10.22092/jm.2017.112964

دیدگاه

برنامه‌ریزی برای تثبیت کانون‌های ریزگرد

حمیدرضا عباسی*

مقدمه

بروز پدیده گرد و غبار یا همان ریزگردها در کشور از نظر تکرار و استمرار در سال‌های اخیر روند رو به رشدی به‌خود گرفته است. شهرهای زابل و اهواز با میانگین ۱۷۲ و ۸۴ روز همراه با پدیده گرد و غبار در کشور (شکل ۱) به ترتیب در سال‌های ۲۰۱۰ و۲۰۱۲ جزو آلوده‌ترین شهرهای جهان انتخاب شده‌اند (سازمان بهداشت جهانی، ۱۳۹۵). این پدیده کاهش کیفیت زندگی، تهدید سلامت، کاهش کیفیت هوا، کاهش ایمنی پروازها و راه‌های مواصلاتی و غیره را در پی داشته است.

عمده تجربه کشور در مهار پدیده فرسایش بادی به‌عنوان یکی از پدیده‌های بارز بیابان‌زایی محدود به تثبیت ماسه‌های روان در نیم‌قرن اخیر بوده که در مقایسه با کانون‌های ریزگرد از ظرفیت رویشی بهتری برای تثبیت بیولوژیک برخوردارند. کانون‌های گرد و غبار معمولاً محدودیت‌های رویشی پیچیده‌تری مانند مشکلات شوری و سدیمی و مسائل اقتصادی و اجتماعی خاص خود را دارند. از این رو برنامه‌ریزی تثبیت به مراتب سخت‌تر و همراه با ملاحظات خاصی است.

باتوجه‌به تغییرات اقلیمی (خشکی و خشکسالی) سال‌های اخیر و وضعیت اقتصادی و اجتماعی حوضه‌های آبخیز که معمولاً مصرف‌کنندگان آب در بالادست گسترده‌تر شده و باعث خشکی بسیاری از مانداب‌ها و اراضی پست و شور شده‌اند، به‌نظر می‌رسد تنها راه باقیمانده برای تثبیت، بررسی امکان تقویت پوشش گیاهی و تثبیت بیولوژیک پایدار در کانون‌های ریزگرد است. آنچه مسلم است ویژگی‌های مختلف کانون‌های ریزگرد با یکدیگر متفاوت است. در این مقاله سعی شده تا رویکرد عملی مهار ریزگرد در کانون‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد.

شناسایی کانون‌های ریزگرد

اولین قدم برای برنامه‌ریزی مهار ریزگرد، شناسایی کانون‌های تولید آن است. باتوجه‌به برداشت روزانه تصاویر ماهواره‌ای، به‌راحتی می‌توان حدود منشاء رخدادهای ریزگرد را در یک دوره زمانی شناسایی کرد. توجه به این نکته ضروری است که کانون‌های ریزگرد در زمان و مکان فعال می‌شوند، از این رو بررسی تصاویر در بازه‌های زمانی طولانی‌مدت از اهمیت خاصی برخوردار هستند. علاوه‌برآن، نقشه‌های موضوعی مانند پوشش گیاهی، رطوبت خاک و غیره نیز به این روند کمک شایانی می‌کنند.

اگرچه منشاء بیشتر ریزگردها در آن سوی مرزهای کشور است، ولی تمرکز بر منشاءهای داخلی به‌مراتب اهمیت بیشتری دارند، زیرا کانون‌های ریزگردی که در داخل فعال می‌شوند به‌دلیل نزدیکی به مراکز جمعیتی و تولید گرد و غبار بسیار غلیظ‌تر و خطرناک‌تر هستند. به‌طور مثال هنگامی‌که کانون‌های جنوب شرق خوزستان فعال می‌شوند، میزان غلظت ریزگردها در اهواز تا ۶۶ برابر حد مجاز نیز می‌رسد. لازم به ذکر است غلظت ریزگردهایی که از عراق و سوریه می‌آیند به‌دلیل دوری دارای مقادیر کمتری است. از این گذشته، تجارب حاصل از کانون‌های ریزگرد داخلی می‌توانند به‌عنوان یک نقشه راه برای تثبیت منشاءهای خارجی باشد.

