



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

نشریه فنی

مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت از پیش‌روی کانون‌های گردوغبار در حاشیه دریاچه ارومیه

نگارش:

جواد معتمدی^۱، اسماعیل شیدای کرکج^۲

۱- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۲- عضو هیئت علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ارومیه

عنوان طرح منتج به نشریه	کد مصوب
ارزیابی موفقیت عملیات مرتع کاری با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم انداز (LFA) در منطقه سپرغان دریاچه ارومیه	۹۷۰۶۲۴ - ۰۶۲ - ۰۹ - ۰۹ - ۲



عنوان نشریه: مکان های دارای اولویت حفاظت و مراقبت از پیش روی کانون های گردوغبار در حاشیه دریاچه ارومیه

نگارش:

جواد معتمدی - دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

اسماعیل شیدای کرکج - دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، اداره ترویج و انتقال یافته های تحقیقاتی، بخش تحقیقات مرتع

مدیر داخلی: فاطمه عباسپور

ویراستار ادبی: اصغر احمدی

نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۳

شمارگان: الکترونیکی

نشانی: بزرگراه تهران-کرج، خروجی پیکانشهر، شهرک سرو آزاد، خیابان شهید علی گودرزی، بلوار باغ گیاه شناسی ملی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵ **تلفن:** ۵-۴۴۷۸۷۲۸۲-۰۲۱ **وبسایت:** www.rifr-ac.ir

این نشریه به شماره ۶۶۰۰۸ در تاریخ ۱۴۰۳/۰۶/۲۷ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی

کشاورزی به ثبت رسیده است.

ISBN : 978-964-473-548-6



9 789644 735486

➤ مخاطبان نشریه:

سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری، سازمان حفاظت محیط زیست

➤ اهداف آموزشی:

افزایش دانش فنی در مورد احیاء اکولوژیک مناطق بیابانی و کویری

فهرست

۱.....	خلاصه
۲.....	مقدمه و بیان مسئله
۹.....	هدف و رهیافت نشریه
۹.....	اقدامات انجام شده
۱۴.....	میزان موفقیت عملیات اصلاحی
۱۹.....	معرفی آستانه‌های اکولوژیک
۲۳.....	تحلیل اقتصادی- اجتماعی اجرایی شدن یافته‌ها
۲۴.....	منابع

خلاصه

در این نشریه، بر مبنای اقدامات انجام شده در کانون‌های گردوغبار (ریزگرد) حاشیه دریاچه ارومیه، میزان موفقیت عملیات اصلاحی، آستانه‌های اکولوژیک و مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت از پیش‌روی کانون‌های گردوغبار، بررسی و مشخص شده است. برای بکارگیری یافته‌ها در عرصه، نخست، با طبقه‌بندی مقادیر شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز در نواحی مختلف اکولوژیک، مکان‌های در اولویت حفاظت و مراقبت از پیش‌روی کانون گردوغبار، قابل تشخیص است. در این ارتباط، چنانچه مقدار شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز، کمتر از ۰/۲ باشد، کانون گردوغبار در اولویت حفاظت و مراقبت قرار خواهد داشت و ضمن قرق کامل منطقه باید عملیات اصلاحی با گونه‌های مناسب رویشگاه نیز انجام شود. چنانچه مقدار شاخص مذکور، بیشتر از ۰/۴ باشد، رویشگاه مدنظر، نیاز به هیچگونه عملیات اصلاحی ندارد. ضمن اینکه با قرق منطقه و قطعه‌بندی رویشگاه، می‌توان از پوشش گیاهی برای تعلیف دام‌ها نیز استفاده نمود. در صورتی که مقدار شاخص مذکور، بین ۰/۲ تا ۰/۴ باشد؛ رویشگاه از نظر حفاظت و مراقبت، در حالت بینابینی قرار خواهد گرفت و نیازمند عملیات اصلاحی نمی‌باشد ولی اجازه چرای دام نیز نباید داده شود. از این‌رو، با قرق منطقه، اهداف مبارزه با کانون گردوغبار و بیابان‌زدایی، تحقق خواهد یافت.

