

تأثیرات پوشش های گیاهی در احتمال وقوع بهمن های برفی

علی رجایی^{۱*}، چانلی زمان زاده^۲

۱- دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی. تهران. ایران

۲- دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی. تهران. ایران

*Rajaeali655@yahoo.com

ارسال: اردیبهشت ۹۷ پذیرش: مهر ۹۷

چکیده

امروزه مطالعات و تحقیقات در خصوص پدیده بهمن گسترش چشمگیری داشته است. مراکز علمی و تخصصی در سراسر جهان با پیشرفته ترین تجهیزات و امکانات این پدیده را مورد بررسی و مطالعه قرار می دهند. بسیاری از مطالعات در خصوص عوامل و پارامترهای موثر در وقوع بهمن های برفی می باشد. یکی از عوامل موثر در وقوع بهمن ها پوشش گیاهی می باشند. اما آنچه که واضح است پوشش های گیاهی دارای تپ ها و اشکال و انواع مختلفی می باشند. بنابراین تأثیر آنها نیز در وقوع یا عدم وقوع بهمن ها مختلف می باشد. ممکن است برخی نقش بازدارنده در وقوع بهمن ها داشته باشند و ممکن است برخی از عوامل تشدید کننده و موثر در این خصوص باشند. در این تحقیق سعی شده است با توجه به تنوع گیاهان، نقش آنها را در وقوع پدیده بهمن مورد ارزیابی قرار دهیم.

کلید واژه: بهمن برفی، پوشش گیاهی، مناطق بهمن خیز.

۱- مقدمه

بهمن های برفی در مناطق کوهستانی همواره باعث ایجاد خرابی ها و خطراتی برای ساکنین این مناطق می شوند. عوامل مهم و موثری در وقوع بهمن ها دخیل هستند. یکی از مهمترین عوامل که همواره در تمامی طبیعت به چشم می خورد پوشش های گیاهی هستند. بنابراین می بایست نقش این عوامل و تأثیرات آن در وقوع بهمن های برفی را همواره مورد بررسی و ارزیابی قرار داد. می بایست این موضوع که آیا انواع گوناگون پوشش های گیاهی چه تأثیرات مثبت و منفی در وقوع بهمن ها دارند را بررسی کرد. در واقع بازدارنده یا موثر در وقوع بهمن ها هستند. پوشش گیاهی انواع مختلف و بسیار متفاوتی دارند و همچنین نوع عملکرد آنها نیز ممکن است بسته به شرایط محیطی متفاوت باشد. در ایران به طور کلی منابع مطالعاتی در خصوص برف و بهمن و عوامل و پارامترهای مرتبط با آن بسیار محدود می باشد و علاوه بر این موضوع منابع در خصوص پوشش های گیاهی و تأثیرات آن در بهمن بسیار محدودتر می باشد [۱]. بهره برداری بی رویه از مراتع و جنگلها عاملی در جهت افزایش احتمال وقوع بهمن های برفی است [۲]. تحقیقات در زمینه اولویت بندی

