

ارزیابی روش‌های تجدید حجم 3p و صد درصد (سنتی) گونه صنوبر (مطالعه موردی: طرح جنگلداری شیرکلا - اهلم سری ۱)

علی شیخ‌الاسلامی*، علیرضا خطیبی*

چکیده

تجدید حجم با استفاده از نمونه‌برداری در روشی تحت عنوان 3p از سال ۱۳۷۸ در جنگل‌های شمال کشور به منظور کاهش کارهای میدانی، هزینه‌ها و تسریع در خروج محموله‌های جنگلی، جایگزین تجدید حجم صدر در صد (سنتی) گردیده است. دقت در محاسبه و برآورد حجم صنعتی و هیزمی درختان قطع‌شده در طرح‌های جنگلداری که مبنای اخذ عوارض و بهره‌ی مالکانه است، دارای اهمیت به سزایی است. در این روش پس از انتخاب درختان نمونه از بین درختان نشانه‌گذاری شده، عملیات میدانی با اندازه‌گیری حجم تنه‌های صنعتی و هیزمی درختان نمونه هر پروانه قطع انجام و ضرایب به دست آمده به کلیه درختان همان پروانه قطع تعمیم داده می‌شود. برای ارزیابی و مقایسه دقت، هزینه‌ها و زمان روش 3p با تجدید حجم صد درصد در قطعه ۲۷ سری ۱ حوزه نور ۵۰ طرح جنگلداری شیرکلا-اهلم بر روی گونه صنوبر، دو روش تجدید حجم به صورت جداگانه انجام شده است که در این گونه پس از تعمیم ضریب صنعتی 3p در کل حجم نشانه‌گذاری، حجم صنعتی به دست آمده نسبت به حجم صنعتی در روش صد درصد ۲/۴ درصد و حجم هیزمی ۵- درصد اختلاف داشته است. در این روش از لحاظ زمان صرف شده برای اندازه‌گیری درختان نمونه 3p (کار صحرائی) نسبت به تجدید حجم صد درصد ۷۱٪ و از لحاظ انجام امور ستادی حدود ۷۵٪ و هزینه انجام کار حدود ۵۹٪ صرفه‌جویی شده است. در مجموع می‌توان انتظار داشت با رعایت اصول فنی در قطع، اندازه‌گیری، محاسبات و همچنین بهبود جداول حجم، روش 3p نتایج قابل قبول و منطقی بدهد.

واژه‌های کلیدی: تجدید حجم صد درصد، روش 3p، ضرایب صنعتی، اندازه‌گیری جنگل، طرح جنگلداری شیرکلا-

اهلم

* گروه جنگلداری، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران

مقدمه

جنگل‌های خزری طی چند هزاره، تنها منبع تأمین محصولات چوبی ساکنین نوار سبز شمال ایران و سایر نقاط کشور به حساب می‌آمدند. ملی شدن جنگل‌ها در سال ۱۳۴۱ و تصویب قوانین و صدور آیین‌نامه و بخشنامه‌های مربوط به تهیه طرح‌های جنگلداری، سبب شد که روش‌های بهره‌برداری و پرداخت عوارض در بهره مالکانه اعیانی‌های مورد استفاده دستخوش تغییرات وسیعی شود (سلمانیان و دیگران، ۱۳۸۸).

برای محاسبه ارزش ریالی بهره مالکانه طرح‌های جنگلداری، به ضرایب بهره مالکانه تنه‌های صنعتی به درصد و هیزم به استر (ریال) و به میانگین قیمت تنه صنعتی درختان و حجم تنه‌های صنعتی و هیزم هر پروانه قطع نیاز است. با عنایت به اینکه قسمت‌های مختلف ساقه از روش اقتصادی و تجاری یکسانی برخوردار نیست، مطابق تبصره ۱۰ ماده ۱۵ و ۱۶ قانون حفاظت و بهره‌برداری، درختان نشانه‌گذاری شده پس از قطع، توسط کارشناسان و ناظران تجدید اندازه‌گیری و حجم تنه‌های صنعتی به تفکیک گونه و حجم کل هیزم هر پروانه قطع برآورد می‌شود؛ بنابراین برای محاسبه میزان بهره مالکانه، تجدید حجم درختان نشانه‌گذاری شده ضروری است (امینی، ۱۳۸۸).

در روش تجدید حجم صد درصد، همه درختان قطع شده تجدید حجم می‌شوند برای این کار حجم تنه و شاخه‌های سالم قطورتر از

۲۰ سانتی‌متر با اندازه‌گیری قطر میانه و طول هر قسمت (حداکثر طول برداشتی ۶ متر) و رابطه اندازه‌گیری حجم استوانه، به عنوان حجم صنعتی محاسبه شده و حجم هیزمی باقی‌مانده نیز بر اساس تجربه کارشناسان تجدید حجم برآورد می‌شود. به منظور کاهش هزینه و زمان، تسریع روند بهره‌برداری و خروج سریع‌تر فرآورده‌های چوبی از جنگل، در سال ۱۳۷۸ دستور اجرای روش 3p (خلیلی و دیگران، ۱۳۸۲) در شرایطی که تعداد درختان نشانه‌گذاری شده بیش از ۴۵۰ اصله باشد صادر و دستورالعمل اجرایی این شیوه به اداره‌های تابعه ابلاغ شد (سلمانیان و دیگران، ۱۳۸۸).

