخه‌زاد)، تعداد جست در هر جست‌گروه، قطر جست‌ها در ارتفاع نیم‌متر، دو قطر بزرگ و کوچک تاج جست‌گروه‌ها و ارتفاع ۴ جست در هر جست‌گروه اندازه‌گیری شد. با استفاده از داده‌های اندازه‌گیری شده، رویه زمینی، سطح تاج و قطر جست‌گروه نیز محاسبه شد. نتایج این پژوهش نشان داد که تیپ جنگلی منطقه مورد مطالعه تیپ خالص برودار (*Quercus brantii* Lindl.) است و تمام درختان شاخه‌زادند. کم‌بودن متوسط قطر جست‌ها (۵/۴ سانتی‌متر) و قطر جست‌گروه‌ها (۲۰/۵ سانتی‌متر) نشان‌دهنده نوجوان‌بودن توده مورد مطالعه و کم‌بودن متوسط ارتفاع جست‌ها (کمتر از ۴ متر) نیز نشان‌دهنده کم‌عمق بودن نیم‌رخ عمودی توده بود. پراکنش قطری توده مورد مطالعه از الگوی نرمال پیروی می‌کرد که بیانگر همسال بودن توده است. در نیم‌رخ عمودی نیز فقط یک اشکوب وجود داشت. همچنین پس از برازش مدل‌های مختلف رگرسیونی، بهترین مدل برای منحنی ارتفاع، مدل سهمی بدست آمد. در مجموع توده مورد مطالعه فاقد تنوع گونه‌ای چوبی و تنوع ساختاری بود و از نظر پایداری در شرایط نامطلوبی قرار داشت، بنابراین دخالت‌های جنگل‌شناسی و پرورش و غنی‌سازی توده الزامیست.

واژه‌های کلیدی: برودار، تیپ جنگلی، شاخه‌زاد، قطر جست‌گروه

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۱۴۴۷۸۷۲۸۰، پست الکترونیکی: Pourhashemi@rifr-ac.ir

### مقدمه

تفسیر شده است. برخی جنگل‌شناسان معتقدند ساختار توده اشاره به پراکنش طبقه‌های قطری یا سنی و همچنین پراکنش طبقه‌های تاج دارد (۱۸). جنگل‌شناسان دیگری همانند Levin و Lebkov، Gusev معتقدند واژه ساختار توده بیانگر فرم، ترکیب و اشکوب‌بندی توده، ترکیب سنی و نحوه پراکنش درختان در طبقات شاخص‌های زیست‌سنجی است و برخی پژوهشگران مانند Tiabera

در فرایند مدیریت جنگل، بررسی ساختار توده‌های جنگلی به‌منظور برآورد وضعیت فعلی و طراحی برنامه‌های آینده اهمیت فراوانی دارد. تعیین ویژگی‌های ساختاری توده‌های جنگلی برای بررسی روند تحولات توده، برنامه‌ریزی دخالت‌های جنگل‌شناسی مانند عملیات پرورشی و برنامه‌ریزی عملیات احیایی الزامیست. مفهوم ساختار توده توسط پژوهشگران مختلف به شکل‌های متفاوتی تعریف و

تشکیل شده است که تعداد آنها با توجه به گونه، نوع مدیریت و شرایط محیطی و ادا فیزیکی منطقه متغیر است. نکته مهم در این توده‌ها این است که مالکان عرفی جنگل برای اینکه بتوانند درخت را با سهولت بیشتری مدیریت کرده و گلازنی نمایند، مانع رویش ارتفاعی درختان بلوط شده و بعبارت دیگر ارتفاع درخت را در کنترل خود دارند. همچنین با قطع مکرر سرشاخه‌های بلوط بشدت فرم تاج درخت را تغییر می‌دهند، بنابراین طبیعی است که در چنین توده‌هایی ویژگی‌های ساختاری توده متأثر از دخالت‌ها و بهره‌برداری‌های انسانی در طول زمان تغییرات اساسی کرده است.

در داخل کشور پژوهش‌های محدودی اختصاص به بررسی ساختار توده‌های شاخه‌زاد بلوط زاگرس داشته‌اند که به برخی از آنها اشاره می‌شود. در پژوهشی در جنگل دویسه شهرستان مریوان با وسعت ۶۶۰ هکتار، ۱۰ تپ درختی اصلی با گونه غالب وی‌ول شناسایی شد. نتایج این پژوهش نشان داد که در بخش شاخه‌زاد، منحنی پراکنش قطری برودار و وی‌ول به‌شکل ناهمسال نامنظم و در مورد گونه مازودار به‌شکل همسال و نامنظم است. همچنین بیشتر از ۹۰ درصد پایه‌های شاخه‌زاد در طبقه سنی جوان قرار داشتند. در بخش دانه‌زاد بیشترین فراوانی مربوط به درختان گلابی وحشی (۸/۳ اصله در هکتار) و بته (۳/۷ اصله در هکتار) و کمترین فراوانی مربوط به گونه‌های مختلف بلوط شامل برودار، مازودار و وی‌ول بود. همچنین پراکنش قطری پایه‌های دانه‌زاد بیانگر یک توده ناهمسال و نامنظم بود که اکثر درختان در طبقات قطری جوان و میانسال قرار داشتند (۲). در پژوهشی دیگر در جنگل‌های استان ایلام، با توجه به داده‌های بدست‌آمده از ۴۸ قطعه نمونه یک هکتاری در ۱۲ منطقه کمترتخریب‌شده، حداکثر تاج‌پوشش در مناطق مورد مطالعه ۳۵ درصد، سطح مقطع برابر سینه ۲۲/۶ مترمربع در هکتار و حجم سرپا ۶۴/۳ سیلو در هکتار بدست آمد. نمودار توزیع تعداد در طبقات قطری برخی توده‌ها نیز نشانگر توده‌های ناهمسال

Shiapatene ضمن تأیید نظریات فوق، اشاره نموده‌اند که واژه ساختار توده مفهوم گسترده‌تری داشته و به معنی قانون‌مندی شاخص‌های کمی و کیفی توده است (۱۹).