قطعات جاده های کوهستانی از لحاظ ریسک بهمن نشان می دهد که یکی از عواملی که موجب کاهش احتمال وقوع بهمن می گردد وجود پوشش گیاهی مناسب و درختان بلند بر روی دامنه ها می باشد به همین علت قطعاتی از یک دامنه کوهستان که درختان مترکم و بیشتری دارند احتمال وقوع بهمن در آن کمتر است [۳]. تحقیقات خصوص کوه های پیرنه نشان می دهد که پوشش های گیاهی در منطقه شروع بهمن باعث افزایش تجمع برف در این منطقه و سنگینی توده های برف می شود. و افزایش احتمال وقوع بهمن ها را به دنبال دارند [۴]. مطالعات و بررسی ها در کوه های آلپ و بررسی تغییرات پوشش گیاهی، چرای بیش از حد را عاملی در جهت کاهش پوشش های گیاهی منطقه و در نتیجه افزایش وقوع بهمن های برفی و زمین لغزش نشان می دهد [۵]. بررسی نقش جنگل ها، در پایداری توده های برف نشان می دهد دانش در این زمینه ناکافی است که آیا درختان به تنهایی نقش موثر و یا کاهش دهنده در احتمال وقوع بهمن ها را دارند و نمی توان گفت یک درخت و جنگل به تنهایی در این امر چه نقشی دارد [۶]. بررسی های در مناطق کوهستانی در پارک ملی در کانادا نشان می دهد که در برخی از مناطق که پوشش های گیاهی که به صورت ردیفی و خطی کاشته شده اند باعث تثبیت لایه های برف در این مناطق شده اند [۷]. نقش پوشش گیاهی و تاثیر آنها را به عنوان باد پناهی، در جهت افزایش احتمال وقوع بهمن های برفی دانست و نقش آنها را در مناطق مختلف برفی با مدلسازی های گوناگون می توان مورد بررسی و ارزیابی قرار داد. به طور کلی منابع مورد مطالعه در خصوص پدیده برف و بهمن در ایران بسیار محدود می باشد و این شاخه از علوم کمتر مورد توجه محققان بوده است بسیاری از تحقیقات و منابع مربوط به مطالعات خارج از کشور میباید امید است این نوشتار گامی ابتدایی در خصوص نقش پوشش های گیاهی در احتمال وقوع بهمن را برداشته باشد شد.

۲- تاثیر گیاهان در وقوع بهمن:

به طور کلی گیاهان را از لحاظ شکل ظاهری و تیپ به سه دسته کلی می توان تقسیم کرد:

الف) درختان بزرگ و تنومند (ب) درختچه های کوتاه (ج) بوته ها و گیاهان علفی
 مسلماً با توجه به شکل ظاهری، حجم، اندازه مقاومت در برابر سرما و شکستگی و ... هر یک از انواع گیاهان تاثیرات مختلفی را در بهمن ها خواهند داشت که از یکدیگر متفاوت می باشد در ادامه به بررسی این موارد پرداخت می شود.
 الف) درختان بزرگ و تنومند: این نوع از گیاهان به واسطه تنه عظیم و تنومند شان نسبت به سایر انواع گیاهان تاثیرات بیشتری را در وقوع بهمن خواهند داشت البته شایان ذکر است که در یک محیط طبیعی همه عوامل مرتبط با هم عمل می کنند و ممکن است در برخی شرایط یک عامل طبیعی نقشه بازدارنده را ایفا کند و در زمان دیگر با تغییر شرایط محیطی تاثیر افزایش یافته باشد درختان تنومند در منطقه تجمع برف و در نقطه شروع بهمن به دلایل زیر می توانند نقش افزایش دهنده در وقوع بهمن ها را داشته باشند:

۳- تاثیر افزایش درختان تنومند در وقوع بهمن

درختان تنومند به واسطه تنه بزرگشان و فرو رفتن در لایه های برف باعث ایجاد شکستگی در لایه های برف می شوند این عمل باعث ایجاد سستی در پیوندهای لایه های برف می شود و در یک سطح پوشیده از برف به مانند میخ هایی، سطح یک پارچه و یک دست برف را سوراخ سوراخ می کنند. یک کاغذ یک دست و بلیط های قدیمی اتوبوس را در نظر بگیرید. بلیط ها به واسطه سوراخ سوراخ بودن و ضعیف بودن پیوندها به راحتی از هم جدا می شود تا یک کاغذ یکپارچه و یک دست. لایه های برف نیز به همین گونه هستند و سوراخ های ایجاد شده در لایه های برف باعث عدم پیوستگی لایه های به یکدیگر شده و در نتیجه پیوند لایه های ضعیف می شود و این عاملی فزاینده در وقوع بهمن ها می باشد.