نمونه‌برداری به روش 3p عبارت است از نمونه‌برداری درختان با احتمال انتخاب آن‌ها به نسبت یا متناسب با مقدار پیش‌بینی شده مشخصه مورد آماربرداری (زیبری و دیگران، ۱۳۸۰).

در این روش پس از نشانه‌گذاری و برآورد حجم درختان سرپا که می‌توان از جدول حجم محلی نیز کمک گرفت، تعدادی از درختان را انتخاب کرده و حجم آن‌ها به دقت اندازه‌گیری و از نسبت حجم دقیق به حجم برآورد شده یا از رابطه بین حجم برآورد شده و حجم دقیق درختان انتخاب شده، حجم سایر درختان دقیق‌تر برآورد می‌گردد. در این روش انتخاب درختان به نسبت اهمیت آن‌ها می‌باشد؛ یعنی درختانی که قطر برابر سینه یا حجم آن‌ها بیشتر برآورد شده باشد، یا بر اساس جدول حجم،

جهت جلوگیری از افزایش هزینه‌ها و اتلاف زمان ... در سال ۱۳۶۱ روش جدیدی پیشنهاد شد که در آن حجم چوب صنعتی در رابطه با چوب سرپا محاسبه می‌گردید. ولی به دلیل عدم تطابق حجم چوب آلات مستحاصله با حجم برآورد شده این روش پس از پنج سال اجرا منسوخ شد و اجرای روش‌های مختلف مانند روش‌های آماری و رگرسیون (خطی) به علل عدم موفقیت کنار گذاشته شد. تا اینکه در سال ۱۳۷۹ سازمان جنگل‌ها پس از بررسی‌های همه‌جانبه به منظور کوتاه کردن زمان تجدید حجم و سرعت بخشیدن عملیات بهره‌برداری و با حفظ منافع دولت، دقت و سلامت کار و ... روش 3p را جایگزین روش صد درصد نمود. این روش که یک نوع روش آماری است، بهترین جواب را با کمترین میزان اختلاف نسبت به تجدید حجم صد درصد داده است.

در این تحقیق سعی گردید؛ بررسی شود که آیا روش آماری 3p که یک روش نمونه‌گیری است و از سال ۸۰-۱۳۷۹ در جنگل‌های شمال کشور جایگزین تجدید حجم سنتی (صد درصد) شده است. در منطقه مورد مطالعه توانسته است به نتایج پیش‌بینی‌شده که عبارت‌اند از صرفه‌جویی در زمان، کاهش هزینه، افزایش درآمد، تقلیل نیاز به نیروهای فنی و کارشناسی، تسریع در عملیات بهره‌برداری و تسریع در خروج فرآورده‌های جنگلی برسد. ضمناً علل کاهش یا افزایش

دارای حجم بیشتر می‌باشند. شانس انتخاب‌شده زیادتری را خواهند داشت. انتخاب درختان به روش 3p بدین صورت انجام می‌گیرد که اندازه مشخصه مورداندازه‌گیری هر درخت مانند حجم، قطر برابر سینه و ارتفاع با اعداد جدولی که برای هر آماربرداری و بر اساس ارقام یا اندازه‌های مختلف آن توده تهیه می‌شود، مقایسه شده و اگر اندازه مشخصه موردنظر برآورد شده مساوی یا بیشتر از اعداد جدول بود، آن درخت انتخاب و مورداندازه‌گیری دقیق قرار می‌گیرد، ولی اگر اندازه مشخصه موردنظر کوچک‌تر از عدد یا صفرهای جدول باشد آن درخت برای اندازه‌گیری دقیق انتخاب نمی‌شود. این روش برای اولین بار توسط grosenbauch در سال ۱۹۶۵ پیشنهاد شد (زبیری، ۱۳۸۱).

از ابتدای اجرای طرح‌های جنگلداری تا سال ۱۳۷۹، تجدید حجم پروانه قطع‌های صادره توسط کارشناسان و ناظران با توجه به محدود بودن سطح طرح‌های جنگلداری، متمرکز بودن برداشت‌ها و وجود نیروی کارشناسی متناسب با حجم کار، عملیات تجدید حجم با انجام عملیات صحرائی و به‌طور صد درصد انجام می‌پذیرفت؛ پس از آن و با گسترش و افزایش سطح و تعداد طرح‌های جنگلداری، افزایش حجم برداشت چوب، طولانی شدن مسافت‌ها، کمبود نیروی کارشناسی و ... مشکلات انجام تجدید حجم به روش یادشده و لزوم تغییر آن احساس شد؛ لذا

حجم و میزان دستیابی به اهداف تعیین شده مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