جنگل‌های غرب ایران در طول سلسله جبال زاگرس با طول متوسط ۱۱۵۰ کیلومتر و عرض متوسط ۷۵ کیلومتر، از جنوب پیرانشهر (واقع در آذربایجان غربی) از شمال غربی به سمت جنوب شرقی امتداد دارند (۹). در یک طبقه‌بندی کلی، جنگل‌های زاگرس به دو بخش مجزا تفکیک می‌شوند که عبارتند از: زاگرس شمالی و زاگرس جنوبی. زاگرس شمالی که در پژوهش پیش‌رو مورد نظر می‌باشد، رویشگاه خاص گونه مازودار (*Quercus infectoria*) است که البته در قسمت‌هایی از این حوزه با گونه‌های برودار (*Q. brantii*) و وی‌ول (*Q. libani*) ترکیب می‌شود، اما زاگرس جنوبی رویشگاه خاص گونه برودار است (۳). بهره‌برداری‌های سنتی که در زاگرس شمالی مدت‌های طولانی است توسط مردم انجام می‌شود، تغییرات عمده‌ای را در ساختار توده‌های جنگلی این مناطق ایجاد کرده است. متداولترین دخالت انسانی در این مناطق، گلازنی (سرشاخه‌زنی) درختان بلوط بمنظور تأمین علوفه زمستانی دام‌های محلی است (۶ و ۱۰). البته برخی برداشت‌های سنتی دیگر مانند جمع‌آوری بذر درختان بلوط و ذخیره سازی آنها با هدف تغذیه زمستانه دام نیز در این جنگل‌ها انجام می‌شود که نسبت به گلازنی تأثیر کمتری بر ریختار درختان بلوط و ساختار توده‌های جنگلی دارد. گلازنی درختان بلوط در مناطق مختلف زاگرس شمالی بطور سنتی در قالب دو فرم کلی انجام می‌شود: شاخه‌زاد روی‌کنده (زمین) و شاخه‌زاد روی درخت. در هر دو فرم کلی نامبرده اصول یکسان هستند و گاهی با توجه به منطقه و دیدگاه و دانش بومی هر منطقه، تفاوت‌هایی در روش اجرا دیده می‌شود. در گستره قابل‌توجهی از جنگل‌های مریوان، گلازنی باعث ایجاد توده‌های بلوط شاخه‌زاد روی‌کنده شده است. در این حالت معمولاً هر جست‌گروه (پایه شاخه‌زاد) از مجموعه‌ای از جست‌های با قطرهای مختلف

افزایش یافته است، اما در مجموع ساختار توده کاملتر و بهتر شده است (۱۵). در بررسی ساختار جنگل شاخه‌زاد راش اروپایی (*Fagus sylvatica*) در منطقه Boljevac صربستان مشخص شد که با افزایش قطر درختان راش، ساختار کلی توده بطور معنی‌داری بهبود می‌یابد. همچنین قطر بیشتر درختان شاخه‌زاد راش این منطقه باعث تولید چوب‌آلات مرغوبتر و باکیفیت‌تر نسبت به منطقه جنگلی Crni Vrh شده است که ترکیب گونه‌ای مشابهی داشته، ولی درختان راش آن دارای قطر کمتری هستند (۲۰). در پژوهشی دیگر، ساختار توده در یک جنگل مدیریت‌شده با یک جنگل مدیریت‌نشده در مناطق جنگلی شمال‌شرقی ایتالیا بررسی شد. نتایج این پژوهش نشان داد که توده مدیریت‌نشده دارای نیتروژن خاک بیشتر، غنای گونه‌ای بیشتر، خشکه‌دار بیشتر و ترکیب‌های متنوعی از درختان و تعدد اشکوب می‌باشد (۲۱).

با توجه به اهمیت مطالعات ساختار در توده‌های جنگلی زاگرس، در این پژوهش سعی شد بخشی از جنگل‌های زاگرس شمالی واقع در محدوده جنگل‌های مریوان در استان کردستان که سالهاست نوع خاصی از مدیریت و بهره‌برداری‌های سنتی در آن انجام می‌شود، به‌عنوان الگویی از جنگل‌های منطقه‌گزینه‌شده و مهمترین ویژگی‌های ساختاری توده بررسی شود.

### مواد و روشها

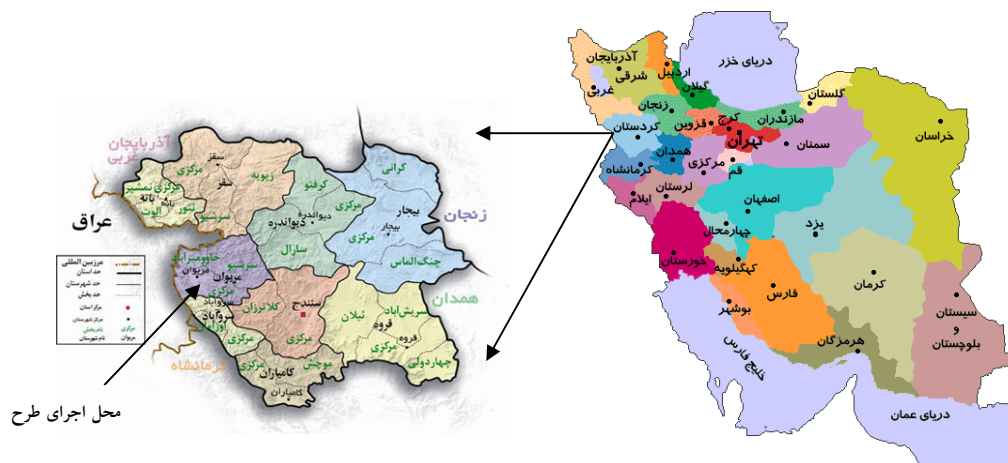
**مشخصات منطقه مورد مطالعه:** منطقه مورد مطالعه بخشی از سامان عرفی وله‌ژیر در ۵ کیلومتری شهرستان مریوان در استان کردستان می‌باشد (شکل ۱). ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۳۸۰ متر بوده و توپوگرافی آن هموار است. براساس داده‌های آب‌وهوایی ۱۹ ساله (۱۳۷۱ تا ۱۳۸۹) ایستگاه هواشناسی سینوپتیک شهرستان مریوان، متوسط بارش سالانه ۹۰۹ میلی‌متر، متوسط دما ۱۲/۵ درجه سانتی‌گراد و میانگین تعداد روزهای یخبندان نیز ۱۰۰ روز در سال است. فصل خشک در منطقه حدود ۴ ماه است که از خرداد آغاز