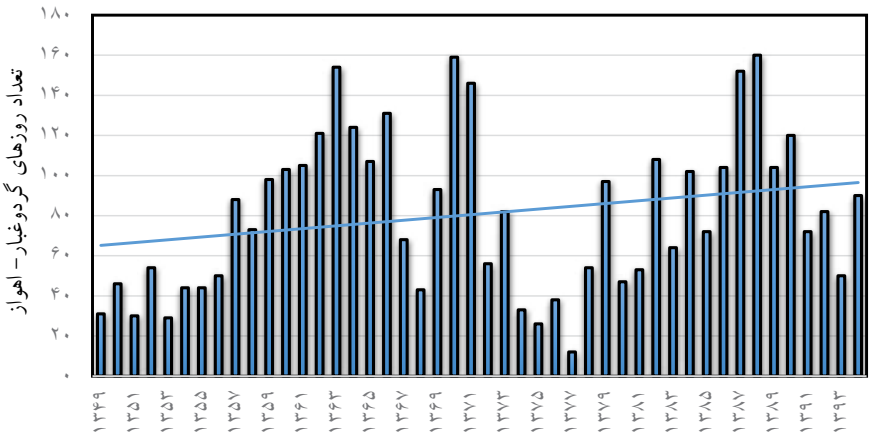
بررسی علت فعال شدن کانون‌های ریزگرد

پیش از برنامه‌ریزی برای تثبیت یک کانون ریزگرد، علت فعال شدن آن کانون باید مورد بررسی قرار گیرد. همچنین روند توالی اکوسیستم در محدوده کانون نیز باید مشخص شود که چگونه باعث تبدیل اراضی پایدار بیابانی به یک کانون ریزگرد فعال شده است؟ کانون‌های فرسایش بادی قدیمی از این قاعده جدا هستند. توجه به این نکته ضروری است که نشانه‌های فعالیت کانون‌های فرسایش بادی قدیمی

*- مربی پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع ، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
پست الکترونیک: Abbasi.hamidreza@ymail.com

به‌صورت تجمع رسوبات بادی و تشکیل ریگزار کاملاً مشهود است. به‌طور معمول فعال‌شدن کانون‌های ریزگرد یا ناشی از تغییرات اقلیمی یا بهره‌برداری نامعقول انسان از اکوسیستم مناطق بیابانی (بیابان‌زایی انسانی) یا هر دو است. شاید مستولی‌شدن خشکسالی‌های پیاپی باعث فعال‌شدن یک کانون ریزگرد شود. به‌طور مثال خشکسالی سال‌های اخیر خوزستان موجب شده که دیم‌کاران بیشتر زمین‌های خود را در مناطق جنوبی استان رها کنند و هم‌اکنون بخش بزرگی از این اراضی تبدیل به کانون‌های ریزگرد فعال شده است (شکل ۲ و ۶).