تجدید حجم با نمونه برداری به روش 3p در کمتر از ۱۰ سال اخیر در جنگل های شمال کشور جایگزین تجدید حجم صد درصد گردیده است با توجه به جوان بودن موضوع، تحقیقاتی در جنگل های صنوبر انجام نشده است و فقط چند مورد در جنگل های تولیدی انجام شده است. غفاری (۱۳۸۲) بررسی و ارزیابی 3p در جنگل های نکا مازندران که بر روی ۵۵۱- اصله درخت راش انجام شده به این نتیجه رسید که روش فوق نسبت به تجدید حجم صد درصد دارای حداقل اختلاف ۰/۸ درصد تا حداکثر ۵/۳ درصد در منطقه مورد نظر بوده و روش فوق به عنوان روش مناسبی برای منطقه مورد مطالعه می باشد. وثوقی (۱۳۸۳) مقایسه و بررسی اجرای 3p در جنگل های شفا رود گیلان بر روی دو گونه راش و توسکا در دو منطقه بالادست و پایین دست به این نتیجه رسید که روش فوق نسبت به تجدید حجم صد درصد دارای ۱/۸ درصد اختلاف بوده و در این روش از لحاظ زمان حدود ۷۵٪ و از لحاظ هزینه ۱۴٪ صرفه جویی داشته است. امینی (۱۳۸۸) در مقایسه روش های 3p و صد درصد بین ۱۴۲ اصله از گونه های ممرز و انجیلی در سری ۲ طرح جنگلداری بابل کنار به این نتیجه رسید که برای گونه انجیلی حجم صنعتی به دست آمده نسبت به حجم صنعتی واقعی ۱/۸ درصد کمتر و برای گونه ممرز حجم صنعتی به دست آمده

نسبت به حجم صنعتی واقعی ۳/۹ درصد کمتر است و در این روش زمان صرف شده برای اندازه گیری درختان نمونه 3p (کار صحرایی) نسبت به تجدید حجم صد درصد و هزینه اجرای کار، حدود ۳۳ درصد و از لحاظ زمان محاسبه حجم و ... (کار ستادی) حدود ۲۳ درصد صرفه جویی شده است. سلمانیان و دیگران (۱۳۸۸) با بررسی ۱۲۲ اصله درخت بر اساس دستورالعمل نمونه برداری روش 3p از ۸۰۰ درخت نشانه گذاری شده، در سری یک شوراب طرح جنگلداری گلبند روش های تجدید حجم معمولی و تجدید حجم 3p را باهم مقایسه کردند. پس از آزمون برابری میانگین های حجم های صنعتی، هیزمی و کل به دست آمده از دو روش با یکدیگر، دیده شد حجم صنعتی در روش 3p، ۱۲ درصد بیشتر از حجم صنعتی روش معمولی است در حالی که حجم هیزمی روش اول، ۱۵ درصد کمتر از حجم هیزمی روش دوم است. فلاح چای و دیگران (۱۳۸۹) با ارزیابی تجدید حجم ۲۴۸ اصله درختان راش در سری ۹ طرح جنگلداری گلبند به روش 3p نتیجه گرفتند که این روش نسبت به تجدید حجم صد درصد از حداقل ۰/۰۲ درصد تا حداکثر ۷/۳۲ درصد متغیر بوده که در ۱۱/۱۱ درصد موارد دارای اختلاف پایین تر از یک درصد و در ۸۸/۸۹ درصد موارد دارای اختلاف کمتر از ۴ درصد بوده است. غفار یلمه و دیگران (۱۳۹۴)، در مقاله ارزیابی روش های تجدید حجم و 3P سستی صد درصد

گونه ممرز. با توجه به نتایج تحقیق، روش نمونه‌گیری 3P به خاطر دقت بیشتر نسبت به روش صد درصد سنتی، برای تجدید حجم درختان قطع شده مناطق احیایی پیشنهاد می‌گردد.

مواد و روش تحقیق

مواد تحقیق

مجتمع جنگلی شیرکلا اهلم جزء حوزه نور و به فاصله حدود ۲۵ کیلومتری شهر نور و در مسیر جاده چمستان به آمل کیلومتر ۷ قرار دارد. نام این سری (طرح جنگلداری) از مجموع اسامی دو آبادی که در داخل طرح می‌باشند تشکیل شده است. این سری در بین عرض‌های جغرافیایی $36^{\circ}/50'$ تا $36^{\circ}/45'$ شمالی و طول‌های جغرافیایی $52^{\circ}/15'$ - $51^{\circ}/50'$ شرقی قرار دارد. از طرف شمال به زمین‌های زراعی اهلم و خشت سر از طرف جنوب به روستای بریکلا و جلیکان و از غرب به روستاهای شرفتی و سالد و از شرق به روستاهای معصوم‌آباد و بونده ختم می‌شود. مساحت کلی این سری ۲۰۹۳,۵ هکتار که به تفکیک نقشه ذیل است. این سری کاملاً جلگه‌ای بوده و فاقد ناهمواری و عوارض طبیعی یال و دره است و اراضی مسطح جلگه‌ای را تشکیل می‌دهد. توسکا کاری که در چند موضع توسط صنوبر کاری از هم فاصله گرفته‌اند در سال ۶۷ و ۶۸ انجام گرفته است.

قسمتی که با صنوبر هم‌زمان با توسکا در سال ۶۷ و ۶۸ نهال کاری شده صنوبرها دارای کیفیت مطلوب‌تر از توسکا می‌باشد. با این حساب کل سری ۲۰۹۳,۵ هکتار هست. که طی ده سال گذشته هیچ گونه تغییر کاربری در عرصه سری صورت نپذیرفته است (بی‌نام، ۱۳۸۵). جنگل‌های منطقه طرح در دو وضعیت کلی دست کاشت به مساحت ۱۲۲۹,۵ هکتار و طبیعی به مساحت ۷۰۴ هکتار وجود دارند سیمای عمومی جنگل‌های طبیعی عمدتاً دارای منشأ دانه‌زاد بوده و بصورت پراکنده و به‌ندرت دارای منشأ پایه جوش و ریشه جوش (سفید پلت-توسکا قشلاقی-لرگ) می‌باشد. گونه‌های تشکیل دهنده عرصه‌های طبیعی منطقه به ترتیب فراوانی شامل توسکا ۳۳٪، انجیلی ۲۰٪، ممرز ۱۶٪، لرگ ۱۵٪ و سایر گونه‌ها ۱۴٪ می‌باشد (بی-نام، ۱۳۸۵).