نامنظم بود، اما بیشتر توده‌ها مسن و دارای زادآوری ضعیف بودند (۴). در پژوهشی دیگر، ساختار جنگل‌های منطقه آرمیده شهرستان بانه مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد که میانگین قطر در جنگل‌های مورد بررسی ۲۰/۳ سانتی‌متر است و درختان وی‌ول با متوسط ارتفاع ۷/۱ متر و درختان برودار با میانگین ارتفاع ۵/۴ متر به‌ترتیب بلندترین و کوتاه‌ترین درختان جنگل‌های مورد مطالعه هستند (۱۲). مقایسه مشخصه‌های زیست‌سنجی درختان وی‌ول بین دو توده کمتر دخالت‌شده با توده گلازنی‌شده در منطقه بلکه شهرستان بانه نشان داد که از نظر مشخصه‌های قطر برابر سینه، طول تنه، سطح تاج و ارتفاع کل (در طبقه‌های قطری میانی) بین درختان وی‌ول دو توده اختلاف معنی‌داری وجود دارد، بطوریکه مقدار این مشخصه‌ها در توده کمتر دخالت‌شده بیشتر از توده گلازنی‌شده است (۶).

در منابع خارجی نیز به موضوع ساختار توده‌های جنگلی و بخصوص توده‌های شاخه‌زاد توجه خاصی شده است. به‌عنوان مثال ساختار توده‌های جنگلی در یک جنگل شاخه‌زاد متشکل از دو گونه *Q. serrata* و *Carpinus sp.* واقع در یک منطقه بسیار سردسیر و پربرف در مرکز ژاپن بررسی شد. براساس نتایج بدست آمده، رویش قطری گونه‌های غالب در شیب‌های ملایم بیشتر از شیب‌های تند بود. متوسط مرگ‌ومیر درختان در طول یک بازه زمانی ۱۴ ساله ۲۶ درصد محاسبه شد. همچنین در طبقات قطری پایین، تراکم جست‌ها بیشتر بود (۲۲). در پژوهشی دیگر با بررسی داده‌های بدست‌آمده از آماربرداری ملی جنگل‌های ایتالیا در سال ۱۹۸۵، تأثیر اجرای تیمارهای جنگل‌شناسی در بهبود ساختار توده‌های شاخه‌زاد *Q. cerris* مطالعه و تفسیر شد. اجرای عملیات جنگل‌شناسی تبدیل توده‌های شاخه‌زاد به شاخه و دانه‌زاد با استفاده از اندوخته‌گیری، باعث تغییر در ساختار توده‌های مذکور شده بود و نتایج این پژوهش تأیید کرد که با اجرای این عملیات تبدیلی، هرچند میانگین سنی توده

شده و تا شهریور ادامه دارد. اقلیم منطقه نیز براساس روش

دومارتن، مرطوب است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

**روش تحقیق:** برای اجرای پژوهش ابتدا در منطقه مورد مطالعه یک قطعه نمونه مربعی شکل به مساحت نیم هکتار (ابعاد ۷۶/۶ متر) انتخاب و مرز آن مشخص شد. در داخل این قطعه نمونه با استفاده از روش آماربرداری صددرصد، مشخصه‌های مختلف ساختاری توده شامل گونه، مبدأ درختان (دانه‌زاد یا شاخه‌زاد)، تعداد جست در هر جست گروه، قطر در ارتفاع نیم‌متری تمام جست‌های هر جست گروه، دو قطر بزرگ و کوچک تاج جست گروه و ارتفاع ۴ جست در هر جست گروه شامل بلندترین جست، قطورترین جست، نزدیکترین جست به مرکز جست گروه در جهت شمالی و نزدیکترین جست به مرکز جست گروه در جهت جنوبی اندازه‌گیری شد. حد شمارش قطری برای جست‌ها ۲ سانتی‌متر در نظر گرفته شد و برای طبقات قطری از طبقات یک سانتی‌متری استفاده شد.

در پایه‌های شاخه‌زاد (جست گروه‌های متشکل از چندین جست) برای اینکه وزن قطری جست گروه مشخص شود، با استفاده از متغیر قطر در ارتفاع نیم‌متر جست‌ها، متغیر جدیدی بنام قطر در ارتفاع نیم‌متر جست گروه تعریف شد که بصورت ریشه مجموع مجذور قطر در ارتفاع نیم‌متر تمام جست‌های هر جست گروه محاسبه می‌شود (۱۶ و

۱۷). محاسبه این متغیر این امکان را می‌دهد که بتوان برای هر جست گروه یک قطر تصحیح شده که منتج از قطر جست‌هاست، محاسبه کرد و این متغیر را در تحلیل‌های ساختاری توده مورد استفاده قرار داد. لازم بذکر است که برای رعایت اختصار، از این پس بجای متغیرهای قطر جست در ارتفاع نیم‌متر، قطر جست گروه در ارتفاع نیم‌متر و سطح مقطع جست گروه در ارتفاع نیم‌متر به ترتیب از قطر جست، قطر جست گروه و سطح مقطع جست گروه استفاده خواهد شد.

