

## آگروفارستری روشی نوین جهت تثبیت شنهای روان و حفظ تاغزارها

علیرضا قاسمی آریان

مشهد مقدس: بین میدان جمهوری و میدان جهاد، مجتمع آموزش جهاد کشاورزی خراسان

ص پ: ۵۸۸۷-۹۱۳۷۵

### چکیده

عملیات تثبیت شنهای روان که برای اولین بار در سال ۱۳۳۸ در ابعاد محدود در منطقه الباجی اهواز شروع گردید به زودی در سطح گسترده تری با کاشت تاغ در منطقه سبزوار به اجرا درآمد. هم اکنون که حدود ۴۳ سال از این فعالیتها می گذرد مشکلات عدیده ای تاغزارهای این شهرستان و برخی مناطق دیگر کشور را تهدید می نماید. از جمله این مشکلات می توان به مواردی همچون تراکم بیش از اندازه تاغ، پایین افتادن سطح آبهای زیرزمین، خشک شدن برخی از قنوات، شیوع آفات، بیماریهای گیاهی و غیره اشاره نمود که از سالها پیش توجه کارشناسان و محققین منابع طبیعی را به خود معطوف داشته است. از آنجائیکه عامل اصلی بروز مشکلات حاضر ریشه طویل تاغ و تراکم زیاد آن می باشد لذا چنانچه بتوان تراکم تاغ را تعدیل نمود مشکلات یاد شده کمتر می گردد.

مقاله حاضر که بر اساس بررسی های انجام شده در خصوص تراکم تاغ، استفاده از تاغ به عنوان باد شکن، مسائل اقتصادی اجتماعی ساکنین حاشیه تاغزارها و فعالیتهای کشاورزی مردم منطقه جنوب شرقی سبزوار تهیه گردیده است، انجام طرحهای آگروفارستری را برای مبارزه با این معضلات پیشنهاد می نماید. آگروفارستری طرحی است که بر اساس نیاز اکولوژیک گیاهان، جهت و سرعت باد

غالب، بافت خاک، سرعت آستانه فرسایش بادی و کشاورزی مردم، برای مناطق تاغزار ارائه می‌گردد، تا بتوان ضمن تأمین اهداف تثبیت شن، تراکم تاغ را در منطقه کنترل نموده و از اراضی بین نوارهای باد شکن به عنوان زمین کشاورزی استفاده نمود. خاطر نشان می‌گردد با توجه به نیاز اندک گیاه پسته به آب، بافت مناسب خاک منطقه و ذخایر منابع آبی بالادست، اجرای موفقیت آمیز این طرح به عنوان یک الگوی نوین در تاغزارهای جنوب غربی سبزوار دور از انتظار نبوده و چه بسا در بسیاری از دیگر مناطق کشور هم عملی باشد. مطالعات نشان می‌دهد چنانچه این عملیات در منطقه ای به وسعت ۱۰۰ کیلومترمربع به اجرا درآید حدود ۱۳ کیلومترمربع آن تحت پوشش تاغ به عنوان بادشکن بوده و ۸۷ کیلومترمربع باقیمانده را می‌توان به کاشت نهال پسته اختصاص داد که سود حاصل از پسته کاری پس از گذشت پنج سال حدود ۱۰۰ میلیارد تومان می‌باشد. بدین ترتیب میتوان مشارکت مردم منطقه را نسبت به مراقبت از نوارهای بادشکن در ازاء تحویل اراضی بین نوارهای تاغ جهت کاشت نهال پسته فعال نموده و ضمن تعدیل تراکم تاغ در منطقه از مشارکت مردم برای حفظ عرصه های منابع طبیعی سود جست.

### مقدمه

حدود ۱۲ میلیون هکتار از نواحی مرکزی، شرقی و جنوب ایران را بیابانهای شنی می‌پوشاند که نیمی از این اراضی به صورت تپه‌های شنی فعال بوده که سالانه خسارات ناشی از هجوم شنهای روان به اراضی مزروعی و تأسیسات مجاور بویژه در استانهای خراسان، سیستان و بلوچستان ابعاد قابل توجهی دارد. از ۳۰۰/۰۰۰ کیلومتر مربع مساحت استان خراسان که تقریباً یک پنجم خاک کشور را شامل می‌شود بیش از یک سوم آن کویر و بیابان است.