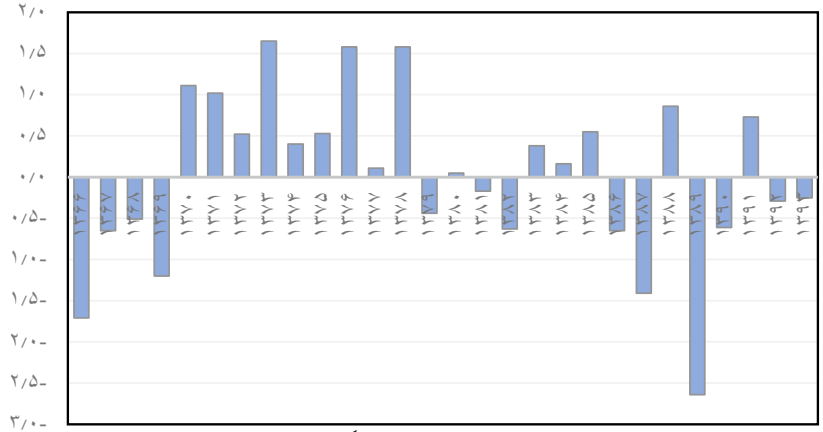
علت دیگر فعال‌شدن کانون‌های ریزگرد به اتفاقات بالادست حوضه بازمی‌گردد. هر گونه تغییر در چرخه طبیعی آب می‌تواند باعث تشدید بیابان‌زایی و فعال‌شدن کانون‌های ریزگرد در پایین‌دست حوضه آبخیز شود. از این رو باید ویژگی‌های گوناگون این اتفاقات در سطح حوضه مورد مطالعه قرار گیرد تا بتوان راهکارهای مناسب تثبیت شناسایی شود. در ادامه به این مطلب بازخواهیم گشت.



شکل ۱- تعداد روزهای همراه با گرد و غبار در اهواز (۱۳۹۳-۱۳۴۹)

مهار کانون‌های ریزگرد

اصولاً کانون‌های تولید ریزگرد را از نظر شکل‌شناسی به سه دسته نقطه‌ای، خطی و صفحه‌ای می‌توان تقسیم‌بندی کرد. رویکرد تثبیت در هر یک از کانون‌های مذکور متفاوت است (شکل ۳). کانون‌های نقطه‌ای بیشتر تالاب‌ها، هورها، هامون‌ها و چالاب‌های شور بیابانی هستند که در فصول گرم سال یا بر اثر مداخله در چرخه طبیعی آب مانند سدسازی بی‌رویه خشک شده‌اند. به‌طور معمول دارای سطح محدودتر نسبت به دو کانون دیگر بوده و به‌دلیل خشک شدن و از بین رفتن پوشش گیاهی طبیعی بر اثر چرای بی‌رویه فعال می‌شوند.



شکل ۲- شاخص خشکسالی ایستگاه ماهشهر
(اعداد منفی نشان‌دهنده خشکسالی و اعداد مثبت سال‌های طبیعی را نشان می‌دهد.)