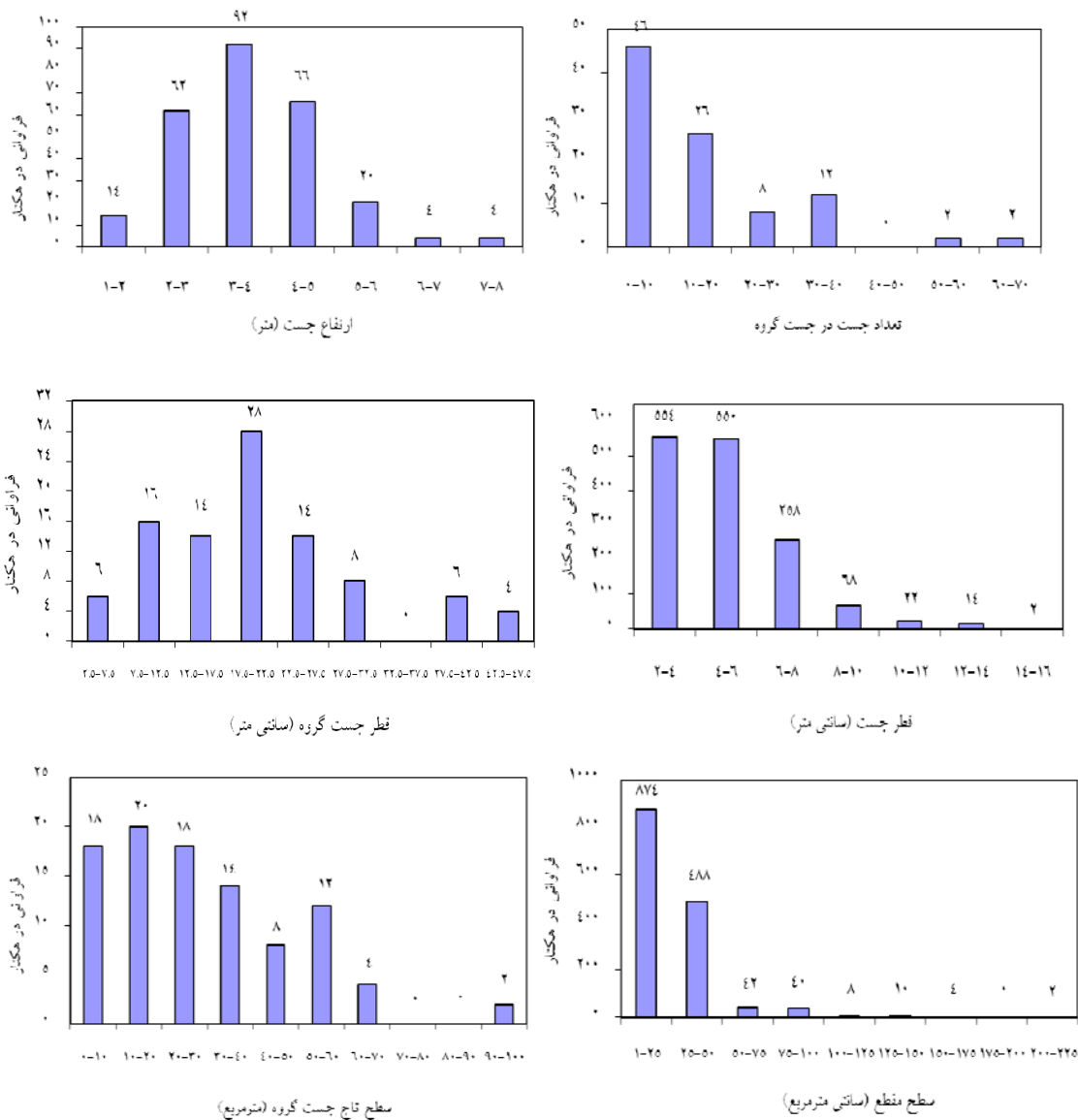
برای تحلیل آماری داده‌ها ابتدا نرمال بودن آنها با استفاده از آزمون کولموگروف-سمیرنوف آزمایش شد. معادلات رگرسیونی منحنی ارتفاع براساس حداقل مربعات برازش داده شدند و بهترین مدل رگرسیونی انتخاب شد. فرض‌های تجزیه رگرسیون شامل نرمال بودن متغیر وابسته (ارتفاع) و عدم وجود داده‌های پرت نیز در نظر گرفته شدند (۱). اعتبارسنجی مدل‌های منحنی ارتفاع نیز با استفاده از شاخص‌های ضریب تبیین، انحراف معیار مدل برازش‌یافته، تحلیل واریانس رگرسیون، آزمون  $t$  ضریب‌های مدل و تبعیت توزیع مقادیر باقیمانده‌ها از توزیع نرمال انجام شد.

## نتایج

توصیفی ویژگی‌های ساختاری مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است.

**توزیع فراوانی متغیرهای ساختاری:** نحوه پراکنش متغیرهای ساختاری در شکل ۲ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، فراوانی جست‌گروه‌های بروداری که تعداد جست آنها کمتر از ۱۰ است، بمراتب بیشتر از سایر طبقات می‌باشد.

تیپ جنگلی، تراکم و مبدأ: مبدأ کلیه پایه‌های درختی شاخه‌زاد بود. همچنین تراکم جست‌گروه‌ها در هکتار ۱۴۴ بدست آمد که شامل ۱۴۰ جست‌گروه برودار (۹۷/۲ درصد) و ۴ جست‌گروه مازودار (۲/۸ درصد) بود، در نتیجه تیپ توده، تیپ خالص برودار بود. آماره‌های