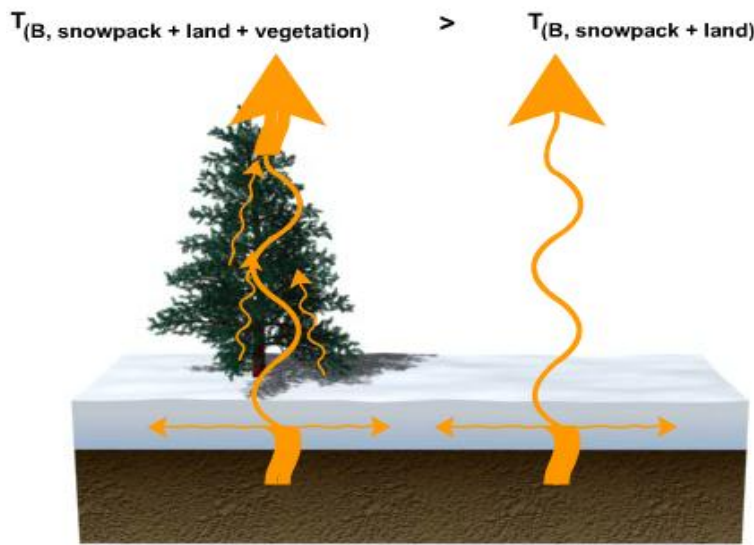


شکل ۱- ایجاد سستی و شکست در لایه های برف توسط درختان

درختان تنومند همانقدر که تنه بزرگ و تنومند دارند به همان میزان نیز نسبت به گیاهان دیگر تبادلات انرژی و گرمایی و ... بیشتری نیز با محیط اطراف دارند. این گیاهان تبادلات گرمایی و انرژی بیشتری را نیز با خاک و زمین دارند این تبادلات در روزهای آفتابی باعث انتقال به لایه های برف و همچنین لایه های زیرین نیز می شود و این افزایش دما در اثر فعالیت های فیزیولوژی گیاهان درختی و همچنین جذب اشعه ماورای خورشید توسط تنه تنومند آنها و انتقال به بخش های پایین تر و سست شدن پیوندها در لایه های برف می شود. همچنین سطح برگ درختان با جذب نور خورشید و انجام فتوسنتز، تبادلات انرژی بیشتری نسبت به سایر گیاهان با محیط اطراف دارند. و این تبادلات انرژی و افزایش سطح گرما به بخش های پایین گیاه و لایه ها و پیوندهای برف اطراف تنه این درخت آن نیز منتقل می شود، و فعالیت های ریشه نیز در درون خاک و انجام تبادلات با محیط اطراف به طور قطع باعث ایجاد تبادلات گرمایی و انرژی می شود. که این گرما و انرژی به سطح خاک و به لایه های برف و پیوندهای برف نیز منتقل می شود و باعث سست شدن و ضعیف شدن پیوندها و لایه های برف می شود. این افزایش وزن و سنگینی درختان تنومند با توجه به اینکه شاخه های فرعی تنومند و قوی دارند محل تجمع برف نیز می باشند. همچنین مکانی برای نشستن پرندگان یا سایر جانوران می باشند و حتی در موارد بسیار زیادی در داخل شهرها که جزو مناطق بهمن خیز و مناطق برفی نیستند، مشاهده کرده ایم که با یک بارش برف معمولی شاخه درختان و یا تنه درختان شکسته شده است. در مناطق برف خیز نیز که معمولاً بارش های برفی متداول است بنابراین درختان تنومند در اثر بارش های برف و یا نشستن پرندگان و جانوران ممکن است سنگین شوند و این سنگینی به علاوه بر فشار به لایه های اطراف باعث افزایش تنش برشی در لایه های برف می شود و در صورت شکستگی تنه درختان و یا شاخه آنها، ممکن است به مانند پرش یک اسکی باز، خطر آفرین باشد و باعث سقوط توده های برف و ایجاد بهمن شود. ممکن است در شیب های تند در مناطق کوهستانی شکست یک درخت و سقوط آن باعث برخورد و ضربه های ناگهانی به دیگر درختان و ایجاد شکست در لایه های برف و تشکیل شرایط سقوط بهمن های برفی شود.