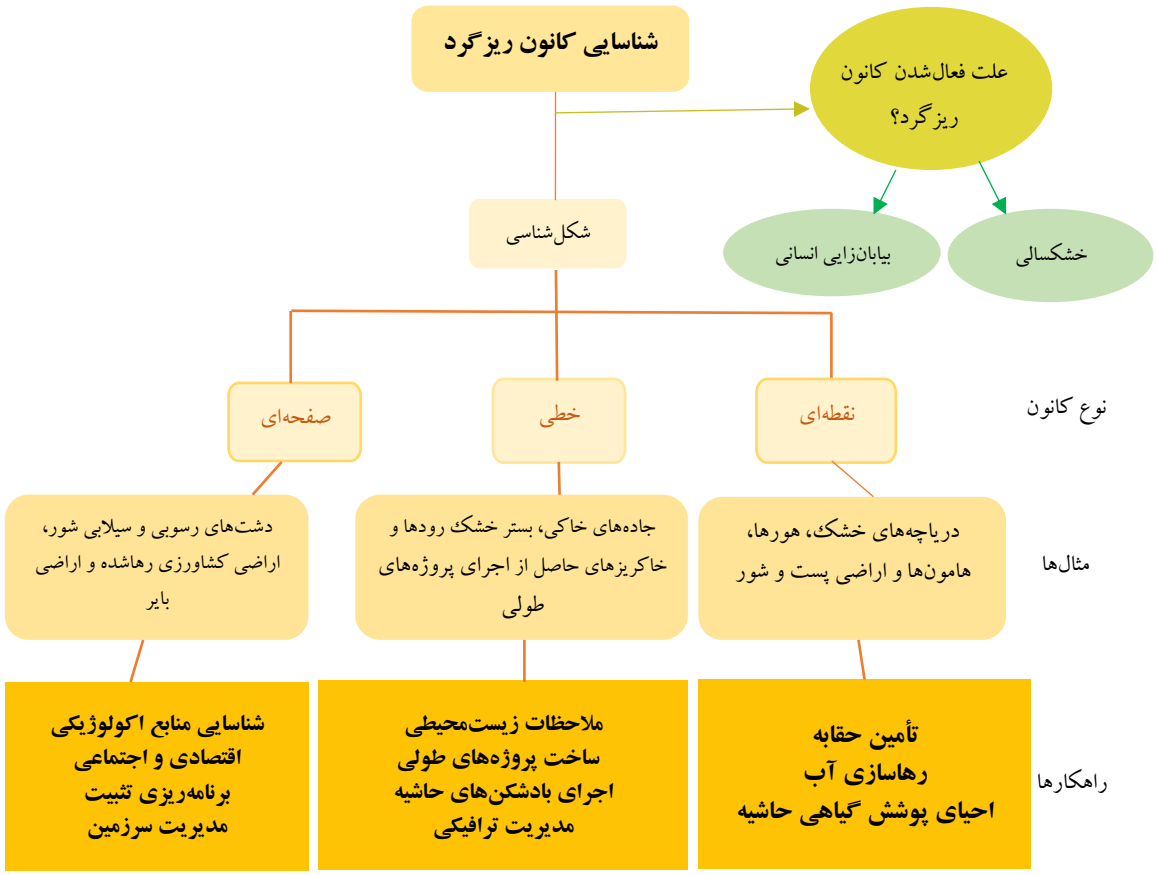
توسعه بی‌رویه کشاورزی و صنعت، اختصاص نیافتن حقابه از سوی متولیان آب کشور به اکوسیستم‌های پایین‌دست و همچنین احداث بندهای متعدد آبخیزداری در بالادست حوضه یا خشکسالی و تغییر اقلیم باعث تبدیل شدن مانداب‌ها به کانون تولید ریزگرد شده است. ساده‌ترین راهکارهای غیرفعال کردن این نوع کانون‌ها رهاسازی آب از پشت سدها، احقاق حقابه مانداب‌ها، اجرای مدیریت چرا در حاشیه تالاب و کمک به احیای پوشش گیاهی طبیعی در حاشیه آنها است. بانک بذر موجود در خاک بستر این کانون‌ها غنی بوده و با اندک رطوبتی سبز می‌شوند. اگرچه در مواردی کمک به احیای پوشش گیاهی حاشیه این اکوسیستم‌ها با گونه‌های محافظت‌کننده خاک می‌تواند در غیرفعال کردن این کانون‌ها کمک شایانی کند.

تقویم رهاسازی آب همزمان با وزش بادهای فرساینده در مهار ریزگرد از اهمیت خاصی برخوردار است. به‌طور مثال هور شرفیه، شادگان و منصوری در جنوب شرق اهواز از بهمن تا فروردین تحت تأثیر باد فرساینده جنوب شرقی به شمال غربی است و چنانچه در این زمان یا زودتر مرطوب شوند کمتر تولید ریزگرد می‌کنند. این در حالی است که هامون صابری و برینگک در سیستان در دوره وزش بادهای ۱۲۰ روزه (اوایل خرداد تا اوایل مهر) فعال می‌شوند. در برخی موارد پس از مرطوب شدن