بر اساس مطالعات یکی از کارشناسان منابع طبیعی (کراچی، ۱۳۷۳)، آماری که در سال ۱۳۴۹ از ۲۵ دهکده، روستا و بخش با ۲۲۳۰۰ نفر جمعیت از اطراف شهرستان سبزوار تهیه گردید، نشان داده است که طی چند مورد طوفان شن در همین سال بیش از ۳۵ میلیون ریال خسارت به محصولات کشاورزی وارد گردیده است. دستاوردهای مفید تثبیت شن در سال ۱۳۳۸ با ابعاد محدود در الباجی اهواز سبب شد؛ این فعالیت به صورت پیگیر و گسترده‌تری در جنوب شهرستان سبزوار شروع گردد و متعاقباً در سایر نقاط کشور توسعه یابد.

اکنون که حدود ۴۰ سال از این فعالیتها در منطقه سبزوار می‌گذرد مشکلات عدیده‌ای تاغزارهای این شهرستان را که به منظور تثبیت شنهای روان کاشته شده است را تهدید می‌کند که رهبر (۱۳۶۶) از آنها به شرح زیر یاد می‌کند:

۱- تراکم بودن سطح کشت تاغزارها ( زیاد بودن تعداد درختچه تاغ در هکتار )

۲- پایین افتادن سطح آبهای زیرزمینی

۳- خشک شدن برخی از قناتها

بروز آفات و بیماریهای خاص تاغزارها، کارشناسان و دست‌اندرکاران امر را به این نکته معطوف داشت که طرحهای جنگلداری مناسبی جهت تاغزارهای دست کاشت پیش‌بینی و مورد آزمایش قرار دهند تا بدین وسیله ادامه بقاء و حیات این جنگلهای دست کاشت را بیش از پیش به نواحی مورد نظر برگردانند. در همین راستا نوشته حاضر بر اساس بررسی مشکلات مربوط به تراکم بیش از حد تاغزارها و نیز مسائل اقتصادی، اجتماعی مردم روستاهای اطراف شهرستان سبزوار با استفاده از یافته‌های جدید علمی تحقیقاتی کارشناسان و استادان محترم دانشگاهها در زمینه مبارزه با فرسایش بادی همراه با رشد و توسعه فعالیتهای کشاورزی (Agroforestry)، در منطقه و نیز توأم با ارائه راه حل مناسب جهت مرتفع ساختن مشکلات چندگانه موجود و استفاده بهینه از اراضی بین ردیفهای نهالهای تاغ تنظیم گردیده است.

### تاغزارهای سبزوار

- منطقه شرق سبزوار:

شرق سبزوار شامل روستاهای باغان، دلقد، جلین تا صالح‌آباد کالخونی می‌باشد که به یحیی آباد منتهی می‌گردد. به گفته کراچی (۱۳۷۳) در این مناطق ۱۷۹۲ هکتار نهالکاری و ۵۵۰۰ هکتار بذرپاشی انجام گرفته است. حفاظت طولانی مدت، مناطق تاغزار، امروزه آنها را به جنگلهای انبوهی بدل کرده است که با توجه به کمی نزولات، عامل رقابت و سایر موارد باعث شیوع بیماریهای در تاغزارها گردیده است که عامل اصلی آن مربوط به تراکم بیش از حد درختچه های تاغ می‌باشد.

- منطقه صبری:

این روستا در ۹۰ کیلومتری جنوب غربی سبزوار قرار دارد. بر اساس یافته های کراچی (۱۳۷۳) در این منطقه ۳۰۰ هکتار بذرپاشی انجام گرفته است. این منطقه یکی از خاستگاههای اصلی تاغ در

منطقه سبزوار می‌باشد و تک درختان عظیم‌الجثه حاضر حکایت از وجود پوشش عظیم جنگلی تاغ در زمانهای نه چندان دور دارد. بطور کلی در این شهرستان بالغ بر ۵۰/۰۰۰ هکتار نهالکاری و بذریاشی تاغ انجام گرفته است.

