Archive of SID

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد بیستم و دوم، شماره چهارم، ۱۳۹٤
http://jwfst.gau.ac.ir

بررسی عملکرد اقتصادی روش‌های سنتی حمل و نقل چوب در مزارع بید و صنوبر (مطالعه موردی: استان کردستان)

*محسن مصطفی[۱]، آیدین پارساخو[۲]، شعبان شتایی[۳]، مجید لطفعلیان[۴] و نیشتمان حاتمی[۵]

[۱]دانشجوی دکتری علوم جنگل و جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران، [۲]استادیار گروه جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران، [۳]دانشیار گروه جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران، [٤]دانشیار گروه جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران، [۵]دانشجوی دکتری جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۰۱/۰۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۰٦/۰۹

چکیده

سابقه و هدف: استفاده از جریان رودخانه و حیوانات بارکش از روش‌های سنتی حمل مقطوعات صنوبر و بید کشت شده در حاشیه رودخانه‌های استان کردستان می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق ضمن معرفی روش حمل چوب توسط جریان آب مقایسه راندمان اقتصادی آن با روش حمل و نقل چوب با قاطر انجام شد. ابتدا مسیرهای حمل چوب در رودخانه‌های مورد مطالعه با استفاده از دستگاه موقعیت یاب جهانی (GPS) برداشت شد. سپس مشخصات رودخانه شامل سرعت، شیب، عرض، عمق، دبی جریان و همچنین سرعت حمل قطعات ۱ و ۳/۵ متری چوب صنوبر و بید مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. عملکرد اقتصادی حمل چوب با استفاده از قاطر نیز با بهره‌گیری از اطلاعات هزینه، مدت زمان حمل و تعداد کارگر ثبت گردید.

*مسئول مکاتبه: mohsenmstf@gau.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌ها: هزینه ساعتی حمل چوب با قاطر و جریان آب به‌ترتیب ۲۲۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰۰ ریال به‌دست آمد. میانگین سرعت حمل چوب با استفاده از قاطر کمتر از روش حمل چوب توسط جریان آب بود.
نتیجه‌گیری کلی: نتیجه‌گیری کلی این تحقیق بیان می‌دارد که حمل چوب با استفاده از جریان آب نسبت به حمل آن با استفاده از قاطر سریع‌تر و با هزینه کم‌تر صورت می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: زراعت چوب، حمل و نقل توسط جریان آب، قاطر، روستای بوریدر، هزینه انتقال

مقدمه

استفاده از مسیرهای آبی برای حمل کالا سابقه‌ای طولانی دارد و به زمانی باز می‌گردد که انسان اولیه به‌صورت تجربی دریافت اجسام با وزن مخصوص کمتر از وزن مخصوص آب می‌تواند به‌صورت شناور به حرکت در آید. از مظاهر و اسناد دینی حمل و نقل می‌توان به کشتی حضرت نوح و گهواره حضرت موسی در رود نیل در ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد اشاره نمود. همچنین از ۳۲۰۰ سال قبل از میلاد مسیح مصری‌ها جهت حمل نقل از مسیرهای آبی استفاده نموده‌اند (۲۰). امروزه نیز حمل محصولات و خروج چوب از جنگل با استفاده رودخانه‌ها وآبراهه‌های طبیعی و مصنوعی در بسیاری از کشورها دارای اهمیت ویژه است. بیش از صد سال پیش جاده یا خط آهنی برای حمل گرده بینه‌ها وجود نداشته و رودخانه‌ها یکی از راه‌های انتقال چوب از محل قطع به چوب‌بری‌ها بوده است (۲۱). در سال‌های ۱۸٤۰ تا ۱۸۷۰ اولین کارخانجات چوب‌بری در سواحل غربی امریکا از چوب‌های قطع شده حاشیه رودخانه‌ها تغذیه می‌شدند. تنه‌ها به صورت کشیدن مستقیم و یا غلت دادن به داخل آب انداخته شده و تا رسیدن به کارخانه‌های چوب‌بری به‌صورت شناور حمل می‌گردیدند (۲۳). استفاده از مسیرهای آبی برای حمل و نقل چوب به موازات افزایش جاده کاهش یافته است، اما این روش هنوز در کانادا، آمریکا، روسیه در نیم‌کره شمالی و حوضه آبخیز آمازن و رودخانه‌های پاراگوئه و پارانا در امریکای لاتین، در بعضی از رودخانه‌ها و دریاچه‌های غرب آفریقا و در اغلب کشورهای جنوب شرقی آسیا انجام می‌گیرد. شناور سازی چوب از جنگل‌های دور دست به سمت کارخانه‌های چوب بری دارای اهمیت حیاتی بوده و یکی از ارزان‌ترین روش‌ها برای حمل چوب در فواصل بیشتر از ۱۰۰ کیلومتر می‌باشد (٤). حمل و نقل آبی یکی از روش‌های خروج چوب از جنگل و خاص مسیرهای طولانی و جنگل‌های کم شیب است. معمولاً استفاده از حمل و نقل آبی به‌عنوان حمل و نقل ثانویه

www.SID.ir

Archive of SID

بوده و لازم است جمع‌آوری مقطوعات از سطح عرصه و رساندن آن‌ها به مسیرهای آبی به‌طور جداگانه صورت پذیرد (۱۱). قبل از ساخت ماشین آلات استفاده از حیوانات بارکش برای خروج چوب آلات امری متدوال بوده است و این روند تا پایان جنگل جهانی دوم نیز ادامه داشته است (۲۵، ۱۰). در ایران همانند سایر کشورها حمل چوب آلات با قاطر یکی از روش‌های سنتی حمل چوب می‌باشد (۱۵).