بستر دریاچه‌های فصلی و رسوبگذاری جدید پس از خشک شدن باعث تشکیل سله مقاومی در سطح خاک می‌شود که دارای مقاومت برشی بالایی بوده و مانعی طبیعی برای تولید ریزگرد است. در صورت شکسته شدن سله، منبع ریزگرد فعال می‌شود. این مورد در برخی از قسمت‌های هامون‌های سیستان که کمتر شور هستند کاملا مشهود است و متأسفانه بر اثر عبور وسایل نقلیه یا به‌وسیله حرکت دام شکسته می‌شوند. تجربه نشان داده که وجود آب زیرزمینی نزدیک به سطح در حاشیه مرطوب هورها و هامون‌ها همان‌قدر که عاملی برای شوری‌زایی و پراکنده‌سازی خاک در تولید ریزگرد است ظرفیت مناسبی نیز برای استقرار گونه‌های مقاوم به شوری و زهکشی ضعیف خاک مانند انواع گز (*Tamarix*) محسوب می‌شود. از این رو جنگل‌کاری با این گونه‌ها به‌صورت بادشکن زنده که بتواند انرژی باد را کاهش دهد در کاهش تولید ریزگرد عملکرد مناسبی دارند. گونه‌های شور موجود در حاشیه این اکوسیستم‌ها مانند بونی(*Aeluropus*) و باتلاقی شور (*Halocnemum*) منبع خوبی برای چرای دام نیز به‌شمار می‌آیند. بنابراین برنامه‌ریزی چرای مجاز به‌منظور حفظ حداقل پوشش گیاهی محافظت‌کننده خاک بستر این اکوسیستم‌ها در مهار ریزگرد ضروری است. به‌طور مثال هر ساله بخشی از هامون‌های سیستان به‌خصوص هامون صابری که در معرض بادهای ۱۲۰ روزه قرار دارد به‌واسطه سیلاب‌های فصلی مرطوب شده و پوشش گیاهی آن احیا می‌شود، اما چرای سنگین دام آن را از بین می‌برد.

نرسیدن آب به پایین‌دست حوضه‌های آبخیز بر اثر سدسازی‌ها، بندهای آبخیزداری و ساختارهای برهم زننده سامانه طبیعی هیدرولوژیکی در فعال کردن برخی کانون‌های نقطه‌ای تأثیر بسزایی دارد. هم‌اکنون تعداد سدهای بهره‌برداری شده در کشور به مرز ۶۴۷ سد رسیده و ۱۴۶ سد نیز در مرحله اجرایی و ۵۳۷ سد در مرحله مطالعه است (تماب، ۱۳۹۶). همچنین بندهای آبخیزداری بیش از آنکه نفوذ دهنده آب در خاک باشند به‌علت ترسیب رسوبات ریزدانه تبدیل به حوضچه‌های تبخیر شده‌اند که همگی موجب نرسیدن آب به پایین‌دست می‌شوند. حدود ۳۲۴ بند و سد آبخیزداری تا سال ۱۳۸۹ در استان خوزستان ساخته شده است (اداره منابع طبیعی خوزستان، ۱۳۸۹). علاوه بر این‌ها رفتارهای دیگر توسعه‌ای نظیر پیدایش مصرف‌کننده‌های جدید آب در بالادست مانند صنایع آب‌بر، احداث چاه‌های جدید نفت و غیره موجب فعال‌تر شدن این نوع کانون‌های ریزگرد می‌شوند.

یکی دیگر از مشکلات اساسی خشک‌شدن تالاب‌ها



شکل ۳- نمودار برنامه‌ریزی تثبیت در کانون‌های ریزگرد

و دشت‌های سیلابی به‌خصوص در سواحل جنوب کشور بر هم خوردن سامانه هیدرولوژیکی بر اثر توسعه ناموزون ساختارهای زیربنایی به‌خصوص اجرای پروژه‌های طولی مانند شبکه جاده‌ها، خطوط ریلی، لوله‌های نفت و گاز و آب در طول مسیر رودها و آبراهه‌های فصلی تغذیه‌کننده است. معمولاً قطع آبراهه‌های فصلی توسط پروژه‌های مذکور در دشت‌های مسطح موجب جمع شدن آب بارندگی در پشت آنها شده که پس از تبخیر موجب شوری‌زایی و پراکنده‌شدن ذرات خاک از یک‌سو شده و از سوی دیگر موجب نرسیدن رطوبت به مانداب‌ها و هورها می‌شود. بستر خشکیده این کانون‌ها به‌وسیله بادهای فرساینده، تولید ریزگردهای شدیدی می‌کند. مثال‌های این نوع کانون ریزگرد در کشور بسیار هستند: هورالعظیم، هور شادگان، هور شریفیه، هورهای منصوری و شاه حمزه در خوزستان و هامون‌های شش‌گانه در سیستان.

