ارزيابي خسارت به توده سرپا (درختان و زادآوري) ناشي از اجراي روش بهره‌برداري گرده‌بينه درحوزه شفارودگيلان

رامين نقدي*[١]، ايرج باقری[٢]، كامبيز طاهری‌ابكنار[٣]،مهدی عاكف[٤]
[١] استاديار دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه گيلان، ايران
[٢] مربی دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه گيلان، ايران
[٣] استاديار دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه گيلان، ايران
[٤] استاديار دانشكده كشاورزی، دانشگاه گيلان، ايران
(تاريخ دريافت: ٨٣/٨/٢٧، تاريخ تصويب: ٨۴/١١/٣٠)

چكيده

به‌منظور دستيابي به روشي كارامد و كم‌فشار در شيوه بهره‌برداري تك‌گزيني و سيستم چوبكشي زميني در جنگل‌هاي شمال كشور، روش بهره‌برداري گرده‌بينه به لحاظ مقدار خسارت وارد به توده سرپا باقيمانده در جنگل‌هاي تحت سرپرستي شركت جنگل شفارود ارزيابي شد. در اين تحقيق خسارات توده سرپا در سه مرحله بررسي و ارزيابي شد:

١- بررسي و ارزيابي توده در حفره‌هاي قطع قبل از عمليات قطع؛

٢- اندازه‌گيري و تعيين خسارت قطع در حفره‌ها؛

٣- اندازه‌گيري و تعيين خسارت در نوارهاي جمع‌آوري (نوارهاي وينچينگ) و مسيرهاي چوبكشي در جريان خروج تنه‌ها و گرده‌بينه‌ها از پاي كنده تا دپوي كنار جاده.

به‌منظور بررسي مقدار خسارت به توده سرپا در حفره‌هاي قطع و مناطق جمع‌آوري بار، از روش آماربرداري صد در صد استفاده شد. نتايج حاصل از بررسي ٢٧ پلات دايره‌اي‌شكل در حفره‌هاي قطع نشان داد ٢١/٨ درصد از درختان موجود در پلات‌ها در نتيجه عمليات قطع متحمل خسارت شدند. ٨۴ درصد درختان خسارت‌ديده در پلات‌هاي قطع را گونه راش تشكيل مي‌دهد، ممرز، ٨/٩ درصد و گونه‌هايي مانند افرا، بلوط، و توسكا ٧/١ درصد از درختان خسارت‌ديده را شامل مي‌شوند. ضمن اينكه بيشترين خسارت متوجه درختان با قطر برابر سينه كمتر از ٣۵ سانتيمتر است. اين بررسي نشان داد مقدار خسارت به نهال‌ها كمتر از ساير گروه‌هاي زادآوري (شل و خال) است. بررسي زخم‌هاي ايجادشده بر روي تنه درختان باقيمانده در محدوده نوارهاي وينچينگ و مسيرهاي چوبكشي نشان داد اين زخم‌ها بيشتر در ارتفاع كمتر از ١ متري تنه درخت حضور دارند، همچنين زخم‌هاي مذكور اغلب عمقي‌اند، يعني با خسارت به كامبيوم همراهند. تجزيه و تحليل خسارت به زادآوري و درختان باقيمانده در اطراف مسيرهاي چوبكشي نشان داد مقدار خسارت در اين مناطق به چگونگي طراحي اين مسيرها مربوط مي‌شود، به‌طوري‌كه مسيرهايي كه از طراحي مناسب‌تري برخوردار بودند، خسارت كمتري در آنها مشاهده شد. در اين بررسي با طراحي مسيرهاي چوبكشي قبل از عمليات قطع و مشخص كردن موقعيت اين مسيرها در مناطق مورد بررسي امكان قطع هدايت‌شده درختان فراهم شده است، بدين ترتيب ارزيابي خسارت در دو -دسته از نوارهاي با جهت افت موافق و با جهت افت مخالف انجام شد. نتايج نشان داد خسارت به توده در نوارهاي با جهت افت موافق كمتر از نوارهاي با جهت افت مخالف است.

واژه‌هاي كليدي: روش گرده‌بينه، سيستم چوبكشي زميني، حفره قطع و نوارهاي وينچينگ

*نويسنده مسئول: تلفن: ٠١٨٢-٣٢٢٠٨٩٥ فاكس: ٠١٨٢-٣٢٢٣۶٠٠ Email: naghdir@yahoo.com

مقدمه

محدوديت سطح عرصه‌هاي جنگلي شمال كشور و قابليت‌هاي ويژه و منحصر به فرد بودن اين جنگل‌ها بويژه به لحاظ تنوع گونه‌اي گياهي، لزوم بهره‌برداري اصولي و مسئولانه اين عرصه‌ها را به متوليان منابع طبيعي كشور گوشزد مي‌كند. اهميت خاص فعاليت‌هاي بهره‌برداري، حمل و نقل فرآورده‌ها و جاده‌سازي به منزله پرهزينه‌ترين و مخرب‌ترين فعاليت‌هاي جنگلداری (۱۳)، مقوله ارزيابي سيستم‌هاي بهره‌برداري و تعيين روش‌هاي متناسب با شرايط توپوگرافي جنگل‌هاي شمال را به ما تكليف مي‌كند. بهره‌برداري جنگل، فعاليت‌هاي قطع، جمع‌آوري بار از پاي كنده تا ديوي كنار جاده، و حمل مقطوعات از كنار جاده تا محل مصرف و كارخانه را شامل مي‌شود كه حاصل اين مراحل فعاليت‌هاي جنگلداري را در پي دارد و محصولات را روانه بازارهاي مصرف مي‌سازد. از سويي عمليات نامبرده در پايداري محيط طبيعي جنگل بسيار تاثيرگذارند، زيرا در تمام مراحل فعاليت‌هاي مذكور از انواع ماشين‌آلات سنگين و نيمه‌سنگين استفاده مي‌شود و در واقع دخالت عمده‌اي در طبيعت صورت مي‌گيرد. در نتيجه رويكرد به روش‌هاي جديد جنگلداري كه مصالحه بيشتري با طبيعت را فراهم آورد، ضروري است (۱۰). در اين راستا استفاده از شيوه‌هاي بهره‌برداري كم‌فشار[۱]، كه توليد با ارزش افزوده بالا را با حداقل تخريب به خاك، حيات وحش و درختان سرپا مد نظر قرار مي‌دهند، به‌عنوان يك هدف مديريتي در جنگلداري در دهه گذشته توجه همگان را به خود جلب كرده است (۱۸).

خسارات بهره‌برداري[۲] به‌طور مستقيم شامل آسيب به درختان و نهال‌ها در اثر عمليات قطع و كشيدن درختان مقطوعه است كه به‌صورت شكستن تاج و سرشاخه‌ها، ايجاد زخم روي تنه درخت سرپا و آسيب به ريشه نمايان مي‌شود. به علاوه خسارت به رويشگاه، ناشي از فشردگي[۳] و فرسايش خاك[۴] در طول مسيرهاي جمع‌آوري و انتقال مقطوعات نيز از پيامدهاي خسارت بار عمليات بهره‌برداري به‌شمار مي‌آيد (۱۱).

محققان روش‌هاي مختلفي براي اندازه‌گيري خسارت توده گزارش كرده‌اند، در اين زمينه با توجه به تاثيرات متفاوتي كه سيستم‌ها و روش‌هاي بهره‌برداري مختلف در يك ناحيه از خود برجاي مي‌گذارند، معيارهاي انتخاب‌شده براي تعيين خسارات نيز از يك سيستم به سيستم بهره‌برداري ديگر و همچنين از نقطه‌اي به نقطه‌اي ديگر متفاوت بوده و در واقع روش استانداردي در اين مورد معرفي نشده است.