دوم، با اندازه‌گیری پوشش گیاهی در نواحی مختلف اکولوژیک و محاسبه شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز و ترسیم منحنی‌های S شکل (سیگموئید) در امتداد گرادیان شوری، نقاطی از منحنی که بیشترین خمیدگی در آنجاست، باید به‌عنوان آستانه‌های اکولوژیک، تعریف شود و به‌جای انجام عملیات اصلاحی در تمامی سطح کانون گردوغبار، تمرکز فعالیت‌ها بر محدوده اثر آستانه‌ها باشد.

مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت

از پیش‌روی کانون گرد و غبارهای حاشیه دریاچه ارومیه

در صورت عمل به موارد ذکر شده، نیازی نیست که عملیات احیاء بیولوژیک از نوع دستکاری مصنوعی در طبیعت، در تمامی سطح کانون‌های گردوغبار انجام شود؛ بلکه با تعریف آستانه‌های بحرانی و انجام عملیات بیولوژیک با تراکم بیشتر و به صورت شطرنجی (در نواری به عرض ۱۰ متر و یا کمتر)، می‌توان از صرف هزینه‌های زیاد، خودداری کرد. این موضوع، از نظر مدیریتی و انجام عملیات مراقبتی از مرتع‌کاری‌های انجام شده در کانون‌های گردوغبار، صرفه اقتصادی بیشتری دارد. ضمن اینکه، از نظر اجتماعی، ایجاد کمربند حفاظتی در نواری به عرض چندین متر، بیشتر قابل پذیرش است.

مقدمه و بیان مسئله

در حال حاضر، در سطح وسیعی از اراضی شور حاشیه دریاچه ارومیه، به‌دلیل پسروری دریاچه ناشی از افت آب زیرزمینی و کاهش حجم ورودی، کانون‌های تولید ریزگرد نمکی و ماسه‌ای (شکل ۱ و ۲) ایجاد و طی چند سال گذشته، توسط ارگان‌های اجرایی، پروژه‌های مرتع‌کاری در آنها اجرا شده است.



شکل ۱- یکی از کانون‌های تولید ریزگرد نمکی در منطقه سپرغان، حاشیه غربی دریاچه (اردیبهشت ۱۳۹۳)

در انتهای تصویر، گونه بومی *Halocnemum strobilaceum* به‌صورت کپه‌ای پراکنش دارد.



شکل ۲- یکی از کانون‌های ریزگرد ماسه‌ای در منطقه جبل‌کندی (اردیبهشت ۱۳۹۴)

بر روی تپه‌های ماسه‌ای، گونه *Chenopodium album* پوشش قابل‌ملاحظه‌ای ایجاد کرده است. از این‌رو، ضرورت دارد بعد از گذشت چند سال از عملیات مرتع‌کاری، برای بررسی و تفسیر اثر فعالیت‌های مرتع‌کاری، ویژگی‌های ساختاری و عملکردی رویشگاه مورد پایش قرار گرفته و در مورد موفقیت پروژه‌های مرتع‌کاری در تثبیت خاک بستر کانون‌های ریزگرد، قضاوت و گونه یا گونه‌های با عملکرد مناسب را برای هر رویشگاه معرفی نمود تا از نتایج آن برای دیگر مکان‌ها و کانون‌های ریزگرد مشابه که در اولویت انجام عملیات حفاظتی و مراقبتی قرار دارند، استفاده شود.

بازدیدهای اولیه میدانی و جمع‌بندی مصاحبه با افراد محلی (معمدی و همکاران، ۱۳۹۸)، حکایت از آن دارد که در محدوده‌هایی از مکان‌های مرتع‌کاری شده، کماکان شاهد گسترش کانون‌های ریزگرد و ایجاد گردوغبار هستیم (شکل ۳ و ۴). ضمن اینکه ماندگاری و استقرار نهال‌ها نسبت به اتمام زمان مرتع‌کاری، در برخی محدوده‌ها با مشکل مواجه شده است (شکل ۵ و ۶).

مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت
از پیش‌روی کانون گرد و غبارهای حاشیه دریاچه ارومیه



شکل ۴- نمای دیگر از ایجاد گردوغبار در منطقه
سپرغان (اردیبهشت ۱۳۹۸)



شکل ۳- ایجاد گردوغبار در منطقه سپرغان
(اردیبهشت ۱۳۹۸)



شکل ۶- نمایی دیگر از خشکیدگی نشاءهای
دست‌کاشت قره‌داغ (*Nitraria schoberi*) در
منطقه سپرغان (اردیبهشت ۱۳۹۸)



شکل ۵- خشکیدگی نشاءهای کاشته شده در
منطقه سپرغان (اردیبهشت ۱۳۹۷)

در تصویر ۵، پایه‌های گونه بومی (*Halocnemum strobilaceum*) مشاهده می‌شود.

در ارزیابی اثرهای عملیات مرتعکاری در این منطقه، نظرات متناقضی ارائه شده است. از این‌رو، بررسی علت کاهش درصد زنده‌مانی نشاءها در یکسری از مکان‌ها با وجود انجام عملیات بیولوژیک، ضروری است. یادآور می‌گردد، گسترش کانون‌های گردوغبار، ضرورت این بررسی را بیشتر موضوعیت می‌بخشد تا مشخص نماید که علت بروز چنین وضعیتی، کدامیک از موارد

ذیل بوده است:

(الف) انتخاب نامناسب گونه و عدم تناسب خاک بستر کانون ریزگرد با خصوصیات رویشگاهی مطلوب برای رشد هر گونه.

(ب) میزان آبیاری، دفعات آبیاری و نحوه آبیاری نشاءهای مرتعکاری شده.

(ج) دیدگاه صرف مکانیکی در مرتعکاری و عدم توجه به زبان زیست‌شناختی اکوسیستم.

(د) نحوه کاشت و استقرار نشاءها و به‌عبارت دیگر، شیوه عملیات مرتعکاری.

(ه) کیفیت نامناسب نشاءهای انتقال یافته از خزانه به عرصه.

(و) آلودگی نشاءها به آفات و بیماری‌ها و یا هجوم آفات در سال‌های بعد از کاشت.

(ز) کیفیت نامناسب بذرهای انتخابی برای عملیات مرتعکاری و عدم انجام پیش تیمارهای لازم بر روی آنها.

(ح) عدم در نظر گرفتن نقشه مرتعکاری ارائه شده از سوی کارفرما توسط پیمانکار و به‌تبع آن عدم تطابق نوع گونه مرتعکاری شده با گونه‌ای که از قبل توسط کارفرما توصیه شده است.

(ط) همگن قلمداد کردن اراضی حاشیه دریاچه، با وجود تنوع غیر قابل انتظار سایت‌های اکولوژیکی.

از سویی، باید این موضوع را نیز در نظر داشت که عملیات مرتعکاری در مساحت‌هایی از منطقه، توانسته درصد سبزینگی خوبی ایجاد کند. این مساحت‌ها، معمولاً در محدوده‌هایی قرار دارند که به‌صورت مستمر، آبیاری و در فاصله نسبتاً کمی نسبت به منابع آب قرار دارند و یا در حالت خوشبینانه، به‌صورت متناسب مکان‌یابی شده باشد (شکل ۷).

مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت
از پیش‌روی کانون گرد و غبارهای حاشیه دریاچه ارومیه



شکل ۷- رشد قابل‌ملاحظه گونه قره‌داغ (*Nitraria schoberi*) در منطقه سپرغان در نزدیک منبع آب منتهی به کوه زنبیل (مرداد ۱۳۹۷)

در تصویر، بر روی پایه‌های قره‌داغ، میوه‌های رسیده قابل مشاهده است. صفات گیاهی پایه مذکور، در مقایسه با پایه هم سن آن که در روی شگانه‌های ما سه‌ای پراکنش دارد، بسیار کمتر می‌باشد.

از این‌رو، همواره این سؤال در ارزیابی اقدامات انجام شده مطرح است که:

الف) آیا عملیات مرتعکاری توانسته بر ویژگی‌های ساختاری و عملکردی رویشگاه تأثیرگذار باشد؟

ب) آیا روند تغییرات مثبت بوده یا اینکه اثر مخرب بر اکوسیستم داشته است؟.