نرسیدن آب به پایین‌دست حوضه‌های آبخیز بر اثر سدسازی‌ها، بندهای آبخیزداری و ساختارهای برهم زننده سامانه طبیعی هیدرولوژیکی در فعال کردن برخی کانون‌های نقطه‌ای ریزگردها تأثیر بسزایی دارد.

کانون‌های خطی به‌طور معمول در بستر حاشیه دریاها یا بستر خشکه‌رودها، جاده‌ها و راه‌های مواصلاتی در مناطق خشک شکل می‌گیرند. رودخانه‌های موجود در مناطق خشک مرکزی همواره تولید ریزگرد می‌کنند و چنانچه در مسیر بادهای غالب قرار گیرند تبدیل به یک دالان (کریدور) شده که موجب افزایش سرعت باد و تولید گرد و غبار می‌شود. بستر خشکه‌رودها همانند کانون‌های نقطه‌ای با جریان آب و مرطوب شدن، غیرفعال می‌شوند. جاده‌های خاکی و پروژه‌های طولی نظیر احداث خطوط انتقال انرژی (نفت، گاز، آب وغیره) نیز از دیگر کانون‌ها است. نتایج یافته‌ها نشان داده که جاده‌های دسترسی به مزارع در دشت سیستان سه برابر بیشتر از اراضی کشاورزی تولید ریزگرد می‌کنند. این در حالی است که بهسازی جاده‌ها و احداث بادشکن در حاشیه آن‌ها به‌دلیل نبود معارض به‌راحتی امکان‌پذیر است. اجرای بادشکن در حاشیه جاده‌های مناطق بیابانی و پروژه‌های طولی در استان خوزستان گامی بزرگ در جهت کاهش تولید ریزگرد خواهد بود.

نوع سوم کانون‌های ریزگرد، کانون‌های صفحه‌ای هستند که دارای وسعت زیادی بوده و به‌دلیل تأثیر عوامل مختلف طبیعی و انسانی بر آنها، دارای تفاوت‌های اکولوژیکی زیادی هستند. شکل ۴ نمونه‌ای از کانون‌های صفحه‌ای و نقطه‌ای در استان خوزستان را نشان می‌دهد. راه‌حل‌های کنترل و مهار ریزگرد در کانون‌های صفحه‌ای به‌دلیل این تفاوت‌ها در بستر شرایط اجتماعی و مداخلات انسانی سخت‌تر و پیچیده‌تر است. از این رو برای تثبیت این کانون‌ها نیاز است که برنامه‌ریزی سرزمین صورت گیرد. شاید مناسب‌ترین روش‌های مرسوم برای برنامه‌ریزی سرزمین، تفکیک سطح کانون به واحدهای همگن از نظر خصوصیات مورفولوژی، خاک‌شناسی، فرسایش، پوشش گیاهی و کاربری است. تمامی موضوعات مورد بررسی در برنامه‌ریزی سرزمین باید با رویکرد تثبیت صورت گیرد. بنابراین می‌توان اظهار داشت که تثبیت ریزگردها یک موضوع چندرشته‌ای است که

شکل ۴- فعال‌شدن کانون‌های نقطه‌ای و صفحه‌ای ریزگرد در طوفان گرد و غباری بهمن ۱۳۹۳ - خوزستان