شکل ۲- توزیع فراوانی متغیرهای ساختاری در توده مورد مطالعه

جدول ۱- آماره‌های توصیفی متغیرهای کمی مورد مطالعه

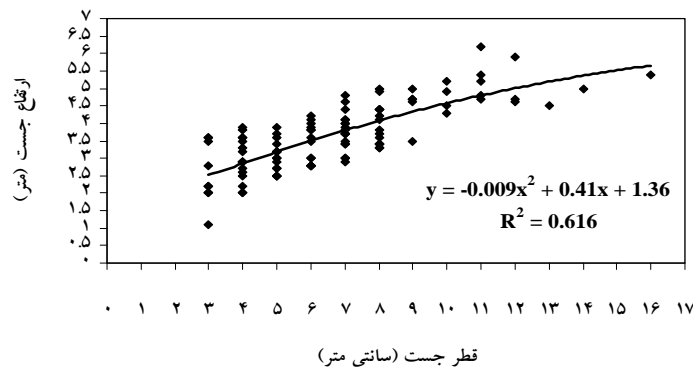
متغیر	کمینه	انحراف معیار $\pm$ میانگین	بیشینه
تعداد جست در جست‌گروه	۱	۱۵/۳ $\pm$ ۱۳/۷	۶۶
قطر جست (سانتی‌متر)	۲	۵/۴ $\pm$ ۲/۱	۱۶
قطر جست‌گروه (سانتی‌متر)	۳	۲۰/۵ $\pm$ ۹/۹	۴۴/۸
سطح مقطع جست‌گروه (سانتی‌مترمربع)	۲	۲۶ $\pm$ ۲۲	۲۰۱
سطح تاج جست‌گروه (مترمربع)	۱/۷۷	۲۹ $\pm$ ۲۰/۴	۹۵
ارتفاع جست (متر)	۱/۱	۳/۸ $\pm$ ۱/۲	۸

می‌باشد، با در نظر گرفتن متغیر قطر جست، توده ناهمسال و با در نظر گرفتن متغیر قطر جست‌گروه توده فرم همسالی دارد. پراکنش ارتفاعی (شکل ۲) توده نیز بشکل زنگوله‌ای است که بیانگر تجمع بیشترین جست‌ها در طبقات ارتفاعی میانی می‌باشد.

**منحنی ارتفاع:** برای تعیین منحنی ارتفاع توده پس از ترسیم ابرنقاط و برازش مدل‌های مختلف رگرسیونی، بهترین مدل محاسبه شد. همان‌طور که در شکل ۳ مشخص است، بهترین مدل، مدل سهمی بود که ضریب تبیین آن ۰/۶۲ بدست آمد. سطح معنی‌داری بدست‌آمده از تجزیه واریانس نیز نشان داد که مدل محاسبه‌شده، در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است (شکل ۳). سطح معنی‌داری ضریب‌های مدل نیز در جدول ۲ ارائه شده است.

در نتیجه جست‌گروه‌های توده مورد مطالعه در مجموع کم جست می‌باشند، بطوریکه فقط ۴ جست‌گروه وجود داشت که تعداد جست‌های آنها بیشتر از ۵۰ بود. همچنین عمده جست‌ها در طبقات قطری پایین (کمتر از ۶ سانتی‌متر) پراکنش داشته و سهم بسیار کمی از جست‌ها (کمتر از ۳ درصد) متعلق به طبقات قطری بیشتر از ۱۰ سانتی‌متر بود. با توجه به اینکه اکثر جست‌های اندازه‌گیری شده کم‌قطر بودند، در نتیجه مقادیر متغیر قطر جست‌گروه نیز که کاملاً وابسته به قطر جست‌ها می‌باشد، کم بود، بطوریکه فقط حدود ۱۰ درصد جست‌گروه‌ها قطری بیشتر از ۲۷/۵ سانتی‌متر داشتند.

**پراکنش قطری و ارتفاعی:** پراکنش قطری توده مورد مطالعه با استفاده از دو متغیر قطر جست و قطر جست‌گروه در شکل ۲ قابل مشاهده است. همان‌طور که مشخص



شکل ۳- منحنی ارتفاع توده مورد مطالعه

جدول ۲- نتیجه تحلیل رگرسیون غیرخطی برای تعیین مدل منحنی ارتفاع توده مورد مطالعه

سطح معنی‌داری ضریب‌ها			انحراف معیار مدل	سطح معنی‌داری مدل	F	ضریب تبیین تطبیق یافته	معادله
b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>					
ns	***	***	۰/۵۸	***	۸۴/۲۴	۰/۶۱۶	$Y = -0.009X^2 + 0.41X + 1.36$

توضیحات: Y: ارتفاع جست (متر)، X: قطر جست (سانتی‌متر)، F: آماره تحلیل واریانس، b<sub>0</sub>: عدد ثابت، b<sub>1</sub>: ضریب متغیر X، b<sub>2</sub>: ضریب متغیر X<sup>2</sup>، \*\*\*: معنی‌داری در سطح ۰/۰۰۱ خط، ns: عدم معنی‌داری

## بحث

سایر گونه‌های درختی و درختچه‌ای که معمولاً همراه گونه‌های بلوط در این جنگل‌ها هستند (مانند زالک و بادام)، در توده مورد مطالعه مشاهده نشدند. با توجه به گستردگی تخریب‌های انجام‌شده در توده مورد مطالعه بنظر می‌رسد اجرای عملیات احیاء و غنی‌سازی توده ضروریست که در برنامه‌های آینده حتماً باید مورد توجه قرار گیرد. در پژوهش‌های مشابهی در توده‌های بهره‌برداری‌شده بلوط در جنگل‌های بانه نیز اشاره شده است که تنوع گونه‌ای کمتر از توده‌های متناظر دخالت‌نشده است (۵ و ۸).

مبدأ درختان متغیر ساختاری دیگری بود که در این پژوهش اندازه‌گیری شد و براساس نتایج بدست‌آمده مشخص شد که تمام درختان در توده مورد مطالعه شاخه زاد هستند. طبیعی است که نوع مدیریت سنتی درختان بلوط باعث ایجاد فرم شاخه‌زاد در این منطقه شده است. همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد، حتی اگر بذردهی در داخل توده اتفاق بیفتد، عملاً بدلیل شرایط نامطلوب بستر جنگل، تجدیدحیات جنسی صورت نمی‌گیرد. گلازنی مکرر درختان بلوط نیز فقط باعث جست‌دهی مکرر آنها شده و چون جست‌ها بدلیل تغذیه از کنده مادری قوی، دسترسی بهتری به منابع غذایی و رطوبت خاک دارند، به‌سرعت رشد کرده و مجدداً قطع می‌شوند، از این رو شرایط را برای تجدیدحیات جنسی بسیار دشوار می‌سازند. غنی‌سازی توده مورد مطالعه با استفاده از بذر گونه‌های مختلف بخصوص گونه‌های همراه می‌تواند تا حدودی سهم پایه‌های دانه‌زاد را در توده مورد مطالعه