روش تحقیق

بررسی بر روی گونه صنوبر مربوط به پروانه قطع شماره $\frac{45416}{1394/12/12}$ قطعه ۲۷ سری ۱ حوزه نور ۵۰ طرح جنگلداری شیرکلا-اهلم از حوزه اداره کل منابع طبیعی مازندران-ساری انجام گرفته است. در این تحقیق تعداد ۱۲۹ اصله از درختان نمونه 3p (انتخاب درختان به‌عنوان 3p از طرف سازمان جنگل‌ها انجام گردید) به‌طور دقیق اندازه‌گیری شدند و حجم صنعتی و هیزمی و حجم کل آن‌ها مشخص گردیدند؛ سپس ضرایب صنعتی و هیزمی آن‌ها

چوب صنعتی که از ضرب کردن ضرایب 3p در نشانه گذاری به دست آمده (تجدید حجم 3p) دقت عملیات 3p سنجیده شده است.

نتایج

ضرایب درختان 3p در سری ۱ در جدول ۱ نشان داده شده است. از مجموع تعداد ۱۰۶۹ اصله درختان نشانه گذاری شده گونه صنوبر در قطعه ۲۷ سری ۱ به تعداد ۱۲۹ اصله به روش 3p اندازه گیری شد و نیز تعداد مجدداً ۱۰۶۹ اصله مورد تجدید حجم صد درصد قرار گرفتند که در مجموع ۱۱۹۸ اصله مورد اندازه گیری واقع شده اند.

مشخص شده پس از مشخص شدن ضرایب صنعتی و هیزمی، ضرایب مربوطه به حجم نشانه گذاری هر یک از گونه ها ضرب گردید تا مقدار حجم صنعتی و هیزمی گونه های مورد نظر به دست آید.

برای سنجش میزان دقت ضرایب به دست آمده 3p و مقایسه آن با حجم واقعی، تمام درختان نشانه گذاری شده (۱۰۶۹ اصله) صنعتی صنوبر از پروانه قطع مذکور به صورت صد درصد (سنتی) تجدید حجم شده (اعم از درختان نمونه 3p و غیر 3p گونه مورد نظر) در انتها با در دست داشتن مقدار چوب صنعتی حقیقی (تجدید حجم صد درصد) و مقدار

جدول ۱ - مقایسه ضرایب 3p با صد درصد پروانه قطع ۱۳۹۴/۱۲/۱۲-۴۹۴۱۶-قطعه ۲۷ سری ۱ گونه صنوبر

تجدید حجم	3p	صد درصد
تعداد	۱۲۹	۱۰۶۹
حجم کل نشانه گذاری	۱۷۶/۷۵	۱۰۱۱/۵۲
ضریب تجدید حجم (به درصد)	صنعتی	۸۱
	هیزمی	۳۹
حجم صنعتی	۱۴۶/۶۹۸	۸۲۰/۱۷۴
حجم صنعتی بعد از تعمیم نشانه گذاری	۸۳۹/۵۶	-
حجم هیزمی	۶۶/۰۰۹	۳۹۳/۸۷۶
حجم هیزمی بعد از تعمیم نشانه گذاری	۳۷۴/۲۶۲	-
حجم کل تجدید حجم	۲۱۲/۷۰۷	۱۲۱۴/۰۵
حجم کل تجدید حجم بعد از تعمیم	۱۲۱۳/۸۲۲	-
درصد خطا نسبت 3P و صد درصد	صنعتی	۲/۴
	هیزمی	-۵
اضافه حجم	قبل تعمیم	۳۵/۹۵۷
	بعد تعمیم	۲۰۲/۳۰۲

نشانه‌گذاری درخت صنوبر به قطر ۶۵ و به حجم ۴/۳۱ مترمکعب موقع نوشتن به قطر ۵۵ سانتیمتر و به حجم ۲/۷۸ مترمکعب نوشته شود پس از قطع و تجدید حجم ضریب به دست آمده از ضریب واقعی زیادتر خواهد بود. از جمله دلایل دیگر در اختلاف ضرایب در نحوه کسر قسمت‌های توخالی درخت است. انتخاب حداکثر درختان 3P از درختان سالم باعث اضافه حجم حدود ۲۰٪ به وجود خواهد آمد. با در دست داشتن اندازه درختان آماربرداری شده از درختان نشانه‌گذاری شده دقت ضرایب مورد بررسی قرار می‌گیرد. مقایسه تجدید حجم به روش صد درصد و 3p از نظر زمان انجام کار به شرح جدول (۲) می‌باشد.