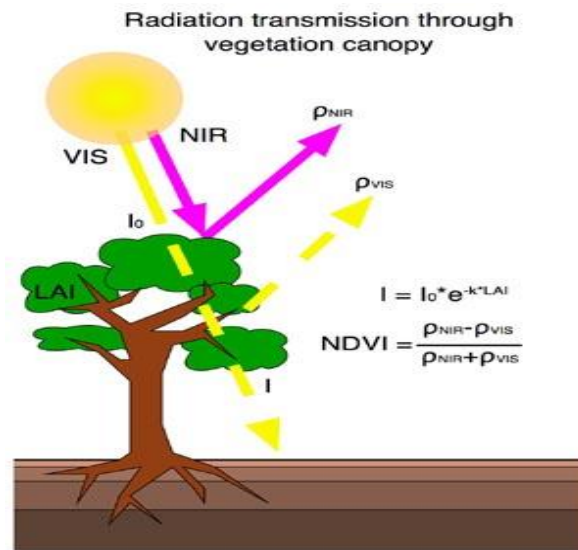
شکل ۲- حمل درختان شکسته شده در اثر بهمن به مناطق پایین دست



شکل ۳- تبادلات گرمایی و انرژی بین درختان با محیط اطراف در مناطق برفی

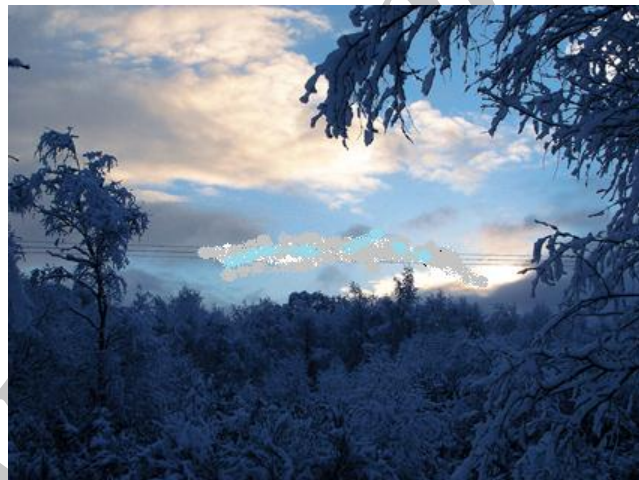
۴- تاثیر کاهنده درختان تنومند در وقوع بهمن

این درختان به واسطه سطح تاج پوشش بیشتر، باعث جذب تشعشعات خورشیدی در ارتفاع بالاتری از سطح برف شده و هنگامی که به صورت انبوه و جنگل می باشند باعث کاهش تابش مستقیم آفتاب به سمت پوشش برف می شود و به مانند سایه بان عمل کرده و در این مورد باعث می شود لایه ها و پوشش برف در معرض مستقیم تابش خورشید نباشند و در نتیجه لایه های برف در اثر گرما سست و ذوب نشوند.



شکل ۴- جلوگیری از تابش خورشید توسط پوشش های گیاهی به سطح زمین و برف

در بارش های ناگهانی و سنگین درختان تنومند در ابتدا به مانند سدی مانع برخورد و نشست دانه های برف بر روی سطوح قبلی می شود و با شاخه ها و تاج پوشش خود به مانند یک توری، برف ها را به خود می گیرند و در ابتدای بارش برف به عنوان یک عامل بازدارنده در وقوع بهمن ها عمل می کنند.



شکل ۵- انباشته شدن برف بر روی شاخه های درختان

در هنگام وقوع بهمن ها درختان تنومند می توانند در برابر ریزش بهمن ها عمل کنند و مانند یک سد، مانع فرو ریزش آنها به قسمتهای پایین شود و توده های برف فرو ریخته را در خود جای دهند البته این موضوع در مورد بهمن های کم خطر و متوسط امکان پذیر است ولی در بهمن های بسیار خطرناک و پر شدت در عمل، حتی درختان ممکن است از ریشه نیز خارج شوند ولی در بهمن های متوسط و کم خطر می توانند به عنوان یک سد دفاعی عمل کنند و باعث کاهش سرعت و قدرت بهمن شود و هم باعث گیرانداختن توده های برف در بین تنه ها و شاخه های خود شوند اگر در مسیر عبور بهمن ها، از درختان تنومند استفاده شود ممکن است این درختان در اثر قدرت شدید بهمن شکسته شوند و به همراه بهمن، به مناطق پایین آورده شوند که این مسئله بسیار خطرناک خواهد بود چرا که تنه سنگین