در پژوهش پیش‌رو که در بخشی از توده‌های شاخه‌زاد بلوط بهره‌برداری‌شده اطراف مریوان در استان کردستان انجام شد، سعی شد تصویر روشنی از وضعیت کنونی ویژگی‌های ساختاری این توده‌ها ارائه شود. جنگل‌گردشی‌ها و مشاهدات عینی که در هنگام اجرای این پژوهش بعمل آمد مشخص نمود که متأسفانه در جنگل‌های مورد مطالعه از یکسو تردد بیش از حد انسان و دام در عرصه جنگل باعث کوبیدگی شدید خاک منطقه و ایجاد شرایط نامطلوب برای استقرار تجدیدحیات در بستر جنگل شده است و از سوی دیگر قطع مکرر سرشاخه‌های برگردار درختان بلوط، تأثیر نامطلوبی بر بذردهی این درختان گذاشته است، بنابراین درمجموع شرایط بستر جنگل برای استقرار تجدیدحیات مهیا نیست. بدیهی است در این شرایط حتی اگر گونه‌های مختلف درختی قادر به تولید بذر نیز باشند، امکان استقرار بذرها و تبدیل آنها به نهال با شانس بسیار کمی روبروست. قاعدتاً چرخه طبیعی تجدیدحیات، رویش و مرگ در این توده‌ها دچار اختلال شده و حلقه اول این زنجیره در شرایط کنونی وجود ندارد. به مشکل فوق باید اختلالات و آشفتگی‌های طبیعی و غیرطبیعی دیگری را که بر این توده‌ها تأثیرگذارند (مانند آتش‌سوزی و تبدیل اراضی جنگلی به زمین‌های کشاورزی) نیز افزود. در نتیجه مجموعه عامل‌های فوق باعث فرسایش گونه‌ای شده است. در پژوهش پیش‌رو مشخص شد که در توده مورد مطالعه کلیه درختان برودار بودند و فقط یک اصله مازودار وجود داشت. همچنین

می‌شوند (فرم غالب در جنگل‌های حوزه آرمرده بانه)، در نتیجه قریب به اتفاق درختان با وجود شاخه‌زاد بودن، تک‌تنه هستند. در این سیستم مدیریت درخت، هرگاه این احساس بوجود آید که درخت دیگر قادر به تولید جست‌های خوب روی تاج نیست، از ارتفاع کنده قطع می‌شود تا بتوان از توان تولید کنده‌جوش درخت استفاده کرد. سپس با مدیریت جست‌ها معمولاً یک یا دو جست مرغوب گزینش و برای آینده تربیت می‌شود تا بتواند تبدیل به پایه جدیدی شود. در صورتی که در توده مورد مطالعه در پژوهش پیش‌رو، درختان بصورت شاخه‌زاد روی کنده مدیریت می‌شوند و از آنجائی که کنده درخت مادری پس از مدتی بدلیل پوسیدگی، توان جست‌دهی خود را از دست می‌دهد، طبیعتاً جست‌گروه محکوم به فناست و متأسفانه پایه دیگری نیز جایگزین آن نمی‌شود.

مجموع سطح تاج درختان در توده مورد مطالعه (سطح نیم هکتار)  $1393/7$  مترمربع بدست آمد. از آنجائی که تاج درختان با یکدیگر هم‌پوشانی نداشت، این مساحت تبدیل به تاج‌پوشش شد و مشخص شد که تاج‌پوشش توده  $27/9$  درصد است، بنابراین در بیشتر از دوسوم سطح توده مورد مطالعه، نور خورشید بطور مستقیم بر بستر جنگل می‌تابد و این موضوع نقش حفاظتی تاج درختان بلوط را زیر سؤال می‌برد. در پژوهش‌های مشابه، در جنگل دویسه مریوان مقدار تاج‌پوشش از کمتر از ۵ درصد تا ۹۰ درصد گزارش شده است (۲) و حداکثر تاج‌پوشش در جنگل‌های کمتر تخریب‌شده ایلام نیز ۳۵ درصد محاسبه شده است (۴).

تعداد جست در هر جست‌گروه متغیر ساختاری دیگری است که بطور مستقیم به نحوه مدیریت درخت (مقدار و شدت قطع) و همچنین توانایی جست‌دهی کنده مادری بستگی دارد. در پژوهش پیش‌رو متوسط تعداد جست در جست‌گروه‌های برودار  $15/3$  اصله محاسبه شد. تعداد جست در جست‌گروه‌های بلوط زاگرس باتوجه به شرایط اداپیکی و نوع گونه متفاوت و حداکثر تا ۱۵۰ عدد ذکر

افزایش دهد. در حال حاضر سهم عمده‌ای از درختان بلوط زاگرس فرم شاخه‌زاد دارند و در پژوهش‌های مختلف دیگری نیز که در سایر نقاط زاگرس انجام شده است، به این موضوع اشاره شده است. به‌عنوان مثال ترکیب جنگل‌های بلوط ایرانی محمودآباد یاسوج بصورت  $62$  درصد شاخه‌زاد و  $38$  درصد دانه‌زاد گزارش شده است (۱۳). در جنگل دویسه مریوان نیز مبدأ  $93$  درصد درختان شاخه‌زاد و فقط  $7$  درصد دانه‌زاد بدست آمد (۲). همچنین پس از مقایسه مبدأ گونه‌های درختی موجود در سه توده کمتر دخالت‌شده با سه توده بهره‌برداری‌شده مجاور آنها مشخص شد که فرم رویشی غالب در هر شش توده شاخه‌زاد است، با این تفاوت که در توده‌های بهره‌برداری‌شده، سهم پایه‌های شاخه‌زاد بیشتر از توده‌های بهره‌برداری‌نشده متناظر آنهاست (۷).