در اين باره سيستم چوبكشي زميني[۵] و روش‌هاي بهره‌برداري گرده‌بينه[۶] و تمام‌تنه[۷] از جمله شيوه‌هائي هستند كه از روزهاي نخست ماشيني شدن فعاليت‌هاي بهره‌برداري در كشورمان به واحدهاي جنگلداري معرفي شده‌اند، به‌طوري‌كه امروزه نيز به‌عنوان تنها سيستم و روش خروج چوب در واحدهاي بهره‌برداري جنگل‌هاي شمال در حال اجرا هستند. براساس نتايج تحقيقات پينارد و همكاران[۸] (۱۷)، گسترش استفاده از سيستم‌هاي چوبكشي زميني در خروج مقطوعات از جنگل در كشورهاي در حال توسعه مانند مالزي را مي‌توان به انعطاف‌پذيري زياد، سرمايه‌گذاري كم و هزينه چوبكشي كم اين سيستم‌ها نسبت داد، اگرچه ممكن است داراي آثار تخريبي زيادي باشند. به عبارت ديگر، اجراي نادرست سيستم چوبكشي زميني همواره با پتانسيل زيادي از ايجاد خسارت همراه است.

در اين بررسی خسارات ناشی از اجرای روش بهره‌برداری گرده‌بينه را در سيستم چوبكشي زميني بر روی توده

۱-Reduced-impact logging techniques

۲ -Logging damages

۳- Soil Compaction

۴- Soil Erosion

۵ –Ground Skidding System

۶ -Cut-to-length or assortment logging method

۷ -Tree length logging method

۸ -Pinard and *etal*

باقيمانده سرپا در يک جنگل تک‌گزينی تجزيه و تحليل شده است. در اين زمينه تحقيقات متعددي در كشورهاي مختلف جهان و از جمله در كشور خودمان درباره آثار ناشي از فعاليت ماشين‌هاي بهره‌برداري بر روي توده جنگلي انجام شده است.

در بررسي صدمات بهره‌برداري بر روي زادآوري و درختان سرپا در جنگل دارابكلا ساري كه به شيوه پناهي اداره مي‌شد نتيجه‌گيري شد كه زخم‌هاي عميق و با مساحت به‌نسبت زياد بر روي تنه درختان باقيمانده اغلب با فعاليت دستگاه‌هاي چوبكش و خروج چوب‌آلات از عرصه قطع مرتبط است و ٨٢/٥ درصد زخم‌هاي مشاهده‌شده در ٢ متر ابتدايي تنه درختان ايجاد شده‌اند. همچنين آسيب پذيري خال گروه‌ها بيش از بقيه گروه‌هاي زادآوري (نونهال، نهال و شل گروه) است (٢).

در تحقيقي با نام اثر صدمات مكانيكي در رشد درختان راش در طرح جنگلداري امامزاده ابراهيم گيلان مشخص شد كه ٣١/٨ درصد از زخم‌هاي مشاهده‌شده در بخش ريشه و ٥٤/٤ درصد در يك متر اول تنه و مابقي در بالاي يك متري تنه درختان سرپا بوده است. همچنين ١٨/٦ درصد از زخم‌هاي اندازه‌گيري‌شده سطحي و ٨١/٤ درصد از زخم‌ها عمقي و با صدمه به كامبيوم همراه است(٤).

در بررسي ديگري خسارات وارد به تودة سرپا (درختان و زادآوري) در اثر عمليات بهره‌برداري در طرح جنگلداري لاويج (ارتفاعات جنوبي حوزة جنگل‌هاي نور) بررسي و مشخص شد كه خسارات وارد به نونهال ونهال ٢٠/٧، شل ٣٣/٥ و خال ٣٩ درصد است. به عبارت ديگر، با افزايش ارتفاع نهال‌ها آسيب‌پذيري آنها بتدريج افزايش پيدا مي‌كرد، به‌طوري‌كه درصد خسارت هر گروه رويشي بيشتر از گروه ماقبل خود بود, يعني گروه نهال و نونهال مقاوم‌تر از گروه شل و گروه شل مقاوم‌تر از گروه خال بودند (١).

در ارزيابي اثرهاي ناشي از اجراي سيستم بهره‌برداري گرده‌بينه بر روي توده‌هاي Hemlock وDoglass fir در شرق ايالات متحده، نتيجه‌گيري شد كه بيش از ٨٢ درصد از آسيب‌هاي وارد به تنه درختان سرپا، تا ارتفاع ٢ متري از سطح زمين بوده است (٧). در تحقيق استون و كالتر[1] (٢٠)، محل زخم به عنوان يك عامل شاخص در پيش‌بيني پوسيدگي‌هاي بعدي معرفي شد و در دو طبقه، از سطح زمين تا ارتفاع ٠/٥ متري تنه درخت و از ارتفاع ٠/٥ متري تا نوك درخت مورد بررسي قرار گرفت. در تحقيقي ديگر خسارات ناشي از اجراي بهره‌برداري تك‌گزيني با استفاده از قطع دستي با اره موتوري و سيستم چوبكشي زميني در يك توده پهن‌برگ ١٢ هكتاري در ايالات متحده امريكا ارزيابی شد. در اين بررسی، خسارات در چهار گروه تخريب و ريشه‌كن شدن كامل درختان، زخم‌هاي سطحی و عمقی بر روی تنه درخت، شكستگی شاخه‌ها و تاج و خميدگی پايه‌ها به‌طور صد در صد ارزيابی شد. نتايج نشان داد كه بيشترين خسارت مربوط به زخم‌های ايجادشده بر روی تنه درختان باقيمانده است و خسارت مربوط به خميدگی پايه‌ها كمترين مقدار را به خود اختصاص می داد(١٤).

نيلاند[2](١٦) نشان داد كه زخم‌هاي عميق و قابل توجه بر روی تنه درختان سرپا كه منجر به ايجاد محصولات (گرده‌بينه‌هاي) كم‌ارزش‌تر مي‌شود، اغلب به هنگام عمليات چوبكشي اتفاق مي‌افتد. در پاره‌اي از تحقيقات كه در زمينه ارزيابي سيستم‌هاي بهره‌برداري به لحاظ عملكرد و اثرهاي تخريبي آنها صورت گرفته، به مقايسه اثرهاي سيستم در دو وضعيت اجرايي طراحي‌شده و شيوه سنتي[3] پرداخته شده است. نتايج بيشتر اين تحقيقات حاكي از كاهش خسارات بهره‌برداري در وضعيت طراحي شده است (٨، ١٢، ١٩). نتايج مذكور اين مطلب را تداعي مي‌كند كه عمليات بهره‌برداري به برنامه‌ريزي دقيق و مناسب در جهت كاهش خسارت بويژه در مرحله خروج مقطوعات از عرصه قطع نياز دارد.

١-Stone and Coulter

٢-Nyland

٣- Planned Logging Operations and Unplanned or Conventional logging Operations

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسي

اين بررسي در پارسل ۹۲٦ از سري ۹ حوزه آبخيز شفارود با محدوده ارتفاعي۱٦۰۰-۱۳۰۰متر از سطح دريا و متوسط بارندگي ساليانه ۱۱۰۰ ميليمتر انجام شد. مساحت پارسل ٦۹ هكتار، فرم جنگل دانه‌زاد ناهمسال نامنظم و تيپ اصلي آن راش با متوسط موجودي ۳۳۰ متر مكعب در هكتار است(۶). شيب غالب پارسل ۵۰- ۲۰ درصد است. شيوه بهره‌برداري و جنگل‌شناسي تك‌گزيني است و برش‌ها به‌صورت گروهي، پايه‌اي و اصلاحي انجام مي‌شود. مقدار برداشت از سطح پارسل ۱۲۰۰ متر مكعب است كه مقطوعات با استفاده از سيستم چوبكشي زميني به صورت گرده‌بينه‌هاي بلند و كوتاه به دپوي كنار جاده در پايين دامنه انتقال داده شدند.

روش تحقيق

امروزه براي ارزيابي خسارات رويشگاه در مناطق بهره‌برداري‌شده، از روش‌هاي مشخصي استفاده مي‌شود. به‌طور كلي اين روش‌ها به شرح زير تقسيم‌بندي و تعريف مي‌شوند (۱۵):

روش نمونه‌برداري خطي يا ترانسكت[۱]؛

روش نمونه‌برداري با استفاده از شبكه آمار برداري[۲]؛

روش استفاده از عكس‌هاي هوايي و پلانيمتري[۳].