### بررسی مشکلات موجود در منطقه

مشکلات موجود در منطقه سبزوار به ۳ دسته عمده تقسیم می‌گردد:

- الف: مشکلات ناشی از اختلال در وضعیت رویش تاغزارها که ناشی از کمبود بارندگی و تراکم بیش از حد درختچه تاغ بوده که بر اثر ریختن بذر آنها بر روی زمین در طول سالهای متوالی و سبز شدن بذور باعث بالا رفتن تراکم درختچه‌ها در واحد سطح گردیده است.
- ب: مشکلات مربوط به وضعیت اقتصادی و اجتماعی مردم منطقه، خصوصاً بعد از سال ۱۳۵۷ روستائیان منطقه به طرق مختلف آسیبهای فراوان و جبران ناپذیری به تاغزارها وارد نموده‌اند.
- ج: خارج شدن سطح زیادی از اراضی اطراف روستاها از گردونه کشت و کار، و اختصاص دادن آنها به کاشت تاغ، بیش از حد نیاز منطقه و هدر رفت سطح زیادی از این سرمایه ملی.

### ارائه پیشنهاد مناسب

همانطور که گفتیم هم اکنون مشکلات عدیده ای در منطقه وجود دارد، که با کمک گرفتن از تحقیقات علمی و یاری جستن از همکاری و مشارکت مردمی می‌توان ضمن مرتفع نمودن مشکلات فوق، از هدر رفت سطح قابل ملاحظه ای از اراضی موجود، که هم اکنون تحت کشت تاغ، (درختچه ای غیر مثمر) می‌باشد و ریشه طویل آن به گفته ثابتی (۱۳۵۵) باعث هدررفت مقدار زیادی آب در شرایط کمبود باران در منطقه کویری سبزوار می‌شود، جلوگیری کرده و از این اراضی اضافی، آزاد شده در راستای تولید محصولات کشاورزی و ارتقاء سطح درآمد مردم منطقه سود جست. حال سؤال این است، چگونه می‌توان راه حلی ارائه داد تا ضمن جلوگیری از حرکت شنهای روان، توسط درختچه های تاغ، مساحت تحت اشغال تاغ را به حداقل رساند، تا هم از هدررفت آبهای زیرزمینی کاست و هم مقداری از سطح اراضی را به کاشت یک یا چند گونه مثمر اختصاص داد؟

جواب این مسئله، اجرای عملیات آگروفارستری (کشاورزی همراه با جنگلکاری) در منطقه می‌باشد. آگروفارستری چگونه طراحی می‌باشد؟

آگروفارستری طراحی است که بر اساس اصول علمی با استفاده از اطلاعات سرعت باد غالب منطقه و با در نظر گرفتن ارتفاع درختچه‌های تاغ، بافت خاک و سرعت آستانه فرسایش خاک در منطقه مورد نظر فواصل منظمی را برای کاشت درختچه‌های تاغ به صورت نواری تعریف می‌کند و اجازه نمی‌دهد که سرعت باد غالب منطقه در بین این نوارها به بیش از حد مجاز (بیش از حد آستانه فرسایش) برسد. به عبارت دیگر اراضی بین ردیف‌های تاغ از فرسایش خاک مصون مانده و از این پس می‌توان تاغ‌های اضافی کاشته شده در بین نوارهای تاغ را قطع کرده و آنها را به کاشت گیاهان مثمر اختصاص داد. در اصطلاح منابع طبیعی به تعیین فواصل مناسب ردیف‌های درختچه‌های تاغ، برای جلوگیری از سرعت باد غالب منطقه، طراحی باد شکن می‌گویند. بادشکنها به دو دسته متراکم و نیمه متراکم تقسیم می‌شوند و هنگامی که از گیاهان زنده مانند درختچه‌های تاغ به عنوان باد شکن استفاده می‌شود به آن باد شکن زنده غیر متراکم اطلاق می‌گردد. اصطلاح غیر متراکم به این دلیل می‌باشد که درختچه‌های تاغ در هر ردیف حدود دو تا سه متر از یکدیگر فاصله دارند. اینک به اختصار روش محاسبه طراحی باد شکن و تعیین فواصل ردیف‌های آن را شرح می‌دهیم.