افزایش روزمره تقاضا برای محصولات چوبی، نیاز مبرم صنایع مادر وابسته به مواد خام چوبی و داشتن بازار مناسب از یک طرف و امکان کشت توام گونه‌های چوبی در کنار مزارع به‌منظور باد شکن و نیز تولید و درآمد بیشتر از سطح تحت مالکیت از طرف دیگر، این فرصت را ایجاد کرده تا کشاورزان و روستاییان در زمین‌های مناسب به‌ویژه حاشیه رودخانه‌ها به‌دلیل دسترسی به آب کافی، اقدام به کاشت گونه‌های سریع‌الرشدی مانند صنوبر نمایند. اهمیت اقتصادی- اجتماعی صنوبر به لحاظ تأثیر شگرف آن بر توسعه تولیدات چوبی در روستاها و کاهش فشار به جنگل‌های طبیعی در مناطق مستعد فرسایش و سایر ارزش‌های آن بر کسی پوشیده نیست (۱۲). میلیون‌ها هکتار بید و صنوبر در سال‌های اخیر در دنیا به‌منظور جلوگیری از فرسایش، ایجاد پناهگاه و سایه برای دام‌ها، زیبایی منظر، جلوگیری از خشکی زمین و تعدیل هوا، تهیه علوفه از برگ‌ها در فصول خشک و نیز تولید چوب در برخی از کشورها کاشته شده است (۱۷). گونه صنوبر نقش کلیدی را در زراعت چوب در اقلیم معتدله ایفا می‌کند، به طوری‌که ٥٦ درصد از جنگل‌کاری‌های انجام گرفته در دنیا به‌منظور تولید چوب بوده است، که در این میان گونه صنوبر بیش‌ترین سهم را در میان گونه‌های کاشته شده به خود اختصاص داده است (۸).

فائو (۲۰۰۸)، روش‌های سنتی را برای قطع و دسته‌بندی درختان قطور و مسن صنوبر پیشنهاد نموده است (۷)، اسپنیلی و همکارن (۲۰۰۸)، هزینه بیرون کشیدن و انتقال ریشه درختان بهره‌برداری شده صنوبر را در شمال ایتالیا مورد بررسی قرار داده‌اند (۲۵). محمدی لیمایی و همکاران (۲۰۱۳)، در مطالعه‌ای سن بهره‌برداری صنوبر را در فواصل کاشت وسودهای بانکی مختلف ۳۰-۲۵ سال تعیین نموده‌اند (١٤). کشت درختان صنوبر به‌ویژه در حاشیه رودخانه‌های گسترش زیادی دارد به طوری‌که حدود ۱۳/۲ درصد سطح کل صنوبر کاری‌های کشور (١٤٥٠٠ هکتار) در استان کردستان قرار گرفته است (۳)، یوسفی و مدیر رحمتی (٢٠٠٤)، رشد ارتفاعی کلن‌های صنوبر در کردستان را مورد بررسی قرار داده‌اند (٢٦). مهدوی و همکاران (۲۰۰۷)، اقدام به تعیین اقتصادی‌ترین سن برداشت درختان

www.SID.ir

Archive of SID

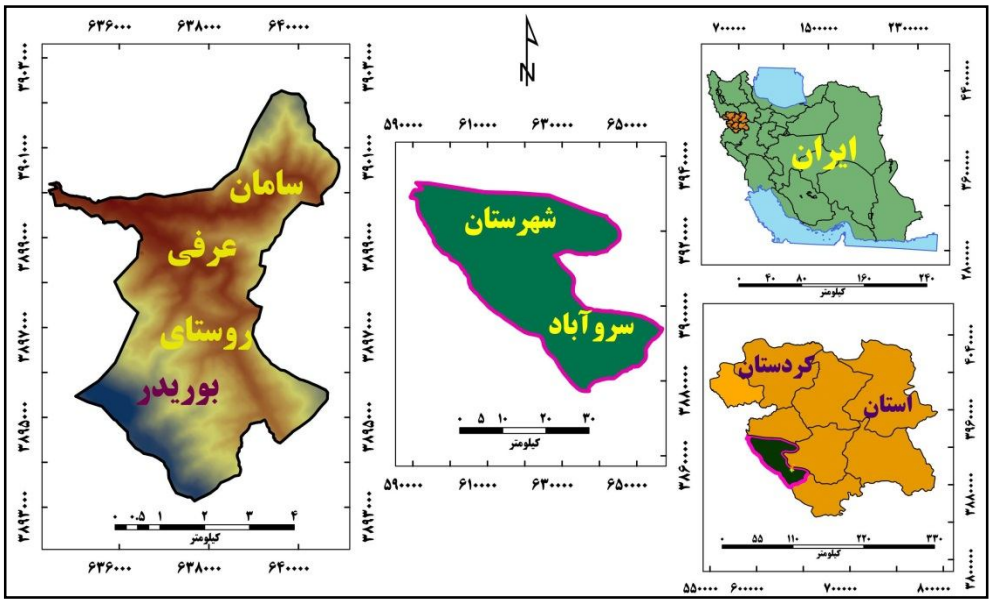
صنوبر در استان کردستان نموده سن ۲۲ سالگی را به‌عنوان اقتصادی‌ترین سن برداشت معرفی کرده‌اند (۱۲). موسوی میرکلا و همکاران (۲۰۱۵) تولید و هزینه خروج چوب با قاطر را در مناطق با حجم کم برداشت که امکان دسترسی از طریق جاده‌های جنگلی در آن وجود ندارد را قابل قبول بیان نموده‌اند (۱۵). در مطالعات انجام شده نحوه حمل و نقل محصولات حاصل از زراعت چوب بررسی نشده است و هدف این تحقیق معرفی روش‌های سنتی حمل چوب‌های حاصل از زراعت چوب (روش حمل با قاطر و حمل توسط جریان آب) و مقایسه عملکرد اقتصادی آن‌ها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه روستای بوریدر در استان کردستان، شهرستان سروآباد و در محدوده ۳۵ درجه ۱۵ دقیقه ۱۳ ثانیه تا ۳۵ درجه ۱۰ دقیقه ۱۹ ثانیه عرض جغرافیایی و ٤٦ درجه ۲۸ دقیقه ۳۸ ثانیه تا ٤٦ درجه ۳۳ دقیقه ۰۵ ثانیه طول جغرافیایی و دامنه ارتفاعی ۱۲۰۰–۱۳۱۰ متر از سطح دریا قرار دارد. میانگین بارندگی ۹۰۰ میلی‌متر و متوسط دمای سالیانه ۱۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. تعداد ماه‌های خشک سال ۵ ماه و از خرداد تا مهر می‌باشد. رودخانه‌های مورد مطالعه در حوزه آبخیز سیروان میانی که یکی از زیر حوزه‌های سیروان بزرگ می‌باشد قرار دارد، که پس از وارد شدن به سد دربندیخان در کردستان عراق وارد رودخانه دجله و سپس به خلیج فارس می‌ریزد. با توجه به جهت ارتفاعات از شمال غربی به جنوب شرقی شبکه آب‌های روان منطقه به دو قسمت تقسیم می‌شود، قسمتی به طرف شمال شرقی جاری شده که حوضهٔ قزل اوزن و در نهایت سفید رود را تشکیل می‌دهد و قسمتی دیگر به طرف غرب و جنوب غرب جریان یافته، حوزه سیروان را به وجود می‌آورد. رودهای استان در حوزه‌های متعددی جریان دارند، رودهای سیمینه‌رود و زرینه‌رود به دریاچه ارومیه می‌ریزند، رودهای سیروان و بانه به خاک عراق و در نهایت خلیج فارس و قزل اوزن به سوی دریای خزر سرازیر می‌شود. حدود ۰/٦۵ درصد از نیازهای آبی استان کردستان از طریق آب‌های سطحی و بقیه آن از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌شود (٦).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- نقشه منطقه مورد مطالعه.