روش پيمايش زميني و اندازه‌گيري صد در صد نقاط خسارت‌ديده[٤]

اين روش چنانچه با بررسي‌هاي دقيق اوليه همراه باشد، نتايج قابل قبول و دقيق‌تري را به همراه خواهد داشت (۲۱). در اين روش ابتدا بخش‌هاي قابل بهره‌برداري (بلوك‌ها يا حفره‌هاي قطع، مسيرهاي جمع‌آوري چوب‌ها و مسيرهاي چوبكشي يا كريدورهاي انتقال) در ناحيه مورد بررسي بر روي نقشه و زمين مشخص مي‌شود، سپس در جريان عمليات بهره‌برداري و در هر مرحله از كار مقدار خسارت در اين نواحي به‌طور كامل اندازه‌گيري مي‌شود. در اين تحقيق با توجه به اهميت موضوع از روش مذكور استفاده شد. در پارسل مورد بررسي بعد از عمليات نشانه‌گذاري كه به‌صورت تك‌گزيني (پايه‌اي و گروهي) انجام شد، لازم بود بررسي زادآوري و توده سرپا در اطراف درختان نشانه‌گذاري‌شده در حفره‌هاي قطع انجام شود تا بدين ترتيب ضمن تعيين وضعيت كمي و كيفي توده در حفره‌هاي قطع، مقدار خسارت طبيعي در اين نقاط مشخص شود. بدين ترتيب بعد از تهيه فرم‌هاي لازم، جمع‌آوري اطلاعات از حفره‌هاي قطع انجام گرفت. در اين زمينه روش آماري مورد استفاده با توجه به شيوه بهره‌برداري تك‌گزيني در منطقه مورد بررسي، انتخابي و شكل قطعات نمونه با توجه به ساختار حفره‌هاي قطع، دايره‌اي انتخاب شد. مساحت قطعات نمونه (پلات‌ها) با توجه به شيب عرصه در حفره قطع، قطر و ارتفاع درختان نشانه‌گذاري‌شده، تعداد درختان نشانه‌گذاري‌شده در هر حفره و گستردگي تاج درختان طوري در نظر گرفته شد كه كل حفره قطع را زير پوشش قرار دهد. به همين دليل مساحت قطعات نمونه در حفره‌هاي مختلف، متغير در نظر گرفته شد. در مجموع، ۲۷ پلات در سطح پارسل هر يك با مساحت تقريبي۰/۱۳ تا ۰/۳۸ هكتار بررسي شد، به‌طوري‌كه سطح كل پلات‌ها (مساحت منطقه مورد آماربرداري) ۷/۵۶ هكتار بود، به عبارت ديگر پلات‌هاي قطع ۱۱ درصد از سطح پارسل را شامل مي‌شدند. براي بررسي توده سرپا و زادآوري در پلات‌ها، درختان با قطر برابر سينه كمتر از۱۰ سانتيمتر را به‌عنوان تجديد حيات در نظر گرفته شده و براي بررسي آنها سه مرحله رويشي در نظر گرفته شد:

نهال: از ابتداي رويش تا ارتفاع ۰/۵ متري؛

شل: مرحله رويشي كه نهال‌ها بين ۰/۵ تا ۲ متر ارتفاع دارند؛

---

۱ - The point-transect method

۲ - The line- intercept technique

۳ - Aerial photographs and planimetry

۴ - Ground traverse method

خال: مرحله رويشي كه ارتفاع نهال‌ها به ٢ تا ٨ متر مي‌رسد و قطر برابر سينه آنها تا ١٠ سانتيمتر است.
درختان با قطر برابر سينه بيش از ١٠ سانتيمتر نيز با تعيين گونه و قطر درخت و بررسي تنه و تاج آن به‌منظور برآورد تعداد خسارات طبيعي در هر پلات برداشت شدند.

تعيين خسارات قطع در پلات‌ها

در اين بررسي در پارسل مورد نظر مسيرهاي چوبكشي قبل از انجام عمليات قطع طراحي شده و موقعيت آنها در عرصه مشخص شد. بنابراين هنگام عمليات قطع درختان نشانه‌گذاري‌شده در حفره‌هاي قطع ضمن هماهنگي با ناظر قطع و كارگران اره موتورچي سعي شد تا حد ممكن موقعيت مسيرها نيز در نظر گرفته شود و قطع هدايت‌شده به سمت مسيرهاي چوبكشي انجام گيرد. بعد از عمليات قطع، بررسي خسارت در هر پلات به‌صورت آماربرداري صددرصد انجام شد، بنابراين با تهيه فرمهاي لازم، خسارت به زادآوري (نهال، شل و خال) از نظر كيفي در سه درجه خم شدن تاج، زخمي شدن تنه، شكستن و ريشه‌كن شدن كامل، ارزيابي شد. جدول ١ به‌منظور بررسي خسارات زادآوري در پلات‌هاي قطع مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ١- فرم بررسی خسارات زادآوري در پلات‌هاي قطع

ردیف	گونه	نهال				شل				خال			
		سالم	زخمي			سالم	زخمي			سالم	زخمي		
			٣	٢	١		٣	٢	١		٣	٢	١

در اين جدول، كدهاي از ١ تا ٣ به ترتيب براي درجات مختلف زخم (خم شدن تاج، زخمي شدن تنه، شكستن و ريشه‌كن شدن) استفاده شده است. در بررسي خسارت درختان سرپا در پلات‌هاي مورد نظر عواملي مانند محل زخم، مساحت زخم، عمق زخم، تعداد زخم و تعداد شاخه شكسته‌شده به عنوان عوامل مهم و تعيين‌كننده در ارزيابي خسارت توده معرفي شدند (جدول٢).

جدول ٢- فرم بررسی خسارت درختان باقيمانده سرپا در پلات های مورد بررسي

محل زخم روي تنه درخت	در روي ريشه	تا ارتفاع ٢ متر	بيش از ٢ متر
كد	١	٢	٣

مساحت زخم	كمتر از Cm^2 ١٠٠	١٠٠-١٠٠٠ Cm^2	بيشتر از ١٠٠٠ cm^2
كد	١	٢	٣

عمق زخم	آسيب به پوست	آسيب به كامبيوم
كد	١	٢

خسارت تاج	تا دو شاخه شكسته‌شده	بين ٢ تا ٤ شاخه شكسته‌شده	بيش از ٤ شاخه شكسته‌شده	سرشكن كامل
كد	١	٢	٣	٤

تعداد زخم	١ زخم روي تنه	٢ تا ٣ زخم	بيش از ٣ زخم
كد	١	٢	٣

در اين تحقيق بعد از بررسي خسارت در هر پلات كه به روش آماربرداري صددرصد صورت گرفت، براي تعيين خسارت در كل منطقه مورد آماربرداري، با توجه به اينكه مساحت پلات‌ها متغير است، از ميانگين وزني استفاده شد (۵):

$$g\% = \frac{\text{تعداد درختان خسارت ديده در پلات}}{\text{تعداد كل درختان در پلات}} \times 100$$

g% = درصد خسارت قطع در هر پلات

بررسي خسارت در نوارهاي وينچينگ و مسيرهاي چوبكشي

در اين بررسي خسارات وارد به درختان و زادآوري در حين عمليات جمع‌آوري بار از پاي كنده تا دپوي كنار جاده جنگلي در مسيرهاي با شرايط مختلف تعيين شد. به منظور طراحي مسيرهاي چوبكشي در پارسل مورد نظر از دستورالعمل مورد استفاده در سازمان جنگل‌ها و مراتع كشور(۳) استفاده شد. بدين‌ترتيب بعد از تهيه نقشه شيب پارسل، براساس طبقه‌بندي شيب مربوط به عملكرد اسكيدرها و سپس جنگل‌گردشي متوالي، مناطقي كه مناسب چوبكشي زميني بود، از ساير مناطق كه به دلائل شرايط زمين يا خاك يا وضعيت زادآوري اجازه احداث مسير چوبكشي را نمي‌داد، مشخص و جدا شد. بعد از شناسايي و مشخص كردن عرصه‌هاي مناسب كار سيستم چوبكشي زميني، طراحي مسيرهاي چوبكشي در اين مناطق با توجه به ملاحظات زير انجام گرفت:

۱- در انتخاب محل‌هاي مناسب براي دپوي چوب‌آلات در كنار جاده‌هاي كاميون‌رو، با توجه به اينكه مسيرهاي چوبكشي اغلب رو به پايين هستند(به‌منظور استفاده از نيروي وزن و كارآيي بيشتر سيستم)، اين دپوها بيشتر در كنار جاده پايين‌دست پارسل تعيين شدند؛

۲- مسيرهاي چوبكشي تا حد امكان مستقيم‌اند و از ايجاد و پيچ‌هاي با شعاع كوچك از مسير خودداري مي‌شود؛

۳- فاصله بين مسيرها تابعي از طول كابل وينچ اسكيدر و طول درختان مقطوعه است؛

$$M_w = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i s_i}{\sum_{i=1}^{n} S_i}$$

M_w= درصد خسارت در كل منطقه مورد آماربرداري

g_i= درصد خسارت در هر پلات

S_i= مساحت هر پلات

٤- رعايت حداقل و حداكثر شيب مجاز مسيرهاي چوبكشي، در اين زمينه حداكثر شيب قابل قبول در چوبكشي رو به پائين ۲۵ درصد و شيب مناسب ۱۵ تا ۱۸ و درصد در چوبكشي رو به بالا نيز حداكثر شيب مسير چوبكشي ۱۰ درصد است.

در اين بخش نيز با روش نمونه‌برداری انتخابی بررسی خسارت در محدوده نوارهاي وينچينگ و مسيرهاي چوبكشي انجام شد. بدين ترتيب درصد خسارت در هر نوار و مسير چوبكشي برآورد شد و آنگاه براي برآورد مقدار خسارت در كل نوارها و مسيرهاي چوبكشي به علت متغير بودن مساحت نوارها و مسيرهاي چوبكشي از فرمول ميانگين وزني همانند مرحله قبلي استفاده شد.

نتايج

جدول ۳ مشخصات پلات‌های مورد بررسی و شکل‌های ۱ و ۲ فراوانی گروه‌های سنی زادآوری و فراوانی گونه‌ها و طبقات قطری مختلف درختان را در پلات‌های مورد بررسی قبل از عملیات قطع نشان می‌دهد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهند فراوانی ٤ کلاسه قطری مختلف از درختان در این پلات‌ها یعنی درختان با قطر برابر سینه کمتر از ۳۵ سانتیمتر، ۵۰-۳۵ سانتیمتر، ۷۰-۵۰ سانتیمتر و طبقه قطری بیش از ۷۰ سانتیمتر به ترتیب ۴۴/۶، ۲۸/۹، ۱۹/۲ و ۷/۳ درصد است. ضمن اینکه گونه

راش با ٨٦/٥ درصد فراوان‌ترین گونه موجود در پلات‌های مورد بررسی است.

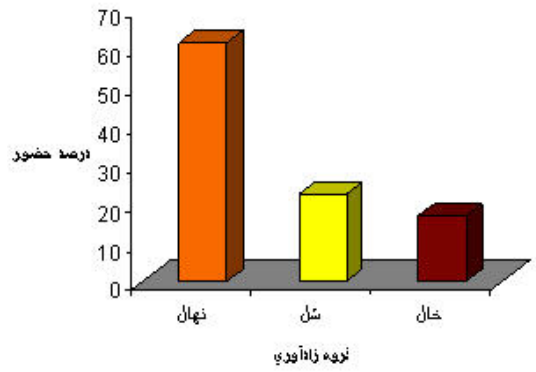
نتایج حاصل از بررسی ٢٧ پلات دایره‌ای‌شکل در حفره‌های قطع قبل از انجام عملیات قطع نشان می‌دهد که مقدار خسارت طبیعی به درختان و زادآوری در این پلات‌ها به ترتیب ٢/٨ و ٢/٤ درصد است (جدول۴).

جدول ٣- مشخصات پلات‌های مورد بررسی در حفره‌های قطع

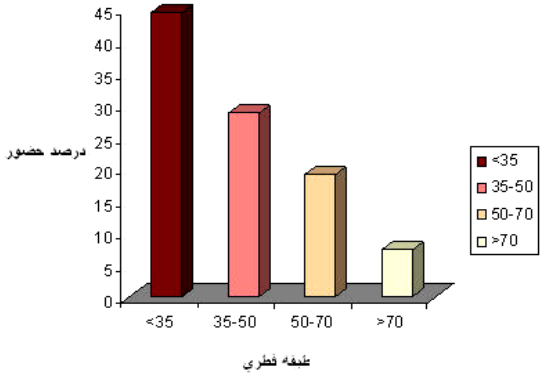
تعداد پلات	جهت عمومی دامنه	میانگین شیب پلات‌ها (%)	مساحت کل پلات‌ها (هکتار)	تعداد درختان نشانه‌گذاری شده در پلات‌ها
٢٧	شمالی	٣٥	٧/٥۶	٧٧

جدول ۴- تعداد و درصد خسارت طبیعی اندازه گیری‌شده بر درختان و زادآوری در پلات‌ها

تعداد	درختان		زادآوری	
	تعداد کل	خسارت دیده	تعداد کل	خسارت‌دیده
	٢٠٩٠	٥٨	٧۶۶٣	١٨٢
درصد خسارت	٢/٨		٢/۴	



شکل ١- فراوانی گروه‌های زادآوری درپلات‌های قطع



شکل۲- فراوانی طبقات مختلف قطری درختان در پلات های قطع

از مجموع ٢٠٩٠ درخت در پلات‌های قطع، ۴۴٩ اصله از آنها یعنی ٢١/٨ درصد از درختان موجود در پلات‌ها در نتیجه عملیات قطع متحمل خسارت شدند. نتایج اندازه‌گیری مقدار خسارت به درختان و زادآوری در پلات‌های قطع در جداول ۵ و ۶ آورده شده است. این جداول نشان می‌دهند که ٨۴درصد از درختان خسارت‌دیده در پلات‌های قطع را گونه راش تشکیل مي‌دهد، گونه ممرز ٨/٩ درصد و گونه‌هایی مانند افرا ـ بلوط و توسکا ٧/١ درصد از درختان خسارت‌دیده داخل پلات‌ها را شامل می‌شوند. ضمن اینکه بیشترین خسارت متوجه درختان با قطر برابر سینه کمتر از ٣٥ سانتیمتر است که ٣٩ درصد از درختان خسارت‌دیده پلات‌ها را شامل می‌شوند. آسیب‌پذیرترین گروه زادآوری در پلات‌های قطع را خال‌ها تشکیل می‌دهند که با ١٩/٧ درصد خسارت در کل پلات‌های مورد بررسی بیشترین خسارت و نهال‌ها با ١٠/٨ درصد خسارت کمترین خسارت را متحمل شده‌اند.