درختان همراه با سرعت شدید بهمن ها به پایین آورده می شود و می توانند صدمات بسیار شدیدی را به تجهیزات و مناطق پایین دست وارد کنند بنابراین در گذرگاه عبور بهمن استفاده از این گیاهان اقدام صحیح نمیباشد. در مناطق با شیب متوسط و یا کم شیب ممکن است بهمن های خطرناکی رخ ندهد و همچنین در مناطق نزدیک به توقفگاه بهمن می توانند درختان و گیاهان تنومند به عنوان یک محافظ کننده در برابر بهمن ها استفاده کرد در چنین مناطقی قدرت و سرعت بهمن کاسته شده است و این درختان می توانند به عنوان یک عامل سدکننده و محافظ عمل نمایند.



شکل ۶- عدم کاشت درختان قطور در مسیر عبور بهمن

۴-۱- درختچه های کوتاه

به طور کلی درختچه های کوتاه نسبت به درختان تنومند تاثیرات بهتری را در جلوگیری از وقوع بهمن ها خواهند داشت البته شایان ذکر است هر منطقه بسته به شرایط محیطی و اقلیمی نظیر: شیب، تغییرات درجه حرارت هوا و ... گیاهان خاص خود را می طلبد. ولی این گیاهان در منطقه تجمع برف می توانند به مانند زمانی که یک گیاه از خاک در برابر فرسایش محافظت می کنند برف ها را در پای طوقه خود نگه دارند و آنها را فشرده و متراکم کنند. و همچنین چون معمولاً ریشه آنها سطحی می باشد می توانند سریعتر آب و رطوبت برف را جذب کنند و باعث خشک شدن لایه های مربوط برف شوند و باعث جلوگیری از سنگین شدن لایه های برف شوند. به علاوه به واسطه تنه متوسط و نه چندان بزرگ، تبادلات گرمایی چندانی با محیط ندارند. و اکثراً حالت انعطاف پذیر دارند. شاخه های آن ها نرم می باشد و کمتر دچار شکستگی می شود. البته این گیاهان در برابر بهمن های قوی به شدت ضعیف هستند ولی در منطقه تجمع برف می توان از آنها به جهت ثبات توده های برف در لایه های برف استفاده کرد. همچنین به واسطه ارتفاع کم و اغلب حالت بوته ای داشتن، در صورت تجمع بر روی شاخه های آن ها کمتر دچار شکستگی می شوند، و در نتیجه احتمال بروز بهمن را در اثر سقوط تنه درخت کاهش می دهند، و معمولاً با سنگین شدن شاخه ها در اثر افزایش وزن برگ درخت خم می شود و برف ها به پایین می ریزند و درخت مجدداً صاف می شود. از این گونه ها معمولاً در کنترل بهمن های برفی نسبت به سایر گیاهان بهتر می شود استفاده برد. در مناطق گذرگاه اگر به صورت متراکم و زیکزاکمی کاشته شوند می توانند موثر و مفید واقع شوند. چرا که اغلب تنه این درختان، نرم و انعطاف پذیر است و جثه تنومند و قوی و خشبی نیز ندارد و اولاً باعث کاهش سرعت بهمن می شوند که در بهمن های متوسط و کم خطر به هنگام بهمن به این گیاهان سرعت و قدرت بهمن کاسته شود و برف ها در شاخه ها و بین تنه های آنها گیر می افتند. اگر بهمن شدید باشد و این درختان شکسته شوند چون به صورت منعطف هستند، در هنگام سقوط به پایین، برف ها در تنه ها و شاخه های درختان پایین دست گیر می افتند و به