تراکم توده از جمله ویژگی‌های ساختاری مهم دیگری است که براساس نتایج بدست‌آمده، تعداد جست‌گروه در هکتار  $144$  بدست آمد. این مقدار در ارتفاع‌های مختلف جنگل داربادام کرمانشاه برای درختان بلوط (که عمدتاً گونه برودار بودند) بین  $250$  تا  $423$  محاسبه شد (۱۱). همچنین تعداد درختان دانه‌زاد و شاخه‌زاد وی‌ول در مریوان و در فرم یال  $352$  اصله، در فرم دره  $242$  اصله و در فرم دامنه  $344$  اصله و نیز در بانه و در فرم یال  $320$  اصله، در فرم دره  $276$  اصله و در فرم دامنه  $383$  اصله بدست آمد (۱۴). در سه توده بهره‌برداری‌شده در مناطق شوی، بویین و یعقوب‌آباد شهرستان بانه نیز تراکم درختان بلوط به ترتیب  $726$ ،  $503$  و  $716$  اصله در هکتار محاسبه شد (۷). همچنین در پژوهش دیگری در یک توده گل‌لانی-شده در منطقه بلکه شهرستان بانه، تراکم درختان  $225$  اصله در هکتار بدست آمد (۶). در پژوهش پیش‌رو، تراکم درختان کمتر از پژوهش‌های فوق بدست آمد که دلیل اصلی آن نوع مدیریت سنتی درختان و همچنین شدت بهره‌برداری است. در پژوهش‌های اشاره‌شده (۶ و ۷)، درختان بلوط بصورت شاخه‌زاد روی درخت مدیریت



در نیم‌رخ عمودی توده مورد مطالعه نیز مشخص شد که فقط یک اشکوب وجود دارد. این نتیجه در سایر نقاط جنگلی زاگرس شمالی نیز گزارش شده است (۵ و ۶). در چنین توده‌هایی، فقدان اشکوب‌های زیرین، موجب خسارت بیشتر به خاک جنگل و عدم حفاظت خاک و همچنین بذر درختان می‌شود. ساختار عمودی این توده‌ها بسیار شکننده بوده و همانند نیم‌رخ افقی توده نیاز به ترمیم و اصلاح دارند. با اصلاح نیم‌رخ عمودی می‌توان تنوعی از اشکوب‌های درختی و درختچه‌ای را ایجاد نمود که نقش حفاظتی تاج درختان را پررنگ خواهد کرد.

در مجموع نتایج این پژوهش نشان داد که در توده مورد مطالعه ضعف‌های ساختاری عمده‌ای وجود دارد و از آنجایی که این توده الگویی از گستره وسیعی از جنگل‌های زاگرس است، بنابراین می‌توان اذعان نمود که سطح قابل ملاحظه‌ای از توده‌های شاخه‌زاد بلوط زاگرس که بطریقی بهره‌برداری می‌شوند، مشکلات ساختاری دارند. البته هنوز مناطقی وجود دارند که بنا بدلیل مختلفی همانند مقدس بودن (گورستان‌ها) یا دور از دسترس بودن توانسته‌اند ویژگی‌های طبیعی خود را حفظ کنند، ولی باید بیاد داشت که سطح این توده‌ها بسیار محدود است. البته در پژوهش‌های متعددی به مطلوب بودن ویژگی‌های ساختاری توده‌های کم‌تر دخالت‌شده زاگرس در مقایسه با توده‌های بهره‌برداری‌شده اشاره شده است (۳، ۵، ۶، ۷ و ۸).

### سپاسگزاری

پژوهش پیش‌رو با استفاده از اعتبارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و همکاری مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان انجام شده است، همچنین بدینوسیله از مسئولین محترم سپاسگزاری می‌شود. همچنین از آقایان دکتر پژمان پرهیزکار، مهندس فرزاد منصوری، مسعود بیضایی‌نژاد، عبدا. محمدی و محمد نظری بدلیل همکاری در برداشت‌های زمینی طرح قدردانی می‌شود.

شده است که بطور متوسط بین ۱۰ تا ۳۰ جست می‌باشد (۹). از نظر ساختار قطری، متوسط قطر جست‌ها نشان‌دهنده جوان‌بودن توده مورد مطالعه بود. این مسئله نیز ناشی از نوع مدیریت سنتی درختان می‌باشد. قطع مداوم جست‌ها منجر به ایجاد جست‌های جدید شده و همواره توده کم‌قطر و کم‌سن می‌باشد. متغیر جدیدی که در این پژوهش بنام قطر جست‌گروه نامگذاری شد، متغیر مهمی است که وزن قطری جست‌گروه را نشان می‌دهد. با محاسبه این متغیر می‌توان برای پایه‌های شاخه‌زادی که معمولاً متشکل از چندین جست هستند، قطر جدیدی را محاسبه کرد تا بتوان آنها را با پایه‌های دانه‌زاد یا شاخه‌زاد تک‌تنه مقایسه کرد. لازم بذکر است که مدیریت درخت بر روی کنده که درحال حاضر براساس دانش بومی مردم منطقه انجام می‌شود، باعث بوجود آمدن چنین ساختار قطری یکنواختی در توده مورد مطالعه شده است، اما از دیدگاه جنگل‌شناسی، این نوع بهره‌برداری از درختان، ناپایداری توده را به‌مراه داشته و مغایر با اصل تجدیدپذیری است. منحنی پراکنش قطری توده مورد مطالعه نیز بخوبی این مسئله را تأیید می‌نماید. هرچند منحنی فوق براساس متغیر قطر جست فرم ناهمسالی دارد، اما زنگوله‌ای بودن منحنی پراکنش قطری براساس متغیر قطر جست‌گروه بیانگر همسال بودن جست‌گروه‌هاست. از آنجایی که در جنگل شاخه‌زاد هر جست‌گروه معادل یک پایه محسوب می‌شود، بنابراین بنظر می‌رسد قضاوت در مورد همسالی یا ناهمسالی توده بر مبنای متغیر قطر جست-گروه منطقی‌تر است. دامنه کم قطر جست‌ها نیز لزوم تنک‌کردن را در این توده‌ها گوشزد می‌نماید. عدم وجود درختان در طبقات قطری بالا از یکسو و همچنین عدم استقرار تجدیدحیات جنسی از سوی دیگر، مشکلات اساسی را در ساختار این توده‌ها بوجود آورده است. از یکسو فرصت بلوغ به درختان بلوط و امکان تبدیل آنها به درخت مادری بذرده داده نمی‌شود و از سوی دیگر هیچگونه مجالی نیز به تجدیدحیات جنسی داده نمی‌شود.