جدول ۵- درصد خسارت اندازه گیری شده به زادآوری و درختان در پلات‌های قطع

مراحل رویشی	زادآوری			درخت
	نهال	شل	خال	
تعداد کل	۴۶۷۴	۱۷۰۹	۱۲۸۰	۲۰۹۰
تعداد خسارت‌دیده	۴۸۱	۲۶۸	۲۲۴	۴۴۹
درصد خسارت	۱۰/۸	۱۶/۹	۱۹/۷	۲۱/۸

جدول ۶- تعداد و درصد درختان خسارت دیده در پلات‌ها

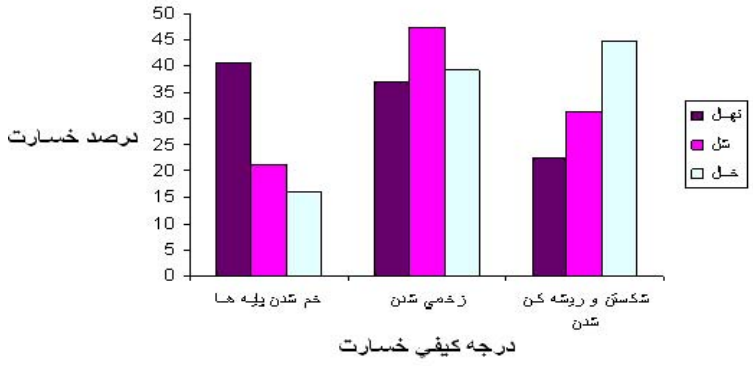
طبقه قطری	تعداد درختان خسارت‌دیده	درصد خسارت	گونه	تعداد درختان خسارت‌دیده	درصد خسارت
cm۳۵ <	۱۷۵	۳۹	راش	۳۷۷	۸۴
cm۳۵-۵۰	۱۴۵	۳۲/۳	ممرز	۴۰	۸/۹
cm۵۰-۷۰	۹۹	۲۲	سایر گونه‌ها	۳۲	۷/۱
cm۷۰ >	۳۰	۶/۷	-	-	-
جمع	۴۴۹	۱۰۰	جمع	۴۴۹	۱۰۰

تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده از ۲۷ پلات مورد بررسی نشان مي‌دهد که بیشترین خسارت مربوط به شکستن و از بین رفتن پایه‌ها را خال‌ها با ۴۴/۸ درصد خسارت تشکیل می‌دهند. تعداد شل‌های زخمی از دو نوع دیگر یعنی شکسته‌شده و خم‌شده بیشتر است و در مورد نهال‌ها بیشترین نوع خسارت به خم شدن نهال‌ها با ۴۰/۷ درصد خسارت مربوط می‌شود (شکل۳).

تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده از ۴۴۹ درخت خسارت‌دیده در پلات‌ها نشان می‌دهد که ۲۹۴ درخت یا به عبارتی ٦۵/۵ درصد از درختان خسارت‌دیده داخل پلات‌ها دارای خسارت به تاج بوده‌اند(جدول۷). از این تعداد، ۶۹ درخت به‌طور کامل سرشکن شده‌اند که همه به طبقه قطری کمتر از ۳۵ سانتیمتر تعلق داشتند.

جداول ۸ و ۹ بیانگر خسارات اندازه‌گیری‌شده بر روی درختان باقیمانده در ارتباط با تعداد و کیفیت زخم هستند.

ارزیابی اطلاعات جمع‌آوری‌شده از مشخصه‌های اندازه‌گیری‌شده در درختان خسارت‌دیده داخل پلات‌های قطع نشان می‌دهد، از مجموع ۴۴۹ درخت خسارت‌دیده در پلات‌های قطع، ۲۳۲ درخت دارای آسیب به تنه بوده که از آن میان ۱۱۲ درخت حامل یک زخم(معادل۴۸/۳%)، ۷۲ درخت دارای ۲ و ۳ زخم و ۴۸ درخت دارای بیش از ۳ زخم بر روی تنه بوده‌اند.۶۱/۲ درصد از زخم‌های شمارش‌شده بر روی تنه درختان خسارت‌دیده داخل پلات‌های قطع از نوع عمقی یعنی دارای آسیب به کامبیوم بوده و ۳۸/۸ درصد از زخم‌ها در بخش آسیب به پوست بوده است. همچنین ۱۴/۱ درصد از زخم‌ها، بزرگ یعنی با مساحت بیش از ۱۰۰۰ سانتیمتر مربع، ۵۰/۵ درصد دارای مساحت بین ۱۰۰۰-۱۰۰ سانتیمتر مربع بودند و ۳۵/۴ درصد از زخم‌ها سطحی کمتر از ۱۰۰ سانتیمتر مربع داشتند.



شکل ٣- نوع خسارت زادآوری در پلات های قطع

جدول ٧- خسارت به تاج درختان باقیمانده در پلات‌های قطع

مشخصه اندازه گیری‌شده	خسارت تاج				کل
	تا دو شاخه شکسته شده	٤-٢ شاخه شکسته شده	بیش از ٤ شاخه شکسته شده	تاج سرشکن شده	
تعداد درختان خسارت‌دیده	١۴٩	۶١	١۵	۶٩	٢٩۴
درصد خسارت	۵٠/٧	٢٠/٧	۵/١	٢٣/۵	١٠٠

جدول ٨- تعداد زخم اندازه گیری‌شده بر روی تنه درختان در پلات‌های قطع

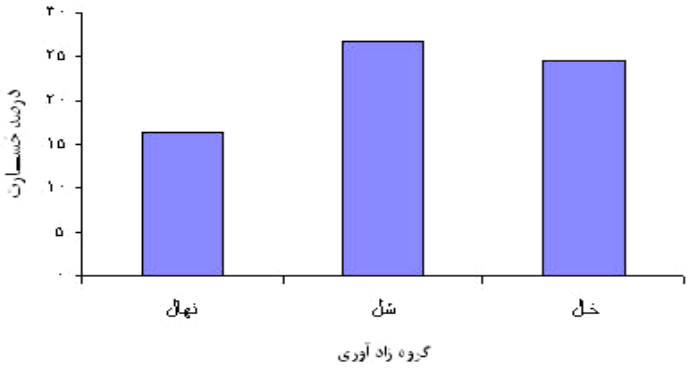
تعداد زخم روی تنه	١ عدد زخم	٢ و٣ عدد زخم	بیش از ٣ عدد زخم	کل
تعداد درخت حامل زخم	١١٢	٧٢	۴٨	٢٣٢
درصد خسارت	٤٨/٣	٣١	٢٠/٧	١٠٠

جدول ٩- کیفیت زخم‌ها بر روی تنه درختان باقیمانده در پلات‌های قطع

مشخصه اندازه‌گیری شده	محل زخم				مساحت زخم (سانتیمتر مربع)				عمق زخم		
	روی ریشه	٧ متر	٨ متر	کل	١٠٠<	١٠٠-١٠٠٠	١٠٠٠>	کل	زخمی شدن پوست	زخمی شدن کامبیوم	کل
تعداد زخم	١۶	٨٠	١٣۶	٢٣٢	٨٢	١١٧	٣٣	٢٣٢	٩٠	١۴٢	٢٣٢
درصد خسارت	۶/٩	٣۴/۵	۵٨/۶	١٠٠	٣۵/۴	۵٠/۵	١۴/١	١٠٠	٣٨/٨	۶١/٢	١٠٠

خسارت به درختان باقیمانده و زادآوری در نوارهای وینچینگ

جمع‌آوری اطلاعات مربوط به این بخش در جریان عملیات خروج درختان از پلات‌های قطع و در محدوده مسیرهای چوبکشی صورت گرفت. در مجموع ۷۶ نوار طی عملیات وینچ کردن بینه‌ها از پای کنده تا کنار مسیر چوبکشی در پارسل مورد نظر برداشت شد. خلاصه اطلاعات مربوط به‌این برداشت‌ها در جدول ۱۰ آورده شده است. در ستون آخر این جدول، تعداد درختان وینچ‌شده در نوارها با در نظر گرفتن جهت افت آنها نسبت به مسیر چوبکشی ارائه شده است. در این زمینه از دو واژه «موافق» یعنی جهت افت درخت به طرف مسیر چوبکشی و «مخالف» یعنی جهت افت درخت در خلاف جهت مسیر چوبکشی استفاده شده است.



شکل ۴- خسارت به گروه‌های مختلف زادآوری در نوارهای وینچینگ

جدول ۱۰- اطلاعات جمع‌آوري شده از نوارهاي وينچينگ

تعداد نوارها	مجموع طول نوارها (متر)	مجموع مساحت نوارها (هکتار)	تعداد درختان در کل نوارها	تعداد زادآوری			تعداد درختان وینچ شده در نوارها و جهت افت آنها	
				نهال	شل	خال	موافق	مخالف
۷۶	۲۰۳۲	۱/۲۵	۳۳۷	۶۴۴	۲۸۸	۱۹۳	۳۳	۴۹

تجزيه و تحليل داده‌هاي جمع‌آوري‌شده از نوارهاي وينچينگ در زمينه خسارت به گروه‌هاي زادآوري (نهال، شل و خال)، نشان مي‌دهد مقدار خسارت به نهال‌ها کمتر از خسارت شل و خال است (شکل۴).