Figure 1. Map of study area.

روش تحقیق

بررسی چگونگی حمل چوب توسط جریان آب در منطقه مورد مطالعه: درختان قطع شده قطر برابر سینه حدود ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر داشته و بعد از قطع آن‌ها را در اندازه‌های ۳/۵ متری و ۱ متری بینه‌بری می‌کردند. قطعات ۳/۵ متری به‌عنوان ستون و قطعات ۱ متری برای پوشاندن، سقف منازل استفاده می‌شوند، شکل‌های ۲ و ۳ چگونگی تبدیل و دسته‌بندی تنه‌ها را در محل قطع نشان می‌دهد. وزن مخصوص صنوبر ۰/٤٦ بید به‌ترتیب ۰/۵۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌باشد (۱۷).

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۲- چگونگی تبدیل درختان.

Figure 2. Felling of trees.

شکل ۳- چگونگی دسته‌بندی درختان در محل قطع.

Figure 3. Bunching of logs at felling area.

فصل قطع در منطقه مورد مطالعه در اواخر زمستان صورت می‌گیرد زیرا در این زمان عمل پوست‌کنی به آسانی انجام می‌گیرد، دبی آب در حداکثر مقدار خود می‌باشد و چون ساخت و ساز در منطقه در خرداد شروع می‌شود تا این زمان چوب‌های قطع شده خشک و آماده استفاده می‌شوند، بنابراین از پوسیده شدن و ترک برداشتن آن‌ها جلوگیری می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

روش حمل چوب توسط جریان آب بدین صورت می‌باشد که چوب‌های قطع شده در هر قسمت را به‌صورت تکی و پشت سرهم به تعداد ۱۰ تا ۲۰ عدد در رودخانه انداخته و یک نفر همراه آن‌ها حرکت نموده و در مواردی که تنه‌ها به موانع برخورد نموده با یک چوب‌دستی آن‌ها را آزاد نموده تا به محل بندها برسند (شکل ٤). سپس در محل بندها که در نقاط کم شیب، عریض و محل نقاطع با جاده است چوب‌ها را از آب گرفته و با استفاده از دواب (حیوانات بارکش) (شکل ٥ و ٦) آن‌ها را تا کنار جاده حمل می‌کنند و یا این‌که در همان محل دسته‌بندی نموده و بر روی تراکتور و یا کامیون بارگیری می‌نمایند.

شکل ٤- حمل تنه‌ها توسط جریان آب.

Figure 4. Transporting of logs by water flow.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ٥- گرفتن تنه‌ها از رودخانه.

Figure 5. Take the logs from river.

شکل ٦- چگونگی حمل چوب با قاطر.

Figure 6. Transporting of logs by mule.

www.SID.ir

Archive of SID

اندازه‌گیری مشخصات رودخانه: در این تحقیق مسیرهای حمل چوب توسط جریان آب با راهنمایی مردم محلی مورد بازدید قرار گرفت و محل بندها با استفاده ازدستگاه موقعیت‌یاب جهانی GPS[1] ثبت شد. تمام رودخانه‌های واقع در منطقه مورد مطالعه با توجه محل تقاطع آن‌ها به یکدیگر به ۵ مسیر به نام‌های دوآب، دره زنجیر، برالوکان، مری و کلور تقسیم‌بندی شدند. در جاهایی که تغییرات ظاهری شیب و عرض رودخانه حادث می‌گردید، شیب طولی اندازه‌گیری شد، همچنین به‌منظور محاسبه دبی عرض و عمق این نقاط نیز به روش میانگین مقطع برداشت شد، که در این روش محورهای عمودی، مقطع عرضی را به سطوح جزئی تقسیم می‌کنند (شکل ۷)، دبی هر یک از این سطح جزئی از حاصل‌ضرب سطح مقطع متوسط در دبی متوسط آن‌ها به‌دست می‌آید (رابطه ۱). همچنین به‌منظور اندازه‌گیری سرعت آب مدت زمان لازم برای پیمودن مسافت ۱۰۰ متری توسط جسم شناور و بالن مورد اندازه‌گیری قرار گرفت و سپس با استفاده از رابطه ۲ سرعت هرکدام از آن‌ها محاسبه شد (۱۳)، تعداد نمونه‌های برداشت شده در مسیر دوآب ۱۵ نقطه، کلور ۲۶ نقطه، برالوکان ۳۸ نقطه، قطعه دره زنجیر ۳۰ نقطه و مری ۱ نقطه بوده است. جهت محاسبه ضریب زبری رودخانه‌ها از ضریب زبری مانینگ به روش USGS استفاده شد (۸).