ضرایب به دست آمده پس از بررسی توسط دفتر فنی جنگلداری مورد تأیید کامل قرار گرفت. با توجه به ضرایب به دست آمده از گونه صنوبر، ضرایب گونه را در کل حجم نشانه‌گذاری گونه ضرب کرده تا میزان چوب صنعتی و هیزمی مشخص شود. اختلاف در نوع و نحوه اندازه‌گیری و درختان نشانه‌گذاری شده است. مثلاً در مواردی مشاهده می‌گردد که کارگران اندازه‌گیری قطر را در قسمت میانه اندازه نگرفته در صورتی که باید قطر در قسمت میانه اندازه‌گیری شود. یا از دلایل دیگر، نحوه استفاده از خط‌کش دو بازو است. از دیگر دلایل اختلاف ضرایب را می‌توان به غیرواقعی بودن قطر و حجم نشانه‌گذاری و همچنین اشتباه در تایپ قطر یا حجم درخت اشاره کرد به عنوان مثال در زمان

جدول ۲- مقایسه تجدید حجم به روش صد درصد و 3p از نظر زمان انجام کار

متغیرها	3p	صد درصد
تعداد روزهای اندازه‌گیری کل درخت برابر نرم سازمان	۸/۵ روز	۱۸ روز
زمان اندازه‌گیری هر درخت در عملیات صحرایی	۴/۸۳ دقیقه	۲ دقیقه
زمان اندازه‌گیری کل درخت در عملیات صحرایی	۶۲۳/۰۷ دقیقه	۲۱۳۸ دقیقه
درصد اندازه‌گیری در عملیات صحرایی	۲۹٪	۱۰۰٪
صرفه جویی زمان عملیات صحرایی 3P نسبت به صد درصد	۷۱٪	
زمان کل کار ستادی محاسبه حجم	۸/۷۷ ساعت	۲۲/۲۷ ساعت
مدت زمان لازم برای تهیه لیست کار ستادی	۲/۸۳ ساعت	۲۳/۹ ساعت
مجموع زمان کار ستادی	۱۱/۶ ساعت	۴۶/۱۷ ساعت
زمان کار ستادی بر حسب درصد	۲۵٪	۱۰۰٪
صرفه جویی زمان کار ستادی 3P نسبت به صد درصد	۷۵٪	

برداشتگاه تعداد درختانی که باید در روز برابر نرم سازمان تجدید حجم گردد ۱۰-۱۵ اصله تعیین شده است در ابتدا بایستی این موضوع را روشن ساخت که یک اکیپ کامل برای اندازه‌گیری شامل ناظر طرح جنگلداری که کار نظارت و نوشتن را انجام می‌دهد، اندازه‌گیر طول تنه درخت، اندازه‌گیر قطر میانه تنه، آشنا به منطقه و کمک‌کننده اندازه‌گیر طول و نماینده مجری طرح جنگلداری می‌باشند.

معمولاً روزانه سه ساعت کار مفید صورت می‌گیرد که با دقت زیاد اندازه‌گیری میشوند تا خطا به حداقل برسد پس برای تجدید حجم صد درصد که برای اندازه‌گیری هر درخت ۲ دقیقه لازم است. پس روزانه تعداد ۹۰ اصله صنوبر اندازه‌گیری میشود یعنی حدوداً ۱۲ روز صرف ۱۰۶۹ اصله درخت میشود و برای تجدید حجم $3p$ که برای اندازه‌گیری هر درخت بطور متوسط ۴٫۸۳ دقیقه لازم میباشد (برای ۱۲۹ اصله) می‌شود روزانه حدوداً ۳۷ اصله اندازه‌گیری کرد، یعنی حدوداً ۳٫۵ روز لازم می‌باشد.

خلاصه محاسبات در جدول (۳) به اختصار درج گردید.

بر اساس مقایسه انجام شده در جدول ۲ زمان صرف‌جویی شده عملیات صحرائی ۷۱٪ و مدت زمان صرفه‌جویی کار ستادی ۷۵٪، $3P$ نسبت به صد درصد بدست آمده است.

عملیات تجدید حجم درختان نشانه‌گذاری شده در جنگل جلگه‌ای با توجه به شرایط رویشگاه و توپوگرافی منطقه بسیار حساس و طاقت‌فرسا است. با در نظر گرفتن شرایط مختلف منطقه برداشتگاه و میزان عملیات صحرائی و توان کارشناسی در تجدید حجم صد درصد و بر اساس دستورالعمل صادره و فوق‌العاده مأموریت در نظر گرفته شده در یک روز اکیپ تجدید حجم کننده باید به تعداد ۵۰ تا ۶۰ اصله درخت را تجدید حجم صد درصد نمایند. لازم به توضیح است این تعداد درختان با توجه به تغییر مدیریت جنگل از دانه‌زاد همسال به دانه‌زاد ناهمسال و تغییر شیوه برش از قطع یکسره و تدریجی پناهی (برداشت متمرکز) به شیوه تک‌گزینی صورت می‌گیرد لذا در گذشته نرم تجدید حجم صد درصد بیشتر از این تعداد و مشخصاً تعداد ۱۰۰ اصله درخت در روز بوده است. در اندازه‌گیری درختان نمونه به روش $3p$ با در نظر گرفتن شرایط منطقه، پراکندگی درختان نمونه و مهم‌تر از آن به منظور دقت در اندازه‌گیری (طول بینه‌های اندازه‌گیری شده بایستی حداکثر ۴ متر باشد) و به لحاظ تعمیم دادن ضریب به‌دست‌آمده به کل درختان موجود در عرصه