### تعیین سرعت آستانه فرسایش

طبق آمار ۲۴ ساله ایستگاه هواشناسی سینوپتیک سبزوار (۱۳۴۷ تا ۱۳۳۷) حداکثر سرعت باد غالب  $10\text{ m/s}$  یا به عبارتی  $36\text{ km/h}$  بوده و جهت آن از طرف شرق به غرب می‌باشد. از طرف دیگر برای به دست آوردن سرعت آستانه فرسایش علاوه بر سرعت باد احتیاج به شناخت بافت خاک منطقه می‌باشد زیرا چنانچه بافت خاک شنی باشد لازم است باد سرعت بیشتری داشته باشد تا بتواند دانه‌های شن را به حرکت در آورد. برای شناخت سرعت آستانه فرسایش می‌توان از گرافهای ترسیم شده توسط دانشکده منابع طبیعی که از سوی اساتید دانشگاه بر اساس تحقیقات عملی آنها در منطقه الباجی اهواز تهیه گردیده (نشریه ۴۶ منابع طبیعی دانشکده دانشگاه تهران) استفاده نمود.

بر اساس یافته‌های احمدی (۱۳۶۷) در این روش با تجزیه بافت خاک منطقه به اجزاء شن، سیلت (لیمون) و رس و مشخص نمودن درصد هر کدام از آنها به کمک گراف مخصوص می‌توان سرعت آستانه فرسایش منطقه را محاسبه نمود (تصویر ۱).

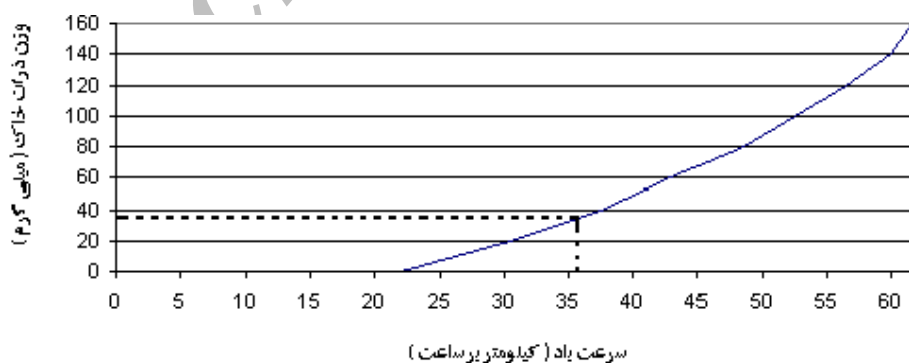
طبق آزمایشات مربوط به بافت خاک که توسط مؤلف انجام گرفته است به طور کلی، خاک منطقه شامل ۹۰ درصد شن (Sand)، ۶ درصد لیمون (Silt) و ۴ درصد رس (Clay) می‌باشد که با مراجعه به گرافهای مربوطه سرعت آستانه فرسایش حدود  $22 \text{ km/h}$  می‌باشد. اینک که سرعت آستانه فرسایش محاسبه گردید با داشتن سرعت باد غالب منطقه می‌توان طراحی بادشکن‌ها را انجام داد.

### طراحی ردیفهای باد شکن

۱- ب) محاسبه  $\frac{Ve}{VM}$ : برای محاسبه  $\frac{Ve}{VM}$  که در آن  $Ve$  سرعت آستانه فرسایش (تصویر ۱) و  $VM$  سرعت ماکزیمم باد منطقه می‌باشد که از ایستگاه هواشناسی منطقه کسب می‌گردد و عددی که از نسبت این دو سرعت بدست می‌آید نسبت درصدی است که بعداً با توجه به جدول (۱) در محاسبه فاصله بین بادشکن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تصویر ۱- نمودار تعیین سرعت آستانه فرسایش بر اساس وزن خاک حمل شده (مجله منابع طبیعی ایران،

۱۳۷۲، شماره ۴۶)



نمودار بالا در مناطقی کاربرد دارد که درصد ذرات شن، لیمون و رس حاصل از تجزیه بافت خاک در محدوده‌های زیر قرار داشته باشد: درصد شن (۹۰ تا ۹۵/۸)، درصد لیمون (۱ تا ۶/۷) و درصد رس (۲ تا ۶۶).