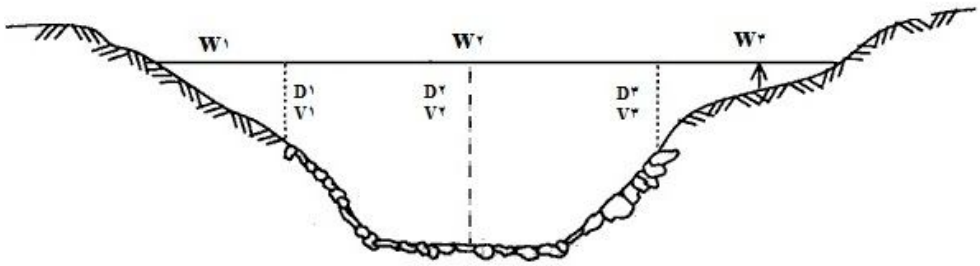
$$Q = \left(\frac{D_1 * W_1}{2}\right)\left(\frac{V_1 * \bullet}{2}\right) + \left(\frac{D_1 * D_2}{2} * W_2\right)\left(\frac{V_1 * V_2}{2}\right) + \ldots.$$ رابطه (۱)

که در آن Q، دبی بر حسب مترمکعب بر ثانیه، D_1 و D_2، عمق، W_1، فاصله بین محور نخست از کنار رودخانه، W_2، فاصله بین محور اول و دوم و ... می‌باشد، V، سرعت متوسط در هرکدام از محورها می‌باشد (۱۳). در این مطالعه W_1، یک سوم ابتدایی، W_2 وسط رودخانه و W_3، یک سوم انتهایی در نظر گرفته شد و عمق در این سه نقطه اندازه‌گیری شد.

1- Global Positioning System

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۷- محورهای اندازه‌گیری برای سرعت و دبی.

Figure 7. Measurement axles for velocity and discharge.

رابطه (۲) $V = \frac{L}{t}$

که درآن، V، سرعت جسم شناور (متر/ ثانیه)، L، مسافت طی شده توسط جسم شناور (به متر)، t، زمان اندازه‌گیری شده بر حسب ثانیه برای پیمودن جسم شناور در مسافت L می‌باشد.

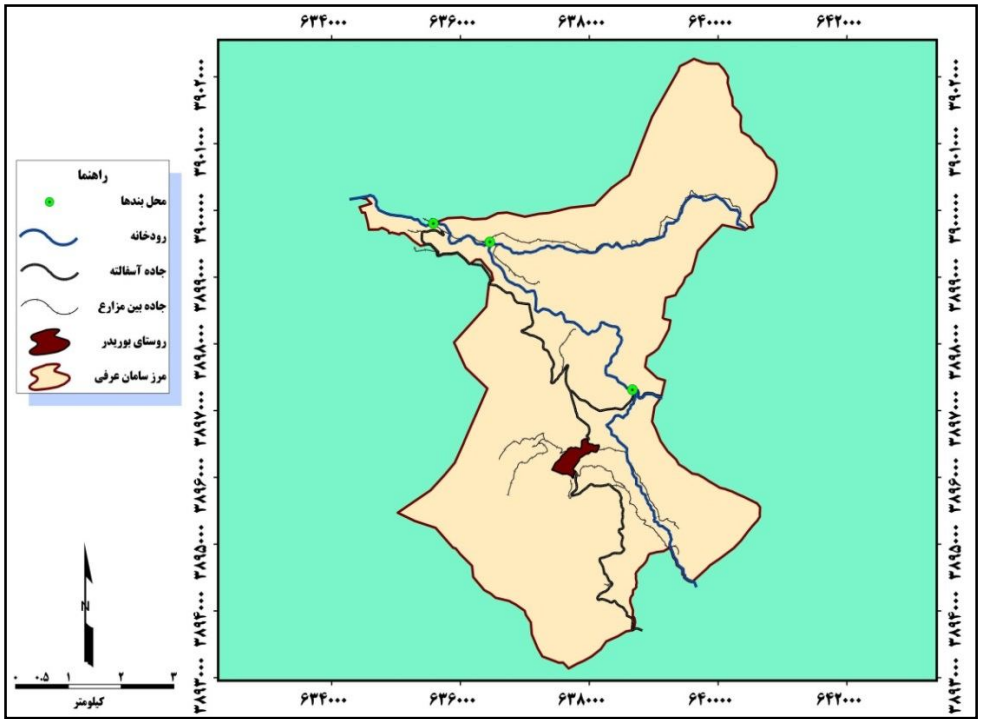
سرعت حمل قطعات چوب ۱ متری و ۳/۵ متری بید و صنوبر با قطر ۲۰ سانتی‌متر قطر در هرکدام از قطعات مورد اندازه‌گیری قرار گرفت، در مسیر دوآب در ۳ نقطه و در مسیر کلور در ۵ نقطه و در مسیر برالوکان در ۱۲ نقطه و در مسیر مری ۱ نمونه برداشت شد.

نقشه روخانه‌های مورد نظر از نقشه‌های ۱/۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری استخراج گردید و شیب و طول آن‌ها نیز در محیط GIS محاسبه شد. همچنین محل بندها با استفاده از دستگاه موقعیت یاب جهانی (GPS) ثبت و روی نقشه پیاده گردید. در شکل ۸ نقشه رودخانه‌ها و محل بندها نشان داده شده است.

اندازه‌گیری مشخصات مسیرهای چوبکشی زمینی: مسیرهای چوبکشی زمینی نیز با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب جهانی برداشت شد، همچنین شیب طولی و عرض آن‌ها در نقاطی که تغییر ظاهری داشت برداشت شد. تعداد نمونه‌های برداشت شده در مسیر دوآب ۷ نقطه، کلور ۲۷ نقطه، برالوکان ۲۲ نقطه، قطعه دره زنجیر ۲٤ نقطه و مری ۵ نقطه بوده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۸- نقشه رودخانه‌ها و محل بندها.

Figure 8. Map of rives and dam position.