جدول ۳- مقایسه هزینه‌های انجام شده بین روش‌های 3P و صد درصد

بر اساس محاسبات انجام شده		
متغیرها	3p	صد درصد
تعداد روزهای اندازه‌گیری کل درختان	۳/۵ روز	۱۲ روز
هزینه استر بندی هیزم (بر حسب ریال)	۲۶۵۱۲۵۰	-
هزینه ماموریت	۱۶۴۵۰۰۰	۵۶۴۰۰۰۰
هزینه کارگر، سرویس، غذا	۴۸۶۵۰۰۰	۱۶۶۸۰۰۰۰
هزینه کل	۹۱۶۱۲۵۰	۲۲۳۲۰۰۰۰
درصد صرف‌جویی هزینه در روش 3p نسبت به صد درصد	۵۹٪	
بر اساس نرم سازمان		
متغیرها	3p	صد درصد
تعداد روزهای اندازه‌گیری	۸/۵ روز	۱۸ روز
هزینه استر بندی هیزم (بر حسب ریال)	۲۶۵۱۲۵۰	-
هزینه ماموریت	۳۹۹۵۰۰۰	۸۴۶۰۰۰۰
هزینه کارگر، سرویس، غذا	۱۱۸۱۵۰۰۰	۲۵۰۲۰۰۰۰
هزینه کل	۱۸۴۶۱۲۵۰	۳۳۴۸۰۰۰۰
درصد صرف‌جویی هزینه در روش 3p نسبت به صد درصد	۴۵٪	

(ریال $۱۷۶/۷۵ \times ۱۵۰۰۰ = ۲۶۵۱۲۵۰$) با در نظر گرفتن هزینه یک روز مأموریت کارشناسی، در سال ۱۳۹۴ (به استناد بند ۱۳ تبصره ۴) که مبلغ آن ۴۷۰۰۰۰۰ ریال می باشد.

بنابراین در تجدید حجم به روش 3p نسبت به تجدید حجم به روش صد درصد از نظر تعداد روزهای انجام کار ۷۱٪، از نظر زمان محاسبه و نوشتن تجدید حجم (کار ستادی) ۷۵٪ و از نظر هزینه انجام کار ۵۹٪ صرفه‌جویی شده است.

چون قطع درختان نمونه و سایر درختان نشانه‌گذاری از نظر هزینه دارای شرایط یکسانی می باشند از انجام محاسبه آن خودداری گردیده است و فقط به منظور استر بندی هیزم درختان نمونه (3P)، هزینه مازاد پرداخت می گردد که ملاک محاسبه دستمزد آن، حجم نشانه‌گذاری درختان نمونه می باشد که برای هر مترمکعب حدود ۱۵/۰۰۰ ریال پرداخت می گردد. با توجه به اینکه تعداد ۱۲۹ اصله درخت نمونه به حجم نشانه‌گذاری ۱۷۶/۷۵ مترمکعب به مبلغ ۲/۶۵۱/۲۵۰ ریال هزینه مازاد پرداخت می گردد

بحث و نتیجه‌گیری

در بررسی حاضر کلیه درختان صنوبر مورد پروانه قطع ابتدا با استفاده از دستورالعمل موسوم به روش 3P آماده‌سازی شده‌اند. لذا با توجه به نکات فنی توصیه شده در دستورالعمل، در حقیقت حجم واقعی تنه و سرشاخه‌های درختان با حداقل میزان خطا، اندازه‌گیری و تعیین گردیده‌اند. نتایج این اندازه‌گیری (حجم واقعی درختان) به عنوان شاهد در ارزیابی دقت روش‌های سنتی صد درصد و 3P مدنظر قرار گرفت.

در بررسی حاضر کلیه درختان صنوبر مورد پروانه قطع ۴۹۴۱۶ - ۱۳۹۴/۱۲/۱۲ در طرح جنگلداری شیرکلا - اهلم سری ۱، ابتدا با استفاده از دستورالعمل موسوم به روش 3P آماده‌سازی شده‌اند. لذا با توجه به نکات فنی توصیه شده در دستورالعمل، در حقیقت حجم واقعی تنه و سرشاخه‌های درختان با حداقل میزان خطا، اندازه‌گیری و تعیین گردیده‌اند. نتایج این اندازه‌گیری (حجم واقعی درختان) به عنوان شاهد در ارزیابی دقت روش‌های سنتی صد درصد و 3P مدنظر قرار گرفت. لذا می‌توان بیان داشت که مبنای مقایسه و ارزیابی روش‌های تجدید حجم در این مطالعه تفاوت اساسی با سایر تحقیقات پیشین انجام شده در این موضوع دارد. حجم صنعتی حاصل از روش تجدید حجم سنتی صد درصد کمتر از میزان آن در روش 3P بوده که دلیل عمده آن اندازه‌گیری دقیق قسمت‌های پوسیده