جدول ۱۱ مقدار خسارت به درختان باقيمانده را در نوارهاي وينچينگ و همچنين وضعيت نوارها با توجه به جهت افت درختان وينچ‌شده در آنها نسبت به مسير چوبكشي و مقدار خسارت به درختان باقيمانده در نوارها را در هر يك از دو حالت (جهت افت درخت به سمت مسير چوبكشي و خلاف جهت مسير چوبكشي) نشان مي‌دهد. از مجموع ۷۶ نوار مورد بررسي، ۲۹ نوار با جهت وينچينگ موافق مسير و ۴۷ نوار با جهت وينچينگ مخالف مسير بررسي شدند كه مقدار خسارت به درختان باقيمانده در نوارها (ميانگين وزني با تاثير مساحت هر نوار) در هر كدام از دو دسته نوارهاي با جهت وينچينگ موافق و مخالف مسير به ترتيب ۲۶/۸ و ۳۱/۳ درصد به‌دست آمد. همچنين ميانگين طول نوار وينچينگ در نوارهاي با جهت افت مخالف مسير بيشتر از نوارهاي دسته ديگر است.

جدول ١١- مقدار خسارت اندازه‌گيري‌شده به درختان باقيمانده در نوارهاي وينچينگ

	نوار	پلات	نوار با جهت افت موافق	نوار با جهت افت مخالف
ميانگين طول نوار	٣١/٣	١٠/٤	٢٨/١	٣٢/٩
تعداد كل	٣٣٧	٢٠٩٠	١١٤	٢٢٣
تعداد خسارت ديده	١٠٧	٣٩	٣١	٧۶
درصد خسارت	٢٨/٣	١/٤١	٢۶/٨	٣١/٣

بررسي كيفيت زخم‌هاي موجود بر روي تنه درختان سرپا در نوارهاي وينچينگ نشان داد از نظر موقعيت مكاني زخم‌ها بر روي تنه درختان، بيشترين تعداد زخم‌ها در ارتفاع كمتر از ١ متر وجود دارد. همچنين زخم‌ها اغلب عمقي‌اند، يعني با كندن پوست و خسارت به كامبيوم همراه هستند و زخم‌هاي سطحي درصد كمي از زخم‌هاي موجود را به خود اختصاص مي‌دادند (جدول ١٢).

جدول ١٢- كيفيت خسارت به درختان باقيمانده در نوارهای وينچينگ

مشخصه اندازه‌گيری شده	محل زخم				مساحت زخم (سانتيمتر مربع)				نوع زخم		
	روی ريشه	<١ m	١-٢m	كل	<١٠٠	١٠٠-١٠٠٠	>١٠٠٠	كل	سطحی	عمقی	كل
تعداد زخم	٢۴	١٣۶	۴٣	٢٠٣	٩۵	٨٩	١٩	٢٠٣	٢٣	١٨٠	٢٠٣
درصد خسارت	١١/٨	۶٧	٢١/٢	١٠٠	۴۶/٨	۴٣/٨	٩/۴	١٠٠	١١/٣	٨٨/٧	١٠٠

خسارت به درختان باقيمانده و زادآوري درمحدوده مسيرهاي چوبكشي

در اين مرحله نيز اطلاعات جمع‌آوري‌شده از بررسي خسارت به توده سرپا در محدوده مسيرهاي چوبكشي، در دو قسمت مجزا يعني خسارت به گروه‌هاي زادآوري و خسارت به درختان باقيمانده تجزيه و تحليل شد. براي تعيين مقدار خسارت به هر يك از گروه‌هاي زادآوري (نهال، شل و خال) و درختان باقيمانده، ابتدا درصد خسارت در هر مسير چوبكشي محاسبه، سپس به‌منظور برآورد خسارت در كل مسيرهاي مورد استفاده به دليل متفاوت بودن سطح مورد بررسي محدوده مسيرها، از ميانگين وزني استفاده شد.

تجزيه و تحليل داده‌هاي جمع‌آوري‌شده از مسيرهاي چوبكشي نشان مي‌دهد، مسير ٣ داراي كمترين مقدار خسارت به زادآوري و مسيرهاي ١ و۴ داراي بيشترين مقدار خسارت به گروه‌هاي زادآوري مي‌باشد(جدول١٣). خسارت بيشتر مسيرهاي يك و چهار را مي‌توان به طراحي نامناسب اين مسيرها (تعداد پيچ‌هاي بيشتر) و تردد بيشتر تنه‌ها و گرده‌بينه‌ها از اين مسيرها نسبت داد.

جدول ۱۳- فراواني گروه‌هاي زادآوري در مسيرهاي چوبکشي و خسارت اندازه‌گيري‌شده در هر مسير

شماره مسير	طول مسير (m)	سطح بررسي (ha)	تعداد در سطح مورد بررسي				تعداد درختان خسارت‌ديده				درصد خسارت در مسير		
			نهال	شل	خال	کل	نهال	شل	خال	کل	نهال	شل	خال
مسير ۱	۸۹۰	۰/۳۵۶	۱۸۸	۹۱	۵۴	۳۳۳	۳۶	۲۰	۱۸	۷۴	۱۸/۹	۲۱/۷	۳۳/۵
مسير ۲	۶۴۰	۰/۲۵۶	۱۲۰	۵۵	۳۹	۲۱۴	۱۹	۱۰	۶	۳۵	۱۵/۵	۱۸/۵	۲۲
مسير ۳	۴۹۳	۰/۱۹۷	۹۱	۴۲	۳۰	۱۶۳	۱۱	۶	۱۱	۲۸	۱۲/۲	۱۵/۳	۱۹/۲
مسير۴	۵۸۰	۰/۲۳۲	۱۰۶	۴۷	۲۶	۱۷۹	۱۹	۱۰	۸	۳۷	۱۷/۵	۲۲/۳	۳۰/۵
مجموع	۲۶۰۳	۱/۰۴۱	۵۰۵	۲۳۵	۱۴۹	۸۸۹	۸۵	۴۶	۴۳	۱۷۴			

نتايج حاصل از تجزيه و تحليل اطلاعات جمع‌آوري‌شده از تمامي مسيرهاي چوبکشي نشان داد، مسير ۳ با ۲۶/۵ درصد خسارت به درختان باقيمانده داراي کمترين مقدار خسارت و مسير ۱ با ۴۰/۸ درصد داراي بيشترين مقدار خسارت به درختان باقيمانده هستند(جدول۱۴). جدول ۱۵ تعداد زخم‌هاي اندازه‌گيري‌شده بر روي تنه درختان باقيمانده در مسيرهاي چوبکشي را نشان مي‌دهد. نتايج بيانگر آن است ۴۲/۹ درصد از درختان با تعداد ۲ و ۳ زخم و ۲۶/۵ درصد از درختان با تعداد بيش از ۳ زخم آسيب ديده‌اند.از نظر موقعيت مکاني زخم‌ها بر روي تنه درختان باقيمانده، تعداد زخم‌هاي موجود در ارتفاع کمتر از ۱ متر بيشتر از زخم‌هاي موجود بر روي ريشه درخت و در ارتفاع ۲-۱ متري تنه درختان است. فراواني زخم‌هاي بزرگ (با مساحت بيش از ۱۰۰۰ سانتيمتر مربع) ۲۰/۲ درصد است. همچنين در حدود ۹۰ درصد از زخم‌ها عمقي‌اند (جدول ۱۶).