۲- ب) محاسبه فاصله بین ۲ نوار بادشکن:

برای اینکه فاصله بین دو نوار بادشکن محاسبه گردد، می‌باید پس از به دست آوردن نسبت درصد  $\frac{Ve}{VM}$ ، با استفاده از جدول ۱ و با توجه به ارتفاع بادشکن (ارتفاع درختچه‌های تاغ) مقدار تقلیل سرعت باد را در قبل و بعد از بادشکن را محاسبه نمود. یعنی با مراجعه به ستون (درصد کاهش سرعت باد) جدول ۱، عدد حاصل از  $\frac{Ve}{VM}$  را محاسبه کرده (طبق عملیات زیر):

$$\frac{Ve}{VM} = \frac{22}{36} = 0.61 \text{ یا } 61\% \leftarrow (vm = 36 \text{ km/h و } Ve = 22 \text{ km/h})$$

که این نسبت در مسئله ما ۶۱ درصد می‌باشد، و سپس عدد متناظر آن را در ستون (فاصله بر حسب ارتفاع بادشکن) همان جدول جستجو کنیم که مقدار آن عدد ۸ به دست خواهد آمد. حال چنانچه عدد ۸ را در ارتفاع بادشکن ضرب کنیم و سپس همین عملیات را برای پشت علامت بادشکن هم انجام دهیم و در آخر مجموع دو حاصل ضرب را با یکدیگر جمع کنیم، عدد حاصل جمع به عنوان فاصله دو ردیف بادشکن می‌باشد. (لازم به ذکر است علامت بادشکن در جدول ۱ به شکل فلش ضخیم نشان داده شده است). شرح عملیات در ذیل آمده است.

با این توضیح می‌توان گفت که در حدود ۸ برابر ارتفاع تاغ، بعد از علامت بادشکن و ۱۴ برابر ارتفاع تاغ قبل از بادشکن، سرعت باد زیر سرعت آستانه فرسایش می‌باشد، لذا می‌توان گفت فاصله دو نوار بادشکن حدود  $8+14=22$  برابر ارتفاع تاغ می‌باشد. با توجه به ارتفاع متوسط درختچه‌های تاغ، در منطقه که حدود ۳ متر می‌باشد، می‌توان گفت فاصله متوالی ۲ نوار بادشکن، حدود ۶۶ متر می‌باشد.

$$\text{متر } 66 = 22 \times 3$$

جدول ۱- تعیین فاصله دو ردیف بادشکن غیر متراکم (مجله منابع طبیعی ایران، ۱۳۷۲، شماره ۴۶)

۳ متر = ارتفاع بادشکن تاغ →

۲۲	۲۰	۱۴	۱۲	۱۰	۸	۶	۴	۲	۱	۳	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	فاصله بر حسب ارتفاع بادشکن
----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----------------------------

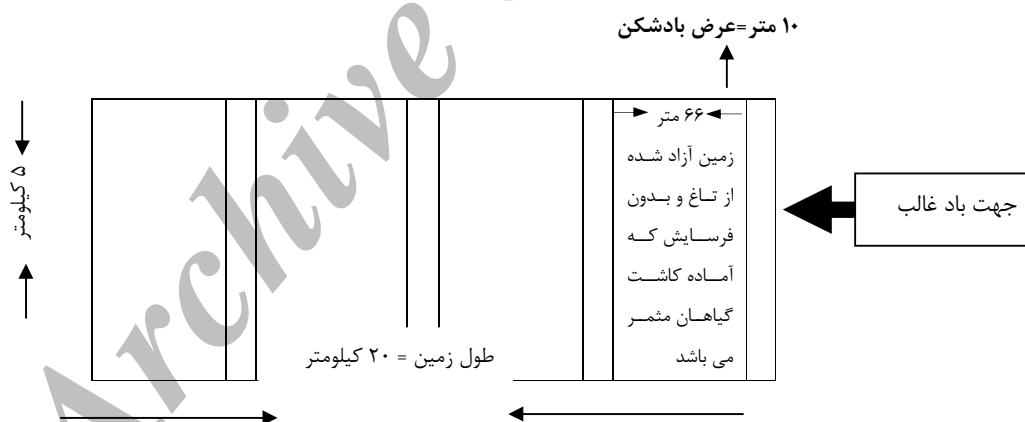
۱۰۰	۸۷	۴۵	۳۶	۲۸	۲۴	۲۱	۲۱	۲۵	۳۲	۴۰	۴۷	۵۵	۶۵	۷۵	۸۸	۱۰۰	درصد کاهش سرعت باد
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----------------------