توخالی درخت بوده و اتکا به آماده‌سازی مناسب درختان در روش 3P می‌باشد. حجم هیزم تجدید حجم حاصل از روش سنتی صد درصد بیشتر از میزان آن در روش 3P بوده که دلیل عمده آن تخمین و یا عدم اندازه‌گیری دقیق حجم هیزم در روش 3p (اندازه‌گیری قسمت‌های پوسیده) است. به طوری که در این روش، پس از تعیین حجم صنعتی هر درخت در عملیات تجدید حجم، حجم مذکور از حجم نشانه‌گذاری همان درخت کسر و باقیمانده به عنوان حجم هیزم مدنظر قرار گرفته و یا در صورت استفاده از تخمین و برآورد، به دلیل عدم اطلاع دقیق از میزان حجم توخالی، پوسیدگی و یا باختگی درختان معیوب، دستیابی به حجم دقیق هیزم، تقریباً غیرممکن می‌شود. (سلمانیان چافجیری و همکاران، ۱۳۸۸) نیز در تحقیق خود به نتیجه مشابهی در ارتباط با تجدید حجم صد درصد سنتی و صد درصد واقعی رسیده‌اند. حجم صنعتی حاصل از اجرای روش نمونه‌گیری 3P با روش صد درصد واقعی اختلاف معنی‌داری را نشان نداده است. اگرچه حجم هیزم حاصل از تجدید حجم نمونه‌گیری به روش 3P در برخی از تکرارها بیشتر و در برخی از تکرارها کمتر از روش واقعی برآورد گردیده و میزان اختلاف نیز از حداقل ۰/۳ تا حداکثر ۷/۶ درصد در تکرارهای مختلف متغیر است، اما اختلاف موجود بین دو روش معنی‌دار نیست (یلمه، ۱۳۹۴). مقایسه روش سنتی صد درصد با

بررسی نیز نشان داد، استفاده از روش سنتی صد درصد نمی‌تواند ملاک و معیار خوبی برای سنجش روش 3P باشد چراکه این روش، گویای واقعیت موجود نیست. البته نتایج مطالعه سلمانیان چافجیری و همکاران (۱۳۸۸) نیز مؤید این مطلب هست. در مطالعه غفاری لمه، (۱۳۹۴)، حجم صنعتی حاصل از روش سنتی صد درصد، کمتر از میزان واقعی آن (که با به کارگیری دستورالعمل موسوم به روش 3P حاصل شده) بوده است. با توجه به نتایج این تحقیق مشخص شد که روش نمونه‌گیری 3P به دلیل دقت بیشتر نسبت به روش سنتی صد درصد، قابلیت استفاده در تجدید حجم درختان نشانه‌گذاری در طرح‌های احیایی یا به عبارتی در مناطق مخروبه دارد.

با توجه به نتایج این تحقیق مشخص شد که روش نمونه‌گیری 3P به دلیل دقت بیشتر نسبت به روش سنتی صد درصد، قابلیت استفاده در تجدید حجم درختان نشانه‌گذاری شده با تعداد ۴۵۰ اصله درخت و بیشتر را در طرح‌های احیایی و دست کاشت (صنوبر کاری) را دارد. در ضمن جهت استفاده از روش صد درصد سنتی در تجدید حجم درختان قطع شده طرح‌های احیایی و دست کاشت، به علت برآورد کمتر حجم صنعتی و برآورد بیشتر حجم هیزمی و حجم کل، همچنین از لحاظ هزینه همچنان که در قسمت‌های قبلی ذکر شده است صرفه جویی و در افزایش سرعت کار بسیار

روش نمونه‌گیری 3P چندان منطقی نیست، زیرا روش اول به دلیل عدم دقت کافی در تجدید درختان در مناطق احیایی نمی‌تواند گویای واقعیت موجود باشند. به طوری که در این روش حجم صنعتی کمتر و حجم هیزمی بیشتر از میزان واقعی برآورد گردیده و در مجموع نیز، حجم کل روش مذکور بیشتر از روش صد درصد واقعی بوده است. اما برعکس برآورد حجم صنعتی و هیزمی روش نمونه‌گیری 3P به واقعیت نزدیک بوده به طوری که اختلاف معنی‌داری بین حجم‌های یادشده در این دو روش مشاهده نشده است. این مطلب می‌تواند تأییدی بر دقت روش نمونه‌گیری 3P در برآورد حجم صنعتی و هیزمی درختان نشانه‌گذاری شده مناطق مخروبه و احیایی در مقایسه با روش سنتی صد درصد باشد.

غفاری، (۱۳۸۲) و ثوقی، (۱۳۸۳) و شیخ‌الاسلامی و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعات-شان، به مقایسه روش نمونه‌گیری 3P با روش سنتی صد درصد پرداخته‌اند. اگرچه این‌گونه مقایسات در طرح‌هایی که درختان آن سالم و فاقد هرگونه عیوب نامشخص باشند تا حدودی قابل قبول است، اما با عنایت به وضعیت کمی و کیفی توده‌های جنگلی در جنگل‌های شمال، چنین شرایطی کمتر به چشم خورده و در اغلب طرح‌های جنگلداری، نشانه‌گذاری‌ها با اهداف گوناگون صورت می‌گیرد و به درختان باکیفیت پایین گرایش دارد. همان‌طور که نتایج این

۶- در هنگام انتخاب درختان نمونه، سیاهه نشانه‌گذاری مد نظر قرار گیرد و اگر چنانچه تعداد درختان پوسیده، توخالی، معیوب و سر شکسته بیش از حد نرمال (بیش از ۱۰ اصله) باشد درصدی از قطرهای مختلف این درختان به عنوان درختان نمونه در تجدید حجم انتخاب شده تا حداقل خطا تجدید حجم $3p$ را وجود داشته باشد.

موثر بوده و این مقادیر بیانگر این است با تأمل بیشتری در استفاده از روش نمونه‌گیری $3P$ نسبت به روش سنتی صد درصد صورت گیرد.

پیشنهادات

۱- در زمان نشانه‌گذاری درختان سرشکسته، ارتفاع درخت قید گردد تا حجم درخت بر اساس ارتفاع موجود محاسبه گردد.

۲- در هنگام استر بندی هیزم، ابعاد آن رعایت گردد و در نقاطی استر بندی صورت گیرد که عرصه بدون شیب باشد.