عنوان یک سد کم باعث کاهش سرعت و قدرت بهمن تا رسیدن به منطقه توقف گاه می شوند و تا رسیدن بهمن به نقطه توقف به میزان بسیاری زیادی از سرعت و قدرت بهمن می کاهند. در صورتی که اگر از هر سازه دیگری استفاده کنید در صورتی که استحکام لازم و قدرت مقابله با بهمن ها را نداشته باشند در هنگام وقوع بهمن شکسته شده و به عنوان یک خطر مهیب و مرگ بار به همراه با سرعت بسیار زیاد به منطقه پایین دست آمده و سبب ایجاد خطرات بسیار بیشتری می شود. بنابراین بهتر است از این گیاهان درختچه ای، که جثه سنگین ندارند و در صورت شکسته شدن و سقوط به پایین در صورت ضربه زدن هم قدرت تخریبی چندانی ندارند قبل از سازه های کنترل کننده بهمن در بین فواصل سازه ها به جهت کاهش سرعت و قدرت بهمن ها استفاده شود.



شکل ۷- کاشت درختچه های منعطف

۴-۲- گیاهان علفی و بونه ها

این گیاهان در مناطق بهمن خیز که ممکن است شرایط به صورت برف دائمی نباشد و در اثر بارش های ناگهانی بهمن روی دهد ممکن است فرصت رشد و نمو پیدا نمی کند. می توان گفت تقریباً تاثیر مهم و حائز اهمیتی در وقوع یا عدم وقوع بهمن ها ندارند چرا که هیچگاه به واسطه جثه بسیار کوچک شان در برابر بهمن ها نمی توانند تاثیر چندانی داشته باشند. اما به طور کلی آنها در مناطق مختلف می توانند سبب افزایش اصطکاک در هنگام سقوط بهمن ها و کاهش سرعت بهمن ها باشد این موضوع در مورد بهمن های کم خطر تر یا متوسط می تواند نمایان شود. و همچنین می توانند لایه های برف را به مانند حفاظت خاک برابر فرسایش در پای خود متراکم کنند و با جذب آب لایه های برف توسط ریشه های سطحی خود باعث متراکم شدن و سفت شدن لایه ها شوند. در سایر موارد استفاده از این گیاهان در مناطق تجمع گذرگاه و توقف گاه بهمن تاثیر چندانی در خصوص پدیده بهمن نخواهد داشت و ممکن است به منظور استفاده های دیگر در مناطق برفی و کوهستانی مورد استفاده قرار گیرند.



شکل ۸- گیاهان علفی و بوته ای در مناطق برفی

۵- نقش گیاهان در تأثیرات باد

مسلماً گیاهان تنومند و دارای جثه بزرگتر تاثیر بیشتری بر نحوه رفتار باد و عملکرد آن دارند. اگر درختان در مناطق تجمع باشند و در جهت وزش باد، به عنوان باد شکن عمل کنند و باعث افزایش توده های برف می شوند و ذرات برف حمل شده توسط باد در پای درختان تجمع می کنند. در این مکان تجمع این برف ها خطرناک می باشد و باعث سنگینی لایه ها می شود و احتمال خطر را افزایش می دهند. اما اگر در مناطق پایین دست باشند می توانند به عنوان باد پناه عمل کرده و به تدریج برف ها را در مناطق پایین دست تجمع دهند و چندان مشکل ساز نیستند. بنابراین در هنگام ایجاد جنگل های مصنوعی و کاشت درختان توجه به جهت باد نیز امری ضروری و مهم به شمار می رود و باید به گونه ای عمل کردن درختان در مناطق تجمع برف در بالادست باد پناه نباشند و باعث افزایش توده های برف نشوند.