از این‌رو، مطالعات لازم، برای پاسخ به تعدادی از سئوالات مطرح در قبل، در منطقه سپرغان ارومیه انجام شد.

منطقه سپرغان، در سال ۱۳۹۳، به‌عنوان یکی از کانون‌های ریزگرد نمکی و در اولویت انجام عملیات حفاظتی و مراقبتی، از نظر مراجع ذی‌صلاح معرفی و از آن به‌عنوان منطقه معرف و پایلوت تحقیقاتی نام برده شد تا نتایج حاصل، به رویشگاه‌های مشابه تعمیم داده شود. از این‌رو، عملیات مرتعکاری در سطح وسیعی انجام و از چرای دام به منطقه جلوگیری شد (شکل ۸).

مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت

از پیش‌روی کانون گرد و غبارهای حاشیه دریاچه ارومیه

۷

ضمن اینکه در سطحی برابر یک هکتار از منطقه، تجهیزات کمی‌سازی مقدار آزادسازی گردوغبار ناشی از حاشیه و بستر محدوده دریاچه، نصب شد که آمار مربوطه، به‌طور روزانه به مراجع تصمیم‌گیری مخابره می‌گردد (شکل ۹).



شکل ۸- طرح پایلوت مبارزه بیومکانیکی و بیولوژیکی با کانون‌های تولید گردوغبار در منطقه سپرغان (اردیبهشت ۱۳۹۳)

همانگونه که در تصویر مشاهده می‌شود، در شروع عملیات در سال ۱۳۹۳، احداث هلالی آبگیر در مساحت ۱۵۰ هکتار انجام شد و در سال بعد، دو محدوده دیگر برای انجام عملیات بیولوژیک در نظر گرفته شد. ضمن اینکه ۳۵۰ هکتار از رویشگاه‌های منطقه که در آنها گونه *Atriplex verrucifera* (که از گونه‌های بومی آتریپلکس در ایران است و زادآوری طبیعی دارد)، گونه غالب رویشگاه می‌باشد، قرق و از چرای دام در آن ممانعت به‌عمل می‌آید.

مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت
از پیش‌روی کانون گرد و غبارهای حاشیه دریاچه ارومیه



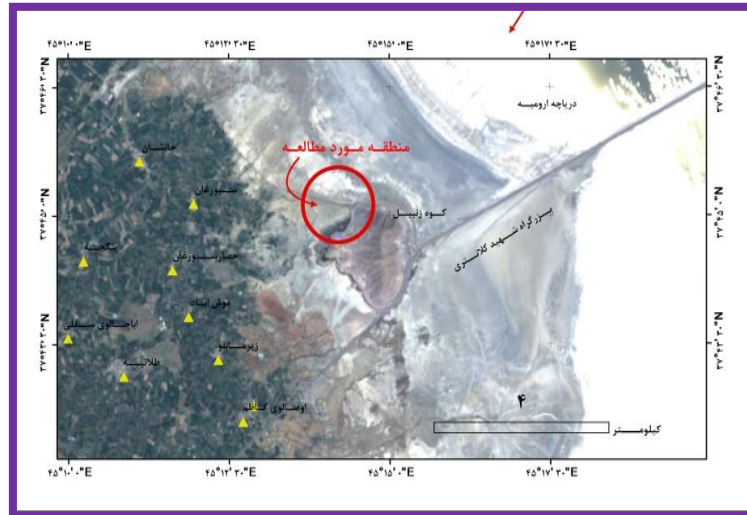
شکل ۹- ایستگاه کمی سازی مقدار آزاد سازی گرد و غبار ناشی از حاشیه و بستر محدوده دریاچه ارومیه (اردیبهشت ۱۳۹۵)