حال چنانچه بخواهیم عملیات آگروفارستری را در شرق سبزواری به مساحت ۱۰۰ کیلومتر مربع اجرا کنیم، می‌توان سطحی از تاغزارها، به ابعاد ۵ کیلومتر (عرض)، در ۲۰ کیلومتر (طول)، در نظر گرفت به طوری که نوارهای بادشکن به موازات عرض زمین و عمود بر جهت باد غالب منطقه قرار گیرد. روش کار با توجه به محاسبه دو ردیف بادشکن به شرح زیر می‌باشد:

با توجه به اینکه ضخامت هر نوار بادشکن از سه ردیف درختچه تاغ که فاصله آنها از یکدیگر سه متر می‌باشد تشکیل شده است. لذا می‌توان گفت، ضخامت هر ردیف بادشکن زنده تاغ، حدود ۱۰ متر و طول هر نوار به اندازه عرض زمین (۱۰ کیلومتر) می‌باشد. (تصویر ۲)

بدین ترتیب حدود ۲۶۳ ردیف بادشکن تاغ در طول زمین قابل محاسبه است که فاصله هر دو ردیف متوالی طبق آنچه که قبلاً محاسبه گردید ۶۶ متر می‌باشد. (تصویر ۲)

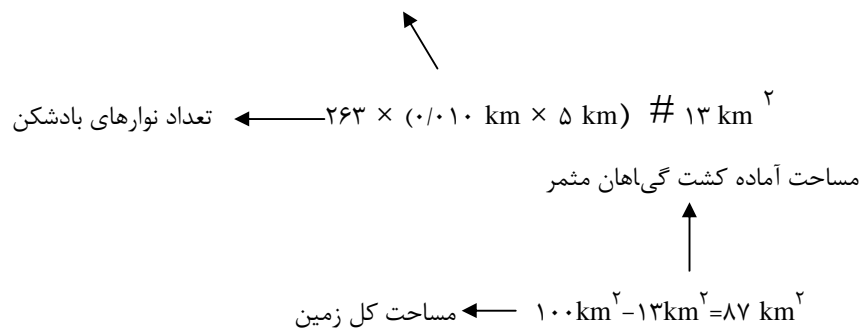
تصویر ۲- طراحی ردیفهای بادشکن در زمینی به مساحت ۱۰۰ کیلومتر مربع



حال چنانچه مساحت تحت اشغال بادشکن‌ها را از مساحت کل زمین (۱۰۰ کیلومتر مربع) کسر کنیم، حدود ۸۷ کیلومتر مربع؛ از زمین باقی می‌ماند که ضمن اینکه سرعت باد غالب قادر به جابجایی خاک سطح آن نمی‌باشد، می‌توان آن را به روستائیان اطراف تاغزارها واگذار کرد، تا در آنها کشت و کار انجام دهند؛ و بدین ترتیب استفاده مؤثرتری از زمین به عمل آید. (شرح محاسبات به ترتیب زیر می‌باشد).