روش برآورد هزینه حمل چوب با استفاده از قاطر در مسیرهای دره زنجیر، دوآب، برالوکان و کلور میزان هزینه، زمان و تعداد کارگر مورد نیاز برای حمل ۲۰ عدد تنه چوب صنوبر از ابتدای هر کدام از مسیرها تا محل بندها محاسبه شد. هزینه ساعتی هر قاطرچی و یک راس قاطر و همچنین هزینه یک کارگر به عنوان کمک قاطرچی بر اساس میزان دستمزد سال ۱۳۹۳ محاسبه شد. همچنین زمان لازم برای حمل بار از محل ابتدای هر قسمت تا محل بندها اندازه‌گیری شد. هزینه حمل با قاطر با استفاده از رابطه ۳ و روش حمل توسط جریان آب با استفاده از رابطه ٤ محاسبه شد.

www.SID.ir

Archive of SID

$$C_M = T\ (C_{HL} + C_{HM})$$ رابطه (۳)

که در آن C_M[1]، هزینه حمل بار از محل بارگیری تا محل بندها توسط قاطر (ریال)، T[2]، زمان لازم برای حمل بار (ساعت)، C_{HL}[3]، هزینه ساعتی یک نفر کارگر (ریال)، C_{HM}[4]، هزینه ساعتی یک راس قاطر و یک نفر قاطرچی (ریال) می‌باشد. میزان هزینه، زمان و تعداد کارگر موردنیاز برای حمل ۲۰ عدد تنه چوب صنوبر از ابتدای هر کدام از قطعات تا محل بندها توسط جریان آب محاسبه شد.

$$C_R = T\ (2\ C_{HL})$$ رابطه (٤)

که در آن CR[5]، هزینه حمل بار از محل بارگیری تا محل بندها توسط جریان آب (ریال)، T[6]، زمان لازم برای حمل بار، C_{HL}[7]، دستمزد ساعتی ۲ نفر کارگر می‌باشد.

نتایج و بحث

مشخصات مسیرهای‌های چوبکشی آبی: نتایج حاصل نشان داد که میانگین شیب طولی کل مسیرهای آبی (کلور، مری، برالوکان، دره‌زنجیر، دوآب) حدود ۱۱ درصد و میانگین عرض این مسیرها ٤/٦٥ متر بود. همچنین میانگین عمق D_1 و D_3 به‌ترتیب ۰/۳٦، ۰/۳۸ متر و در وسط D_2 رودخانه ۰/۵ متر می‌باشد. میانگین دبی در کل مسیرهای آبی منطقه مورد مطالعه برابر ۷/۳ متر مکعب در ثانیه به‌دست آمد. مشخصات فنی هر کدام از مسیرهای حمل و نقل آبی مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. همچنین در شکل ۸ نقشه هر کدام از مسیرهای حمل چوب و محل بندها نشان داده شده است.

1- Cost of mule transportation
2- Time
3- Hourly Cost of Labor
4- Hourly Cost of Mule
5- Cost of river transportation
6- Time
7- Hourly Cost of Labor

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مشخصات فنی مسیرهای آبی حمل چوب.

Table 1. Technical characterizes of water routes for log transportation.

ضریب زبری Roughness coefficient	ارتفاع هر کدام از خروجی (انتهای) مسیرها از سطح دریا (متر) The elevation of each output routs above the sea level	دبی آب (متر مکعب بر ثانیه) Water discharge ($m^3 s^{-1}$)	عرض (متر) Width (m)	عمق (متر) Depth (m)			سرعت بالن (متر بر ثانیه) Balloon velocity (ms^{-1})	طول مسیر (متر) Route length (M)	نام مسیر Route name
				3	2	1			
0.04	1343	1.18	3.4	0.25	0.32	0.24	1.6	3995	کلور Kuloor
0.05	1343	1.43	4	0.26	0.32	0.21	1	632	مری Mare
0.035	1236	3.3	4.1	0.4	0.47	0.38	0.9	4367	برالوکان Bralokan
0.03	1238	3.4	4.18	0.35	0.49	0.36	0.8	5008	دره زنجیر Dara zanjir
0.026	1217	7.3	6.6	0.68	0.93	0.63	0.75	2805	دوآب Doab

مشخصات مسیرهای چوبکشی زمینی: میانگین شیب طولی کل مسیرهای زمینی (کلور، مری، برالوکان، دره‌زنجیر، دوآب) حدود ۱۷/٤ درصد و میانگین عرض این مسیرها ۲/۵۲ متر می‌باشد. مشخصات فنی هر کدام از مسیرهای چوبکشی در جدول ۲ نشان داده شده است، همچنین در شکل ۹ نقشه هر کدام آن‌ها نشان داده شده است.

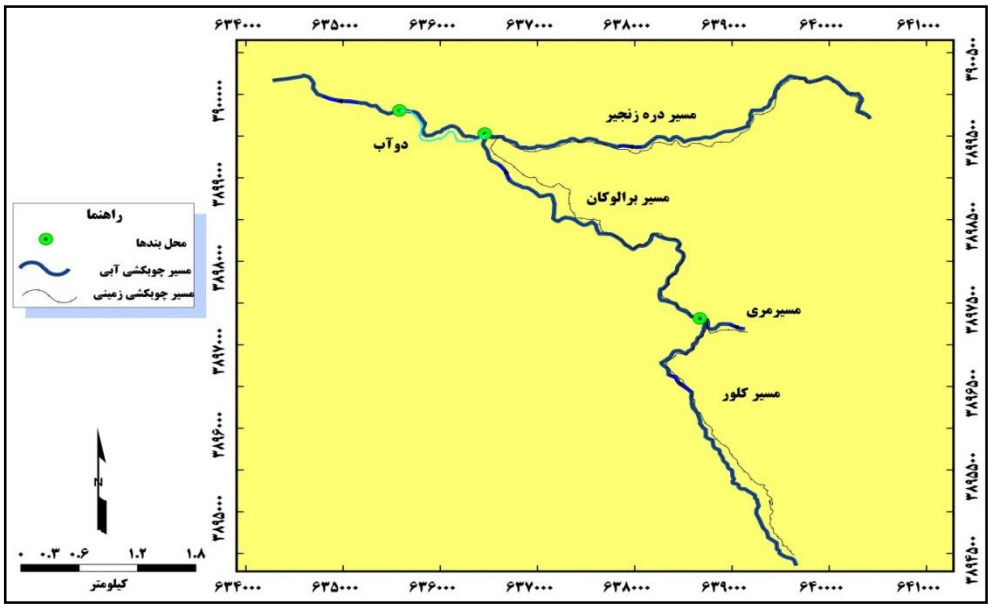
جدول ۲- مشخصات فنی مسیرهای زمینی حمل چوب.

Table 2. Technical characterizes of ground routes for log transportation.

عرض (متر) Width (m)	شیب طولی (درصد) Longitudinal slope (%)	طول مسیر (متر) Route length (M)	نام مسیر Route name
3.4	18	3982	کلور Kuloor
2.1	17	625	مری Mare
2.5	20	4459	برالوکان Bralokan
2.4	15	4987	دره زنجیر Dara zanjir
2.2	17	1328	دوآب Doab

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۹- نقشه مسیرهای آبی و زمینی حمل چوب و محل بندها.