۳- رعایت اصول نشانه‌گذاری لازم است؛ هیئت نشانه‌گذاری از قسمت بالای یا پایین قطعه و به صورت مارپیچ مسیرها را برای انتخاب درخت طی نماید و با ترسیم مسیرهای حرکت و مشخص نمودن شماره درخت در ابتدا و انتهای هر نوار با درج ارتفاع از سطح دریا بر روی نقطه قطعه موردنظر در پیدا کردن درخت نمونه مؤثر باشد.

۴- بکارگیری ابزار کمکی و رعایت کردن اصول فنی و بهره‌گیری از نجاران باتجربه در زمان قطع درخت.

۵- یکی از اهداف $3p$ بهبود و اصلاح جداول حجم بوده است، بنابراین با توجه به اینکه در عملیات $3p$ حجم درختان نمونه به‌طور دقیق مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرد با در دست داشتن این حجم‌ها بهتر است جداول حجم اصلاح گردد.

منابع

- ۹- زبیری، م.، رسانه، ی.، علایی، ح.، اسدی اتویی، ع. و فقیه نصیری، ف.، ۱۳۸۰. بررسی و ارزیابی نمونه برداری به روش 3p در تجدید حجم درختان جنگل های شمال کشور. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت جنگل های شمال و توسعه پایدار. سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور، نشر گسترده ۳۰۷-۳۲۱
- ۱۰- زبیری، م.، ۱۳۸۱، زیست سنجی (بیومتری) جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۴۰۵ صفحه.
- ۱۱- سلمانیان، محمدرضا، علیرضا سلمانیان و علی شیخ الاسلامی، ۱۳۸۸. بررسی و مقایسه روش های تجدید حجم به کاررفته در سری یک شوراب طرح جنگلداری گلبنند (حوضه ۴۵). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۱۷، شماره ۲، صفحه ۱۷۳-۱۶۷.
- ۱۲- شیخ الاسلامی، علی؛ امینی، علی و آذرنوش، محمدرضا، ۱۳۸۹. مقایسه تجدید حجم به روشهای صد درصد و 3P (مطالعه موردی سری ۲ طرح جنگلداری بابلکنار). مجله جنگل ایران، انجمن جنگلبانی ایران، سال دوم، شماره ۱، صفحه ۷۳ تا ۷۹.
- ۱۳- غفاری، فتح الله، ۱۳۸۲. ارزیابی تجدید حجم به روش 3p (مطالعه موردی بخش ۴ نکا ظالم رود)، پایانامه کارشناسی ارشد، ۱- امینی، ع.، ۱۳۸۸، مقایسه تجدید حجم درختان به روش های 3p و صد درصد در جنگل بابلکنار، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد چالوس.
- ۲- بی نام، ۱۳۶۳، دفتر بهره برداری سازمان جنگل ها و مراتع کشور ۱۳۶۳، دستورالعمل تجدید حجم با استفاده از روش های آماری (رگرسیون).
- ۳- بی نام، ۱۳۷۸، دفتر فنی جنگلداری سازمان جنگل ها و مراتع کشور، دستورالعمل اجرای تجدید حجم به روش 3p.
- ۴- بی نام، ۱۳۷۸، دفتر فنی جنگلداری سازمان جنگل ها و مراتع کشور، بازنگری طرح جامع مقدماتی جنگل های شمال.
- ۵- بی نام، ۱۳۸۰، سازمان جنگل ها و مراتع کشور، مقالات همایش ملی مدیریت جنگل های شمال و توسعه پایدار.
- ۶- بی نام، ۱۳۷۲، سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور، مجموعه قوانین و مقررات منابع طبیعی، ۲۳۰ صفحه.
- ۷- بی نام، ۱۳۸۵، اداره کل منابع طبیعی استان مازندران (ساری)، کتابچه طرح جنگلداری سری ۱ شیرکلا اهلم
- ۸- خلیلی، منصور، یدالله رسانه، محمود زبیری، پرویز صالحی و سعید کیان، ۱۳۸۲. روش 3p، سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ص ۲۱.

- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
تهران، ص ۱۰۱.
- ۱۴- فلاح چای، م و دیگران، ۱۳۸۹،
ارزیابی تجدید حجم گونه راش به روش 3p
در سری ۹ طرح جنگلداری گلندرود، مقاله
اداره کل منابع طبیعی استان - نوشهر، ۹
صفحه.
- ۱۵- نیرانیان، منوچهر، ۱۳۸۵. اندازه گیری
درخت و زیست سنجی جنگل، انتشارات
دانشگاه تهران، شماره ۲۸۰۰، ص ۵۷۴.
- ۱۶- وثوقی، عباس. ۱۳۸۳، بررسی نتایج
حاصل از اجرای روش 3p در دو جنگل
مطلوب و نیمه مخروبه، پایان نامه کارشناسی
ارشد، دانشگاه آزاد چالوس.
- ۱۷- یلمه، غفار؛ معیری، محمدهادی؛
کیان، سعید؛ محمدی، جهانگیر و محمدعلی
پور ملکشاه، علی اکبر، (۱۳۹۴). ارزیابی
روش های تجدید حجم 3P و سنتی صد درصد
گونه ممرز سری ۱ جنگل شت کلاته، نشریه
پژوهش علوم و فناوری چوب و جنگل.
جلد ۲۲، شماره ۲