## منابع

- ۱- بی‌همتا، م.ر. و زارع‌چاهوکی، م.ع.، ۱۳۸۷. اصول آمار در علوم منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۰۰ صفحه.
- ۲- پوره‌اشمی، م.، ۱۳۸۲. بررسی تجدیدحیات طبیعی گونه‌های بلوط در جنگل‌های مریوان. رساله دکتری جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۶۶ صفحه.
- ۳- جزیره‌ای، م. ح. و ابراهیمی‌رستاقی، م.، ۱۳۸۲. جنگل‌شناسی زاگرس. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۵۶۰ صفحه.
- ۴- حسین‌زاده، ج.، نمیرانیان، م.، مروی‌مهاجر، م. ر. و زاهدی‌امیری، ق.، ۱۳۸۳. بررسی ساختار جنگل‌های کمتر تخریب‌یافته بلوط در استان ایلام. منابع طبیعی ایران، ۵۷(۱): ۹۰-۷۵.
- ۵- حیدری، ب.، ۱۳۸۴. بررسی ساختار جنگل در توده‌های طبیعی و تخریب‌شده منطقه بانه، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده منابع طبیعی ساری، ۷۵ صفحه.
- ۶- رنجبر، ا.، قهرمانی، ل. و پوره‌اشمی، م.، ۱۳۹۱. پیامدهای گلازنی (سرشاخه‌زنی) بر مشخصه‌های زیست‌سنجی درخت وی‌ول (*Quercus libani Oliv.*) در جنگل‌های بلکه شهرستان بانه. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۰(۴): ۵۹۴-۵۷۸.
- ۷- صالحیان، م.، ۱۳۸۸. بررسی و مقایسه ساختار جنگل در توده‌های تحت بهره‌برداری سنتی (گلازنی و چرای دام) و کمتر دست‌خورده در زاگرس شمالی (مطالعه موردی: جنگل‌های بانه). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه کردستان، ۸۴ صفحه.
- ۸- عبدالله‌پور، ج.، ۱۳۸۴. بررسی و مقایسه رویش (قطری و رویه زمینی) در دو توده طبیعی و بهره‌برداری‌شده بلوط در جنگل‌های
- 15- Amorini, E., Bruschini, S., Cutini, A., Lorenzo, M.G.de. and Fabbio, G., 1998. Treatment of Turkey oak (*Quercus cerris* L.) coppices. Structure, biomass and silvicultural options. *Annali dell'istituto Sperimentale per la Selvicoltura*, 27: 121-129.
- 16- Anonymous, 2006. Measurement of diameter at breast height. Agriculture, Fisheries and Conservation Department, Conservation Branch, Nature Conservation Practice Note No.02, 6 pp.
- 17- Anonymous, 2007. Measuring tree trunk diameter at breast height. Town of Richmond Hill Tree Preservation By-law, Fact Sheet 4.0, 2 pp.
- 18- Daniel, T.W., Helms, J.A. and Baker, F.S., 1979. Principles of silviculture. McGraw-HILL publication, 500 pp.
- 19- Ghahramany, L., 2005. Modeling and optimization of coniferous stands structure under selective forestry. Ph.D thesis, Forest Sciences University, Moscow, 186 pp (In Russian).
- 20- Milorad, D. and Damjan, P., 2004. Assortment structure in beech coppice stands in Boljevac region. *Glasnik Sumarskog fakulteta*, 89: 91-102.
- 21- Sitzia, T., Trentanovi, G., Dainese, M., Gobbo, G., Lingua, E. and Sommacal, M., 2012. Stand structure and plant species diversity in managed and abandoned silver fir mature woodlands. *Forest Ecology and Management*, 270: 232-238.

22- Yoneda, T., Hamabata, E. and Ogawam, H., 1995. Stand structure and carbon metabolism of coppice forests at a heavy snowfall climate

region of central Japan. I. Dynamics of stand structure during 14 years. Ecological Research, 10(1): 41-52.

## Structural characteristics of oak coppice stands of Marivan Forests

Pourhashemi M.<sup>1</sup>, Zandebasiri M.<sup>2</sup> and Panahi P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Forest Research Division, Research Institute of Forests & Rangelands, Tehran, I.R. Iran

<sup>2</sup> Forestry Dept., Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, I.R. Iran

<sup>3</sup> Botany Research Division, Research Institute of Forests & Rangelands, Tehran, I.R. Iran

### Abstract

Structural characteristics, as the basic characters for managements of forests stands, were studied in Rikhalan coppice forest, southeast Marivan, Kurdistan province. The selected site is a good model of utilized stands of northern Zagros forests. A quadratic plot with an area of 0.5 ha were selected, then structural characteristics of stands including species composition, origin of trees (seed or shoot), number of sprouts in sprout-clumps, diameter of sprouts at 0.5m height, height of four sprouts in each sprout-clump, as well as the largest and smallest diameters of sprout-clumps crowns were measured on all trees. Furthermore, basal area, crown area and diameter of sprout-clumps were calculated. Based on results, the stand type was pure type of Brant's oak (*Quercus brantii*) and all of trees were in coppice form. Low values of the mean diameter of sprouts (5.4 cm) and sprout-clumps (20.5 cm) showed that the studied stand was young. The mean value of sprout heights were low (lower than 4 m), which illustrate a one-storey stand. Diameter distribution of the studied stand showed an even-aged form. Furthermore, the best regression model for height-diameter curve of the stand was quadratic model. Totally, the studied stand was pure with no woody species diversity and with a little structure diversity, so its sustainability could be considered as unstable. Silvicultural activities such as tending operations and enrichment of the stand are recommended.

**Key words:** Brant's oak, coppice, forest type, mean diameter of sprout-clump.