شکل ۹- گیاهان به عنوان باد شکن



شکل ۱۰- گیاهان به عنوان باد شکن

۶- مبحث نهایی

به طور کلی پدیده برف و بهمن در ایران کمتر مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است و مطالعات و تحقیقات در این زمینه بسیار محدود می باشد علاوه بر این نقش گیاهان بسیار کم رنگ و محدود در نظر گرفته شده است. می توان گفت مطالعه در خور توجهی در زمینه نقش گیاهان و بررسی جزئیات آنها، در منابع مطالعاتی ایران به طور کامل مشاهده نمی شود اما آنچه که از منابع خارجی و مطالعات خارجی حاصل می شود بیان این مسئله است که هر نوع گیاهی و درختی و پوشش گیاهی در مناطق مختلف بسته به شرایط محیطی و اقلیمی می تواند نتایج و اثرات مختلفی در خصوص کاهش یا افزایش احتمال وقوع به همراه داشته باشند. بنابراین برای هر منطقه با در نظر گرفتن شرایط مختص آن منطقه می بایست از گیاهان با تیپ ها و انواع گوناگون استفاده کرد و همچنین در سه نقطه محل تجمع برف، گذرگاه و توقف گاه می بایست بسته به شرایط اقلیمی و توپوگرافی از نوع بخصوصی از گیاهان به جهت کاهش احتمال وقوع بهمن استفاده کرد. نمی توان به طور قطع گفت که همه گیاهان با همه انواع تیپ های مختلف در همه شرایط توپوگرافی و اقلیمی می توانند در احتمال وقوع بهمن نقشه بازدارند داشته باشند در خیلی از موارد این تفکر اشتباه باعث افزایش احتمال وقوع بهمن بدلیل استفاده از گیاهان نامناسب و کاشت در محل های نامناسب می باشد. امید است این نوشتار سرمنشائی برای ادامه بررسی ها و تحقیقات در خصوص نقش گیاهان در کاهش یا افزایش احتمال وقوع بهمن باشد.

۷- منابع

۱. فرهادی علی (۱۳۸۹): بهره برداری بی رویه از مراتع و جنگل ها و تاثیر نامطلوب آن بر تنوع زیستی زاگرس . اولین همایش ملی بررسی تهدیدات و عوامل تخریب تنوع زیستی در منطقه زاگرس مرکزی. دانشگاه صنعتی اصفهان.
۲. اسد امراجی و همکاران (۱۳۹۵): الگوی اولویت بندی قطعات جاده های کوهستانی از لحاظ ریسک ریزش بهمن با به کار گیری احتمال برخورد وسایل نقلیه، مجله پژوهشنامه حمل و نقل. دوره ۱۳. شماره ۴.
3. Ricard, Molina(2004): using vegetation to characterize the avalanche of canal del Roc Roig ,Vall de Nuria eastern Pyrnees, Spain, Amal of glasiology.
4. Jurjaj.Hresko.(2009): change of vegetation and soil cover in alpine zone due to anthropogenic and geomorphological process, land form analysis .vol:10 39-43 2009
5. D.Viglietti(2009): snow and avalanche: the influence of forest on snowpacks stability. international snow science workshop the Davos.
6. D.M.Mclunge.(2001): Characteristics of terrain,snow supply and forest cover for avalanche initiation caused by logging.Annals of Glaciology.
7. Thomas Feist (2015): Vegetation effects on avalanche dynamics. Technische University Munchen.
8. David.R.Bulter(2008): snow Avalanche Path train and vegetation glacier National Park Montana 2008 .Journal arctic and alpine research vol :11 N.1. pp 17 -32.
9. Rixen,Christion(2007): Natural avalanche disturbance shapes plant diversity and species composition in subalpine forest belt. Journal of vegetation science 18: 735 – 712.
10. Thomas John Aley(1963): snow avalanche tracks and their vegetation. University of California.

Vegetation Covers Effects on Avalanches Occurrence

Ali Rajaei^{1*}, Chanli Zamanzadeh²

1- PHD candidate, Department of agriculture and natural recourse, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran .Iran

2- PHD candidate, Department of agriculture and natural recourse, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran .Iran

*Rajaeali655@yahoo.com

Abstract

Nowadays, studies and research on the phenomenon of avalanche have expanded. Scientific and specialized centers around the world are studying the most advanced equipment and facilities of this phenomenon. Many studies have conducted on the factors and parameters affecting the occurrence of snow avalanches. One of the effective factors in the occurrence of avalanches is vegetation covers. Vegetation covers have different types and shapes. Therefore, their effects on the occurrence are various from each other. There may be some deterrent effect in the occurrence of avalanches and may be some of the exacerbating and effective factors in this regard. In this research, we have tried to evaluate their role in the avalanche phenomenon due to the diversity of plants.

Keywords: snow avalanche, vegetation covers, avalanche zones.