جدول ۱۴- تعداد و درصد درختان خسارت ديده در مسيرهای چوبکشی

شماره مسير	طول مسير(m)	سطح بررسی(ha)	تعداد درخت	تعداد درختان خسارت‌ديده	درصد خسارت
مسير ۱	۸۹۰	۰/۳۵۶	۱۰۱	۴۱	۴۰/۸
مسير ۲	۶۴۰	۰/۲۵۶	۶۷	۲۳	۳۴/۴
مسير ۳	۴۹۳	۰/۱۹۷	۵۱	۱۳	۲۶/۵
مسير ۴	۵۸۰	۰/۲۳۲	۶۰	۲۱	۳۵/۷
مجموع	۲۶۰۳	۱/۰۴۱	۲۷۹	۹۸	

جدول ۱۵- تعداد زخم اندازه‌گيري‌شده بر روي تنه درختان باقيمانده در محدوده مسيرهاي چوبکشي

تعداد زخم روي تنه درخت	۱ زخم	۲و۳ زخم	بيش از ۳ زخم	کل
تعداد درخت حامل زخم	۳۰	۴۲	۲۶	۹۸
درصد	۳۰/۶	۴۲/۹	۲۶/۵	۱۰۰

جدول ۱۶- نوع خسارت به درختان باقیمانده در محدوده مسیرهای چوبکشی

مشخصه اندازه‌گیری‌شده	محل زخم				مساحت زخم (سانتیمتر مربع)				نوع زخم		
	روی ریشه	m <۱	-۲m ۱	کل	<۱۰۰	-۱۰۰۰ ۱۰۰	>۱۰۰۰	کل	سطحی	عمقی	کل
تعداد زخم	۴۰	۱۰۹	۱۴	۱۶۳	۵۹	۷۱	۳۳	۱۶۳	۱۶	۱۴۷	۱۶۳
درصد خسارت	۲۴/۵	۶۶/۹	۸/۶	۱۰۰	۳۶/۳	۴۳/۵	۲۰/۲	۱۰۰	۹/۸	۹۰/۲	۱۰۰

بحث

در تحقيق حاضر فعاليت‌هاي بهره‌برداري و چوبكشي در عرصه مورد نظر بر اساس دستورالعمل تهيه طرح بهره‌برداري (۳) پيشنهادي سازمان جنگل‌ها و مراتع كشور انجام شد. بدين ترتيب مسيرهاي چوبكشي قبل از عمليات قطع درختان نشانه‌گذاري‌شده، طراحي و مشخص شد. تجزيه و تحليل مقدار خسارت به زادآوري و درختان باقيمانده در اطراف مسيرهاي چوبكشي نشان داد مقدار خسارت در مسيرها به چگونگي طراحي اين مسيرها (به لحاظ مستقيم بودن يا تعداد پيچ‌ها در هر مسير) مربوط مي‌شود، به‌طوري‌كه مسيرهايي كه از اين نظر طراحي مناسب‌تري دارند، خسارت كمتري در آنها مشاهده شد.

نتايج اين بررسي نشان داد مقدار خسارت به نهال‌ها كمتر از ساير گروه‌هاي زادآوري (شل و خال) است، همان‌گونه‌كه حسيني (۲) در نتايج تحقيقات خود روي اين نكته تاكيد داشت كه انعطاف‌پذيري و قابليت خمش نونهال‌ها و نهال‌ها در مقابل فشارهاي وارد موجب مي‌شود تا به آساني شكسته يا زخمي نشوند.

اين تحقيق نشان داد خسارت به توده در نوارهاي با جهت افت موافق كمتر از نوارهاي با جهت افت مخالف است. بنابراين با توجه به نتايج مشابه ساير محققان (تامسون و استيل[۱](۲۱)، پينارد و همكاران[۲](۱۷) و گارلند[۳](۸)) با طراحي و مشخص كردن مسيرهاي چوبكشي قبل از عمليات بهره‌برداري، سطح محدود و قابل قبولي از عرصه براي انتقال مقطوعات توسط ماشين‌هاي چوبكشي مورد استفاده قرار گرفته و با قطع هدايت‌شده درختان به سمت مسيرهاي چوبكشي خسارت وارد به نهال‌ها و درختان باقيمانده طي عمليات وينچ كردن بار كاهش مي‌يابد و بدين ترتيب خسارت به توده قابل كنترل خواهد بود. همچنين ميانگين مسافت جمع‌آوري بار در نوارهاي با جهت افت موافق كمتر از دسته ديگر نوارهاست كه روي زمان انجام كار موثر است.

بتينگر و كلاگ [٤](۷)، استون و كولتر [٥](۲۰)، هان و كلاگ [٦](۹)، واسترلوند [۷](۲۲)، رشيدي (۴) و حسيني (۲) روي اين موضوع تاكيد داشتند كه عواملي مانند محل زخم روي تنه درخت سرپا، مساحت زخم، عمق زخم به عنوان عوامل مهم و تعيين‌كننده در اندازه‌گيري خسارت توده در جريان عمليات بهره‌برداي تلقي مي‌شوند. بنابراين در اين بررسي، ارزيابي خسارت ناشي از اجراي روش بهره‌برداري گرده‌بينه بر روي توده سرپا با توجه به شاخص‌هاي مذكور و انتخاب روش مناسب براي اندازه‌گيري هريك انجام شد. اين تحقيق نشان داد تعداد زخم‌هاي ايجادشده بر روي تنه درختان باقيمانده در محدوده نوارهاي وينچينگ و مسيرهاي چوبكشي، در ارتفاع كمتر از ۱ متري تنه درخت بيشتر از زخم‌هاي موجود بر روي ريشه و در ارتفاع ۲-۱ متري تنه درختان است، همچنين زخم‌هاي مذكور عمقي‌اند، يعني با

۱- Thompson and Still

۲-Pinard and *etal*

۳- Garland

۴- Bettinger and kellogg

۵- Stone and Coulter

۶- Han and Kellogg

۷- Wasterlund

خسارت به کامبیوم همراهند. همان‌گونه‌که نیلاند[1](۱۶) و لامسون و همکاران[2](۱۴) نیز در تحقیقات خود خاطر نشان کرده‌اند که زخم‌هاي بزرگ و در ارتفاع کم (قسمت‌هاي پایین تنه درخت)، زخم‌هاي آشکاري در سیستم‌هاي چوبکشي زمینی‌اند که این نوع زخم‌ها علاوه بر گسترش پوسیدگي در تنه درخت، ارزش چوب قابل استفاده را به‌طور چشمگیري کاهش مي‌دهند. در این زمینه پیشنهاد مي‌شود با استفاده از لاستیك‌هاي مستعمل و بستن آنها در قسمت پائین تنه درختان باقیمانده در حاشیه مسیرها از برخورد مستقیم گرده‌بینه‌ها با درختان کناري جلوگیري کرد و مقدار خسارت به این درختان را کاهش داد.

خسارت چشمگیر درختان در پلات‌هاي قطع و در بعضي از پلات‌هاي قطع، در واقع خسارت دور از انتظار را که بیشتر به شکستن و کمرشکن شدن درختان، بویژه از طبقات قطري پایین مربوط مي‌شود، مي‌توان به نامناسب بودن فصل قطع و نرمی بودن پرداخت دستمزدها به گروه‌هاي قطع در منطقه مورد بررسي نسبت داد. در سال‌هاي اخیر عدم ارسال به موقع پروانه‌هاي قطع و استحصال از طرف سازمان جنگل‌ها، شرکت‌هاي مجري طرح‌هاي بهره‌برداري را مجبور کرده است حتي تا ۲۰ روز بعد از شروع بهار کار قطع درختان نشانه‌گذاري را انجام دهند که این مسئله ممکن است خسارات جبران‌ناپذیري را به توده سرپا وارد کند. همچنین نرمی بودن پرداخت‌ها، کارگران را مجبور به ارائه کار بیشتر و بي‌دقت‌تر در این مرحله حساس از عملیات بهره‌برداري مي‌کند.