شکل ۵- رسوبات جمع‌شده پشت گیاهان، کانون ریزگرد جنوب شرق اهواز

شکل ۶- دیم‌زارهای رهاشده مستعد تولید ریزگرد در اطراف امیدیه خوزستان

شکل ۷- گونه سریم مناسب برای ایجاد بادشکن در کنار مزارع کشاورزی خوزستان

برای دست‌یابی به اهداف آن مشارکت کارشناسان رشته‌های مختلف ژئومورفولوژی، خاک‌شناسی، اکولوژی، هیدرولوژی، اقلیم، جنگل‌کاری، فرسایش بادی، مرتع، زراعت و مسائل اقتصادی و اجتماعی را می‌طلبد. در نهایت یک گروه برنامه ریزی (سنتز) باتوجه‌به شرایط اکولوژیکی و اقتصادی- اجتماعی بهترین روش مقابله با ریزگرد را در هر واحد اراضی به‌صورت جداگانه مشخص می‌کند. لازم است که باتوجه‌به محدودیت‌ها و قابلیت‌های هر واحد در ابتدا تصمیم‌گیری شود که آیا این واحد مناسب تثبیت بیولوژیک هست یا نه؟ معمولاً کانون‌های صفحه‌ای ریزگرد مشتمل بر دشت‌های رسوبی و سیلابی شور هستند که مسطح بوده و مهمترین عاملی که در تصمیم‌گیری راهکار مناسب تثبیت نقش دارد، قابلیت‌ها و محدودیت‌های خاک و آب است.

پس از تعیین ظرفیت رویشی واحدهای اراضی، برای واحدهایی که امکان تثبیت بیولوژیک ندارند مناسب‌ترین روش(های) غیربیولوژیک مهار فرسایش بادی باتوجه‌به ویژگی‌های خاک و وضعیت فرسایش پیشنهاد می‌شود. روش‌های غیربیولوژیکی شامل افزایش زبری (شخم زدن)، احداث بادشکن‌های غیرزنده، ایجاد نقش و نگار روی سطح زمین (نهرهای موازی، گلوله‌های رسی و غیره)، استفاده از مالچ‌های فیزیکی، زیستی و غیره است. معمولاً واحدهایی که دارای خاک بسیار شور یا شور و سدیمی هستند، در زمره این واحدها قرار می‌گیرند که به‌علت نبود آب، امکان شست‌وشوی خاک وجود ندارد. دغ‌ها (کفه‌های رسی) معمولاً به‌علت بافت خاک بسیار سنگین امکان رویش ندارند و ایجاد زبری با شخم‌زدن به کاهش تولید ریزگرد کمک شایانی می‌کند. استفاده از مالچ‌ها در کانون‌های ریزگرد نیز معمول نیست مگر آنکه توجیهی ضروری داشته باشد.

شاید در وهله اول پیشنهاد تثبیت بیولوژیک در سطح‌های گسترده به‌دلیل هزینه زیاد و سختی استقرار، نسنجیده باشد ولی چنانچه به ضرورت‌های تثبیت کانون‌های ریزگرد و زیان‌های اقتصادی آن اندیشیده شود این راهکار توجیه‌پذیر است. به‌علاوه هدف از ارائه راهکار تثبیت بیولوژیک بیشتر به‌معنی بازگرداندن پوشش گیاهی طبیعی منطقه است (شکل ۵). با نگاهی به ویژگی‌های بیشتر کانون‌های صفحه‌ای ریزگرد، امکان تثبیت بیولوژیک و احیای پوشش گیاهی طبیعی در این کانون‌ها فراهم است. معمولاً گونه‌های گیاهی بومی که در همان واحد اراضی یافت می‌شوند و توان کاهش سرعت باد را نیز دارا هستند، به‌عنوان گونه مناسب برای ایجاد بادشکن و جنگل‌کاری انتخاب می‌شوند. معمولاً نهال‌های گونه‌های انتخابی باید از درون همان کانون ریزگرد یا مناطق اطراف تهیه شوند تا درصد موفقیت جنگل‌کاری بالا رود. روش‌های کاشت و استقرار نهال در این مناطق نیز از اصول زیربنایی تثبیت بیولوژیک است که باید مورد توجه خاصی قرار گیرد. توجه به این اصل ضروری است که در منابع طبیعی آبیاری انجام نمی‌گیرد و تنها در دو یا سه سال اول استقرار نهال برای عبور از فصل گرما، در چند نوبت محدود آبیاری برای استقرار انجام می‌شود. استفاده از فناوری‌های نوین در حال ظهور برای استقرار پوشش گیاهی مانند کاربرد موادی که بتواند رطوبت را در سطح ریشه تأمین کند نیز توصیه می‌شود.