Figure 9. Map of water and ground routes for log transportation and dam position.

جدول ۳- جزییات سرعت حمل چوب، جسم شناور و بالن در هرکدام از مسیرهای آبی حمل چوب.

Table 3. Details of transportation velocity for log, floater and balloon on each water routes.

نام مسیر Route name	سرعت جسم شناور (متر بر ثانیه) Speed of floater (ms^{-1})	سرعت بالن (متر بر ثانیه) Balloon velocity (ms^{-1})	سرعت چوب شناور بید (متر بر ثانیه) Speed of willow Wood floating (ms^{-1})		سرعت چوب شناور صنوبر (متر بر ثانیه) Speed of Poplar Wood floating (ms^{-1})	
			تنه ۱ متری timber (1m)	تنه ۳/۵ متری timber (3.5m)	تنه ۱ متری timber (1m)	تنه ۳/۵ متری timber (3.5m)
دوآب Doab	1.8	1.6	1	0.35	1.2	0.41
دره‌زنجیر Dara zanjir	1.7	1	0.7	0.22	0.9	0.3
برالوکان Bralokan	1.7	0.9	0.71	0.24	0.95	0.35
مری Mare	1.4	0.8	0.75	0.2	0.85	0.25
کلور Kuloor	1.3	0.75	0.55	0.18	0.8	0.21
میانگین Average	1.58	1.01	0.742	0.238	0.94	0.304

www.SID.ir

Archive of SID

سرعت حمل چوب توسط جریان آب در نقاط نمونه‌برداری: نتایج حاصل از سرعت حمل چوب‌های صنوبر و بید در قطعات طولی ۱ و ۳/۵ متر و همچنین بالن و جسم شناور در جدول ۳ نشان داده شده است. همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده است سرعت حمل درختان صنوبر در هر دو اندازه و در تمام مسیرها بیشتر از سرعت حمل درختان بید می‌باشد.

برآورد هزینه حمل چوب: برای حمل چوب یک رأس قاطر، یک نفر قاطرچی و یک نفرکارگر مورد نیاز می‌باشد، که هر دوی آن‌ها عمل بارگیری، تخلیه بار و دسته‌بندی چوب‌ها در کنار جاده را انجام می‌دهند. هزینه ساعتی یک کارگر قاطرچی و یک راس قاطر ۱۸۷۵۰۰ ریال و هزینه ساعتی یک نفر کارگر کمک قاطرچی ۳۷۵۰۰ ریال می‌باشد. جمع هزینه یک ساعت کار در این روش ۲۲۵۰۰۰ ریال می‌باشد (هزینه‌ها بر اساس دستمزد سال ۱۳۹۳ در منطقه مورد مطالعه محاسبه شده است). هزینه و زمان لازم برای حمل ۲۰ عدد گرده بینه در هرکدام از مسیرها در روش حمل با استفاده از قاطر در جدول ٤ ارائه شده است.

برای حمل ۲۰ عدد تنه توسط جریان آب دو کارگر که باید با روش کار و مسیرحمل چوب آشنا باشند موردنیاز است. آن‌ها عمل انداختن چوب‌ها به داخل آب، حرکت همراه چوب‌ها در دو طرف رودخانه جهت آزاد کردن تنه‌ها در موقع گیر کردن و همچنین گرفتن تنه‌ها از آب و دسته‌بندی آن‌ها را انجام می‌دهند. هزینه ساعتی هر کارگر در این روش ۵۰۰۰۰ ریال بوده که جمع هزینه یک ساعت کار در این روش ۱۰۰۰۰۰ ریال می‌باشد. هزینه و زمان لازم برای حمل ۲۰ عدد گرده بینه در هرکدام از مسیرها در روش حمل توسط جریان آب در جدول ٤ ارائه شده است.

جدول ٤- هزینه و زمان موردنیاز برای حمل ۲۰ عدد تنه صنوبر در هر کدام از مسیرهای حمل چوب.

Table 4. The required cost and time for transporting 20 Poplar logs on each water routes.

نام مسیر Route name	حمل با قاطر Transport by mule		حمل حمل توسط جریان Transport by water flow		تفاوت مقدار هزینه در هر دو روش (ریال) The different of the cost in both methods (Rial)	تفاوت زمان مورد نیاز در هر دو روش (ساعت) The different of the time in both methods (Rial)
	زمان موردنیاز (ساعت) (Hour)	هزینه موردنیاز (ریال) Hourly Cost (Rial)	زمان موردنیاز (ساعت) Time (Hour)	هزینه موردنیاز (ریال) Hourly Cost		
دوآب Doab	6	1350000	2	100000	1250000	4
دره‌زنجیر Dara zanjir	20	4500000	8	800000	3700000	12
برالوکان Bralokan	18	4050000	8	800000	3250000	10
کلور Kuloor	14	3150000	6	600000	250000	8

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج میانگین سرعت حمل چوب در روش‌های حمل چوب توسط جریان آب و قاطر: میانگین سرعت حمل با استفاده از قاطر کمتر از روش حمل چوب توسط جریان آب بود. جدول ۵ میانگین سرعت حمل در هرکدام از مسیرها را نشان می‌دهد.

جدول ۵- میانگین سرعت حمل ۲۰ عددتنه صنوبر توسط رودخانه و قاطر.

Table 5. The average of transportation velocity for 20 Poplar logs by water flow and mule.