مساحت تحت اشغال بادشکن    طول بادشکن    عرض بادشکن





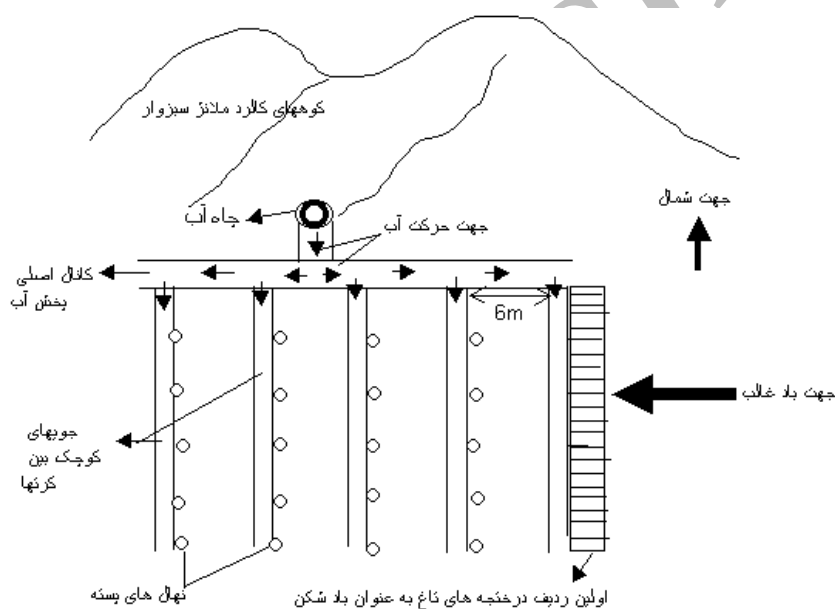
### نتیجه گیری

چنانچه بخواهیم عملیات آگروفارستری را به عنوان یک راه حل دو منظوره در نظر بگیریم به طوری که ضمن تضمین حفاظت خاک، کشت محصولات کشاورزی هم داشته باشیم، می‌توانیم مساحت زیادی، از اراضی تحت اشغال تاغزارها را در بسیاری از استانهای کشور آزاد کنیم.

از طرفی چنانچه کشت یک گیاه متناسب با آب و هوای منطقه را انتخاب کرده و آن را در فضای بین نوارهای بادشکن (نوارهای تاغ) بکاریم، خواهیم دید بعد از چند سال مدیریت به زراعی، چه درآمد کلانی عاید مردم منطقه خواهد شد. برای مثال کشت درخت پسته با اقلیم شهرستان سبزوار همخوانی داشته و با توجه به نیاز اندک پسته به آبیاری تابستانه (حداکثر سه آبیاری در طول تابستان) و نیز با داشتن منابع آبی زیرزمینی در بالا دست منطقه به راحتی کشت این گیاه ارزشمند در سطح ۸۷ کیلومتر مربع (طبق محاسباتی که گذشت)، قابل کشت و کار می‌باشد. همچنین نوارهای بادشکن تاغ نیاز به مراقبت داشته و بالتبع هزینه‌هایی هم برای اداره منابع طبیعی دارد. جهت رفع این مشکل می‌توان از مشارکت مردم منطقه سود جست، بدین ترتیب که در ازاء واگذاری اراضی بین نوارهای بادشکن، مدیریت نوارهای تاغ را طی یک قرارداد به مردم واگذار نمود.

در تصویر ۳ نمونه طرح آگروفارستری برای منطقه شرق سبزوار طراحی شده است. طبق این شکل چنانچه فاصله نهالهای پسته ۶ متر باشد حدود ۲۱۹۶۰۹۰ نهال پسته در پناه نوارهای بادشکن قابل کشت و کار خواهد بود؛ و سود حاصل از کشت پسته بعد از گذشت پنج سال با کسر هزینه‌های جاری (کاشت، داشت و برداشت) حدود ۱۰۰ میلیارد تومان می‌باشد.

تصویر ۳- نمونه اجرای یک طرح آگروفارستری



### منابع

- ۱- احمدی، حسن. (۱۳۶۷). ژئومورفولوژی کاربردی. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- ثابتی، حبیب‌الله. (۱۳۵۵). جنگلها، درختان و درختچه‌های ایران. تهران: انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی (سابق).
- ۳- رهبر، اسماعیل. (۱۳۶۶). اثر توام پاره‌ای از ویژگیهای فیزیکی خاک، انبوهی و بارندگی روی رشد و سرسبزی جنس تاغ. تهران: انتشارات سازمان تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

۴- کراچی، هادی. (۱۳۷۳). بررسی آفات تاغ در منطقه سبزوار. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.

۵- مجله منابع طبیعی ایران. (۱۳۷۲). شماره ۴۶. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

Archive of SID