ایجاد شبکه بادشکن بر سر مزارع (شکل ۷) و حاشیه پروژه‌های طولی مانند جاده‌ها، راه‌آهن و غیره از اهمیت خاصی برای مهار ریزگرد برخوردار است. به‌طور معمول بادشکن‌ها تا ۳۰ برابر ارتفاع خود می‌توانند در پشت بادشکن حاشیه امن ایجاد کنند. البته سرعت آستانه فرسایش و مقدار متوسط انرژی باد در هر کانون و برای هر واحد اراضی در ساختاربندی ایجاد بادشکن متفاوت است. به‌طور مثال گونه منحصربه‌فرد و کم‌توقع سریم (*Lycium depresum*) با شاخ و برگ پرتراکم و ارتفاع ۳ تا ۳/۵ متری و امکان رشد طولی برای احداث بادشکن مزارع و کانون‌های ریزگرد خوزستان مناسب است. این گونه دارای شاخ و برگ زیاد بوده و باد را از خود عبور نمی‌دهد و به‌راحتی آرایش خطی مناسبی بر سر مزارع ایجاد می‌کند.

البته توجه به این نکته ضروری است که تثبیت بیولوژیک به‌راحتی امکان‌پذیر نبوده و چنانچه از روش‌های علمی، برای استقرار پوشش گیاهی و مشارکت مردمی استفاده نشود، موفقیت‌آمیز نخواهد بود. اکنون سطح جنگل‌های دست‌کاشت به‌منظور تثبیت ماسه‌های روان توسط بخش اجرا در حوزه منابع طبیعی کشور طی نیم قرن، از سال ۱۳۴۷ تاکنون، بین یک تا دو میلیون هکتار برآورد شده که بیشتر روی تپه‌های ماسه‌بادی و حاشیه آنها اجرا شده است. آنچه مسلم است، تثبیت و مهار کانون‌های ریزگرد به‌دلیل محدودیت‌های رویشی مانند محدودیت خاک و آب و همچنین سطح گسترده، امری دشوار، زمان‌بر و مستلزم صرف هزینه زیاد است. در خوش‌بینانه‌ترین حالت تثبیت ۳۶۰ هزار هکتار کانون داخلی ریزگرد استان خوزستان باید در یک برنامه حداقل ۱۰ ساله پی‌ریزی شود. مهمترین موانع این کار معارضات اجتماعی و به‌کار نبستن دستورالعمل‌های فنی توسط پیمانکاران و از همه مهم‌تر شرایط اقتصادی کشور و نحوه حمایت از پروژه‌های اجرایی مهار ریزگرد است.

منابع

http://khuzestan.frw.org.ir/00/Fa/default.aspx

(۱۳۸۹)، اداره منابع طبیعی خوزستان

http://daminfo.wrm.ir/fa/dam/stats

(تماب، ۱۳۹۶. آمار تعداد سدهای کشور به تفکیک دستگاه اجرایی در مراحل مختلف)

www.who.int/entity/phe/health_topics/outdoorair/databases/WHO_AAP_database_May2016_ v3web.xlsx?ua=1 - 2560k (سازمان بهداشت جهانی، ۱۳۹۵)