تفاوت مقدار سرعت در هردو روش The different of the velocity in both methods (ms^{-1})	سرعت حمل با استفاده از جریان آب (متر برثانیه) Transport velocity of timber by water flow (ms^{-1})	سرعت حمل با استفاده از قاطر (متر برثانیه) Transport velocity of timber by mule (ms^{-1})	نام مسیر Route name
0.25	0.38	0.13	دوآب Doab
0.12	0.18	0.06	دره‌زنجیر Dara zanjir
0.1	0.16	0.06	برالوکان Bralokan
0.12	0.19	0.07	کلور Kuloor

منطقه غرب و شمال غرب کشور از مستعدترین اراضی برای زراعت و درختکاری محسوب می‌شوند. برخورداری از جریانات مرطوب مدیترانه‌ای، جریان یافتن رودخانه‌های دائمی کوچک و بزرگ و وجود اراضی بسیار در حاشیه این رودخانه‌ها و خاک غنی و حاصلخیز در مجموع سبب شده است تا امکان توسعه بسیار زیادی در این منطقه برای زراعت چوب موجود باشد. کشاورزان استان‌های واقع در این مناطق همواره در کنار دامداری، باغداری و زراعت همیشه در کنار چشمه‌ها و رودخانه‌ها اقدام به کاشت قلمه‌های صنوبر و بید نموده‌اند و از این تکنیک به‌عنوان منبعی برای ذخیره در آینده استفاده نموده‌اند، که هم از درآمد فروش از آن بهره برده و از سوی دیگر جهت ساخت خانه برای فرزندان تازه ازدواج کرده استفاده نموده و این روند هنوز هم ادامه دارد (۱۸). بیشترین هزینه بهره‌برداری مربوط به خارج کردن درخت از محل قطع و حمل آن به کنار جاده جنگلی است و سپس بارگیری و حمل به محل کارخانه است. به‌طوری که ۱۵-۲۵ درصد هزینه‌های بهره‌برداری را قطع و استحصال و ۷۵-۸۵ درصد بقیه هزینه‌ها مربوط به حمل و نقل چوب می‌باشد (۱،۵). احتمالاً در حمل چوب‌های حاصل از زراعت چوب این مسئله نیز صدق می‌کند و حمل و نقل آن‌ها همواره از

www.SID.ir

Archive of SID

دغدغه‌های کشاورزان به‌شمار می‌رود، مردمان محلی با استفاده از دانش بومی و پتانسیل‌های طبیعی موجود در منطقه یکی از روش‌هایی را که برای حمل و نقل این محصولات سنگین وزن پیدا نموده‌اند، استفاده از نیروی آب رودخانه‌ها می‌باشد. چون مناطق غربی کشور کوهستانی و صعب‌العبور بوده، و مردمان محلی در گذشته و حال از نیروی رودخانه جهت حمل این چوب‌ها استفاده نموده و با این کار در هزینه‌های جاری (هزینه کارگر، هزینه حمل و نقل) و ثابت (ساخت جاده‌های دسترسی) صرفه جویی شده و همچنین از اثرات تخریبی ناشی از ساخت جاده و آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از عبور آن‌ها از جمله (آلودگی ناشی از سوختن سوخت ماشین، ریختن روغن و آلودگی‌های صوتی) جلوگیری می‌شود. از سوی دیگر با توجه به فاصله زیاد مسیر حمل چوب تا جاده‌های احداث شده یا محل مصرف (در گذشته به‌دلیل نبود جاده و ماشین آلات، حمل و نقل ثانویه از محل‌بندها تا محل مصرف، که در بیشتر موارد روستاهای محل زندگی کشاورزان بود با استفاده از حیوانات بارکش انجام می‌گرفت) استفاده از نیروی حمل رودخانه امری عادی شده بود.

بیشترین سرعت حمل و گونه‌های بید و صنوبر مربوط به مسیر دوآب می‌باشد، همچنین اختلاف سرعت در قطعات مختلف ناشی از تفاوت شیب و دبی، مشخصات فنی جریان و ضریب‌زبری می‌باشد.

هزینه و زمان حمل چوب به روش آبی در مسیر دوآب، دره زنجیر، برالوکان و مری به‌ترتیب، ۱۲۵۰۰۰۰ ریال و ٤ ساعت، ۳۷۰۰۰۰۰ ریال و ۱۲ ساعت، ۳۲۵۰۰۰۰ ریال و ۱۰ ساعت و ۲۵۵۰۰۰۰ ریال و ۸ ساعت کمتر از روش حمل با قاطر به‌دست آمد. و این نشان‌دهنده مقرون به صرفه بودن روش آبی نسبت به روش حمل با قاطر می‌باشد. کم آبی و همچنین سدسازی‌هایی که در منطقه در سال‌های اخیر صورت گرفته است، منجربه انتخاب روش‌های حمل با حیوانات بارکش و ماشین‌آلات شده است که این امر متعاقباً منجر به احداث جاده در حاشیه رودخانه شده که اثرگذاری منفی جاده را بر اکوسیستم رودخانه در پی داشته است (۱۹، ۹، ۲)، البته در صورت همکاری مدیران سدها با بهره‌برداران در خصوص باز نمودن دریچه‌های سدها در فصل قطع می‌توان از این روش در آینده نیز استفاده نمود و از احداث جاده‌های مازاد در حاشیه رودخانه‌ها جلوگیری نمود.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری کلی

زراعت چوب اغلب به‌عنوان یک محل درآمد همراه با کشت محصولات زراعی یا دیگر فعالیت‌های اقتصادی مورد توجه است. به‌طوری که اکثر تولیدکنندگان چوب دارای زمین‌های زراعی، باغات میوه و یا دیگر فعالیت‌های اقتصادی هستند و به ندرت زراعت چوب به‌عنوان یک فعالیت صرف برای شخص یا اشخاص حقیقی و حقوقی به حساب می‌آید. با توجه به نیاز روزافزون کشور به محصولات چوبی و کافی نبودن ذخایر جنگلی کشو، اهمیت زراعت چوب روز به روز بر همگان آشکار می‌شود. با داشتن شرایط اکولوژیکی و منابع بالقوه خدادادی به‌ویژه در مناطق شمالی، غرب و شمال غرب می‌توان نیاز کشور را در زمینه منابع سلولزی تا اندازه‌ای مرتفع ساخت و زمینه را برای اشتغال و افزایش درآمد کشاورزان فراهم ساخت. لذا با مقایسه وزن مخصوص گونه‌ها و شرایط فنی رودخانه‌های مورد مطالعه با سایر گونه‌های درختی و رودخانه‌ها در نقاط دیگر کشور، می‌توان از روش حمل آبی برای حمل چوب‌آلات به‌ویژه چوب‌های حاصل از مزراع چوب استفاده نمود.