پیشنهادها

طراحی مسیرهای چوبکشی و مشخص کردن آنها در عرصه‌های بهره‌برداری قبل از عملیات نشانه‌گذاری، به منظور انجام قطع هدایت‌شده درختان به طرف این مسیرها در هنگام عملیات قطع (مشخص کردن مسیرهای جمع‌آوری بار جهت تسهیل در اجرای قطع هدایت‌شده به خصوص در شیب‌های تند)؛

ایجاد مسیرهای تا حد ممکن مستقیم، با حداقل پیچ و با عرض مناسب (۴/۲-۴ متر)؛

استفاده از مسیرهای چوبکشی قدیمی براي جلوگیری از خسارات ناشی از احداث مسیر توسط بولدوزر یا اسکیدر بر روی درختان باقیمانده (بویژه ریشه درختان)؛

قطع درختان واقع در مسیرهای چوبکشی در حداقل ارتفاع از سطح زمین (کنده‌های بلند برخورد تنه‌ها و مقطوعات را با درختان کناری مسیر افزایش مي‌دهد و عامل موثری در جهت افزایش تاخیرهاست).

فاصله بین مسیرهای چوبکشی تابعی از طول کابل وینچ و طول مقطوعات است که با توجه به مشخصات سیستم مورد نظر، فاصله بین مسیرها نباید بیش از ۱۴۰ متر باشد؛

تغییر موقعیت اسکیدر هنگام وینچ کردن تنه‌ها براي جلوگیری از برخورد بیشتر تنه‌ها با درختان کناری در محدوده نوارهاي وینچینگ؛

ممانعت از بستن قلاب کابل وینچ در قسمت وسط گرده‌بینه به‌منظور جلوگیري از برخورد بیشتر گرده‌بینه‌ها با درختان کناری و کنده‌های باقیمانده در مسیرهای جمع‌آوری بار(نوارهاي وینچینگ).

زدودن گورچه‌ها در امتداد تنه درخت قطع‌شده (در قسمت قطور تنه) توسط اره موتوري. انجام این کار موجبات حمل راحت‌تر گرده‌بینه‌ها را در طول مسیر چوبکشي فراهم مي‌کند.

۱- Nyland

۲- Lamson and *etal*

منابع

١- احمدی، حسین. ١٣٧٥. بررسی صدمات بهره برداری بر توده جنگل، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ١۴٨ ص.

٢- حسيني، س. م. ١٣٧٣. بررسي اثرات بهره‌برداري بر توده جنگل در طرح جنگلداري دارابکلا، پایان‌نامه کارشناسي‌ارشد جنگلداري، دانشکده منابع طبيعي، دانشگاه تربيت مدرس، ١٢٩ ص.

٣- دستورالعمل تهيه طرح بهره‌برداري، ١٣٧٨. سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، ٣٩ ص.

۴- رشيدي، ر. ١٣٧٤. بررسي اثر صدمات مکانيکي در رشد درختان راش در جنگل امامزاده ابراهيم گيلان، طرح تحقيقاتي دانشگاه گيلان.

۵- زبيري، م. ١٣٧٣. آماربرداري در جنگل، انتشارت دانشگاه تهران، ٤٠٠ ص.

۶- شرکت جنگل شفارود، طرح جنگلداري سري ٩.

7-Bettinger,P.& Kellogg, L. 1993. Residual stand damage from cut-to-length tinning of second growth timber in the cascade Range of western oregon. For. Prod .

8-Garland,J.1997.Designated skid trails Minimize soil compaction. Oregon state university extension service Ec111o. 6p.

9-Han, H.S. and Kellogg. L. 2003. Damage characteristics in young Douglas-fir stand from commercial thinning with four timber harvesting system. Western Journal of Applied Forestry. Vol. 15(1). 13 pp.

10-Heinimann, H. 2002. Forest operations under mountainous conditions. Department of forest engineering . Oregon state University. Corvalis.OR.14p.

11-Hicks,R.(1998).Ecology and management of central hard wood forest.F7588 hardcover,Canada.432pp.

12-Jackson, M., Fredericksen, I. and Malcolm, J. (2002). Area disturbed and residual damage following logging in a Bolivian tropical forests. For. Ecol. Manage. 166: 271-283.

13-Kharecha, P.1997. Energy evaluation of the effects of human activities on luquillo experimental forest. Puertotico. Thesis department of environmental engineering sciences, University of Florida. Gainesrille, Fl. 91pp.

14-Lamson, N. I., Smith, H.C. and Miller, G.W. 1985. Logging damage using an individual – tree selection practice in appalachian hardwood stands. Northern-Journal of Applied Forestry, 2:4, 8pp.

15-Lousier,J.1990. Degradation of forested lands: forest soils at risk. Soilsci. Workshop,B.C. Land Manage. Rep.No.56.331P.

16-Nyland, R.D. 1994. Greful logging in northern hardwoods. The problems and practical solutions. Ontario ministry of natural resources. For Res. Rep. No. 117. 69pp.

17-Pinard, M.A., Barker, M.G. and Tay, J. 2000. Soil disturbance and postp-logging forest recovery on bulldozer pathsin sabah, Malaysia. Forest Ecology and Management 130(2000), 213-225.

18-Sist, P., Dykstra, D. and Fimbel, R. 1998. Reduced-Impact logging guidelines for lowland and hill dipterocarp forest in Indonesia. CIFOR occasional paper No. 15. 44pp.

19-Sobhani, H. 2001. Impact of removing forest cover conventional and non-conventional methods forest stand and environment in IRAN. Available from internet: http://www.google , 9pp.

20-Stone,R.J.& Coulter, I.M. 1975. Mechanical damage to retained *Pinus radiata* in a first thinning operation – acomparison of two extraction Methods. For.tech.ppr., Brit.Col.For.serv., Victoria, BC.23:11-13

21-Thompson,s. & Still, G. 1987. Evaluation of stand and soil disturbance in the Gilden Forest District . B.C. Lands , EP 1022.12p.

22-Wasterlund, I. 1992 Extent and Causes of site damage due to forestry traffic, Scand.J.For . Res. 7:135-142

Evaluation of Assortment Logging Method with Respect to Residual Damage in Shefarood Forest (North of Iran)

R. Naghdi[1], I. Bagheri[2], k. Taheri[3] and M. Akef[4]

[1] Assistant Prof, Dep. Of forestry, College of Natural Resources, University of Guilan, , I. R. Iran
[2] Senior lecturer, Dep. Of forestry, College of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeasara, I. R. Iran
[3] Assistant Prof, Dep. Of forestry College of Natural Resources, University of Guilan, I. R. Iran
[4] Assistant Prof, Dep. of Soil Science, College of Agriculture, University of Guilan, I. R. Iran
(Received 2004 Nov17, Accepted 2006 Feb 19)

Abstract

In order to find an efficient and careful way of selective logging system, the assortment logging method in a ground skidding system was studied with respect to damage caused to the residual stand. In this research stand damage was determined in three stages:

1 – Measuring stand in felling areas (plots) gaps before felling operation

2 – Measuring damages after felling operation

3 – Measuring winching and skidding damages in primary transportation (from stump to landing).

To investigate the effect of damages on residual trees and regeneration in felling areas, winching strips and skid trials, 100% inventory method was employed. Considering the results of felling areas in 27 sample plots showed that 21.77% of trees have been damaged because of felling operation. 84% of damaged trees were Beech, 8.9% Hornbeam and 7.1% other species like Acer, Oak and Alder. Trees with less than 35 cm (d.b.h) diameter suffered damages to the greatest extent. This study showed that the damages to saplings are less serious as compared to other regeneration groups. Evaluation of quality of scars on the trunk of tree stand in winching strips and skid ways with regards to position of scars showed that most scars were present at heights below 1 meter and were mostly deep scars (bark removed and damage to cambium observed). The analyses of damages of regeneration and residual stand across the sides of skidding routes showed that the amount of damages depends on planning of the routes. There were fewer damages in the routes that were better planned. This study showed that designing and specifying skidding routes properly before beginning harvest operations allows planned felling. Tthe evaluation of damage of residual stand was carried out in two type of winching strips. The results showed that damages to the stand in the direction of felling towards skid way is less than the direction of felling opposite the skid way.

Key words: Assortment logging method, Ground skidding system, felling gap, winching strip, Iran

* Corresponding author: Tel: 0182-3220895 , Fax: 0182-3223600 Email: naghdir@yahoo.com