منابع

1. Brown, M.D., Guimier, S., Mercier, Y., Proven, H., and Turcotte, P. 2002. Multi DAT and Optic Grade, Two knowledge- based electronic solutions for managing forestry operation more efficiently. In: Kellogg, L.B, Spong and P., Licht., (eds.) Proceedings of the wood for Africa Forest engineering conference. South Africa, 2-3 July, 2002: 45-49.
2. Cusic kinza, 2001. The Ecological Effects of Roads on Wetlands. Road-Riporter>s Handbook. Wildlands CPR. 16p.
3. Department of Natural Resources and watershed Kurdistan Province. 2015. http://www.kordestan.frw.org.ir/00/Fa/. Html Accessed May 22, 2015. (In Persian)
4. Eeronheimo, O. 2011. Timber Transport, The International Labour Organization is a specialized Agency of the United Nations, SAFEWORK - ILO's Programme on Safety and Healthat Work and the Environment, 80p.
5. Eghtesadi, A. 2008. Evaluation of wood productivity rate in primary and secondary transportation in Nekachub region. Iranian J. of Forest and Poplar Research, 16: 2. 274-291. (In Persian)
6. Faraj zaddeh asl, M., and Krim panah, R. 2008. Analysis of Ecotourism Development zones in Kurdistanusing Geographic Information System, J. of physical Geography Research Quarterly, 65: 33-50. (In Persian)
7. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2008. International Poplar Commission Thematic Papers, 54p.

www.SID.ir

Archive of SID

8. Guideline for Determination of the Hydraulic Roughness Coefficient of Rivers. 2011. Islamic Republic of Iran vice Presidency for Strategic Planning and Supervision. NO 331, 92p. (In Persian)
9. Haigh, J.M. 2002. Ecological effects of roads the land restructure and management series. V1. USA.
10. Jourgholami, M., Majnounian, B., Zobeiri, M., and Feghhi, J. 2008. Evaluation of production and costs of mule logging in down and up slopes (case study: Kheyrud Forest). Iran J .of Natural Recourses, 61 :3. 625–636
11. Lotfalian, M. 2011. Wood Transportation. Aeeiz Press, 342p. (In Persian)
12. Mahdavi, A., Shakeri, Z., and Bayazidi, S. 2007. Determination the most economic cutting age of poplar (case study Kurdistan province). J. of Forest and Range, 75: 86-91.
13. Mahdavi, M. 2006. Applied Hydroligy. Tehran University, 342p. (In Persian)
14. Mohammadi Limaei, S., Bahramabadi, Z., Rostami Shahraje, T., Adibnejad, M., and Mousavi Koupar, S.A. 2013. Determination of economically optimal rotation age of (*Popolus deltoides*) in Guilan Province. Iranian J. of Forest and Poplar Research, 21: 1.63-75. (In Persian)
15. Mousavi Mirkala, S.R., Nikooy, M., Naghdi, R., Ghaznavi, N., and Karamzade, S. 2015. Productivity and cost study of mule logging in Astara watershed forests. J. of Wood and Forest Science and Technology, 21: 4. 132-174.
16. National Poplar and Willow Users Group. 2007. Guidelines for Establishing and Managing Poplar and Willow Trees on Farms, Compiled and Prepared by the National Poplar and Willow Users Group as part of the Sustainable Farming Fund's Poplar and Willow Project, 74p.
17. Parsapajoh, D. 2014. Wood technology. Tehran university publication, 404p. (In Persian)
18. Research Institute of Forests and Rangelands. 2009. Agriculture Strategic Plan Wood In the country, 93p. (In Persian)
19. Riazi, B., Khorasani, N., Karami, M., and Hoshiardel, B. 2006. Road and rail transportation effects on wildlife and provide animal Guidelines, J. of environmental Science and technology, 8: 3. 53-60. (In Persian)
20. Rodrigue, J. 2013. The Geography of Transport Systems, third edition, New York, Routledge, 416p.
21. Rosholt, M. 1980. The Wisconsin Logging Book1839-1939, Library of Congress Catalog Card, 295p.
22. Saeed, A. 2006. Fundamental of Practical economic in forest management. Tehran University Publication, 432p.
23. Sedell, J.R., Leone, F.N., and Duvall, W.S. 1991. Water transportation and storage of logs. In: Influence of forest and rangeland management on salmonid fishes and their habitats. American Fisheries Society. Special Publication, 19: 325-368.

www.SID.ir

Archive of SID

24. Sessions, J. 2007. Harvesting Operations in the Tropics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 165p.
25. Spinelli, R., Nati, C., and Magagnotti, N. 2008. Harvesting and Transport of Root Biomass from Fast-growing Poplar Plantations. J. of Silva Fennica, 39: 4. 539-548.
26. Usefi, M., and Modir rahmati, A. 2004. Height growth of poplar clones behavior in Kurdistan. Iranian J. of Forest and Poplar Research, 12: 4. 534-556. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 22 (4), 2016
http://jwfst.gau.ac.ir

Comparison of economic performance of two traditional transportation systems on poplar and willow timbers (case study: Kurdistan province)

***M. Mostafa[1], A. Parsakhoo[2], Sh. Shataee[3], M. Lotfalian[4] and N. Hatami[5]**
[1]Ph.D. Student, Dept., of Forestry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [2]Assistant Prof., Dept., of Forestry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [3]Associate Prof., Dept., of Forestry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [4]Associate Prof., Dept., of Forest Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Iran, [5]Ph.D. Student, Dept., of Forestry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran
Received: 22/03/2015; Accepted: 31/08/2015

Abstract
Background and objectives: Animal logging and river transportation are traditional systems for transporting the poplar and willow timbers from the margins of rivers in Kurdistan province.
Materials and methods: This research initially introduces the river transportation system for wood extraction and then compares this system with mule logging from economic point of view. At first, the river transportation routes in study area were taken by GPS. River properties including, velocity, gradient, width, depth, flow discharge and transportation velocity of 1 and 3.5 meters of poplar and willow were measured. The economic performance of mule logging was calculated from cost, logging time and number of labor information.
Results: Results showed that the Hourly cost of timber transportation by mule and river were 225000 and 100000 Rials, respectively. The mean of transportation velocity of timber by mule was lower than that of water flow.
Conclusion: It was concluded that in the study area the transportation cost and time by river was more suitable than animal logging.

Keywords: Wood plantation, River transportation, Draft animal, Cost transportation, Boridar village

*Corresponding author: mohsenmstf@gau.ac.ir

www.SID.ir