رویشگاه‌های شور منطقه سپرغان، با موقعیت جغرافیایی ۳۷ درجه و ۴۵ دقیقه و ۱۴ ثانیه شمالی و ۴۵ درجه و ۱۴ دقیقه و ۱۹ ثانیه شرقی، در ۳۰ کیلومتری شمال شرق ارومیه و در حاشیه غربی دریاچه واقع شده است (شکل ۱۰). متوسط بلندمدت بارندگی و دمای سالانه منطقه براساس اطلاعات ایستگاه سینوپتیک ارومیه، به ترتیب ۳۲۶ میلی‌متر و ۱۲ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه، بر مبنای طبقه‌بندی اقلیمی آمبرژه، نیمه خشک سرد می‌باشد. اراضی منطقه، پست و شور و بافت خاک لومی رسی است. خاک منطقه دارای هدایت الکتریکی (شوری) حدود ۲۸/۷ تا ۶۲/۹ دسی‌زیمنس است که براساس طبقه‌بندی سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو)، در دسته خاک‌هایی با شوری زیاد قرار می‌گیرد که فقط برای گیاهان مقاوم به شوری، قابل تحمل است. شوری خاک در این رویشگاه، ناشی از حمل نمک توسط باد از سطح دریاچه و سواحل آن به اراضی اطراف می‌باشد. همچنین نفوذ آب شور از دریاچه به ذخایر آب‌های شیرین زیرزمینی نیز به عنوان یک عامل ثانویه در شوری این منطقه، مطرح است.

مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت

از پیش‌روی کانون گرد و غبارهای حاشیه دریاچه ارومیه

۹



شکل ۱۰- موقعیت منطقه مورد مطالعه

هدف و رهیافت نشریه

نخست، ارزیابی ویژگی‌های ساختاری و عملکردی رویه شگاه در کانون‌های ریزگرد حاشیه دریاچه ارومیه متأثر از عملیات اصلاحی

دوم، تعیین آستانه‌های بحرانی در کانون‌های ریزگرد حاشیه دریاچه ارومیه

سوم، معرفی مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت از پیش‌روی کانون‌های ریزگرد

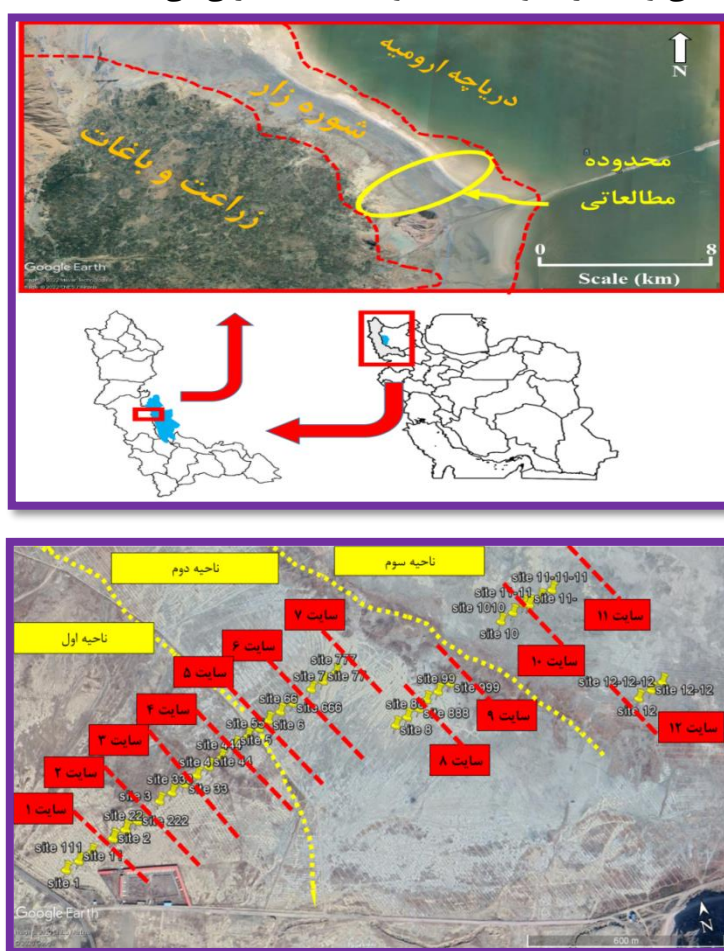
اقدامات انجام شده

در گام اول، واحدهای اکولوژیک به‌دلیل بازدیدهای میدانی و استفاده از عکس‌های هوایی، در امتداد گرادیان محیطی، مشخص شد (شکل ۱۱). برای این منظور، با اندازه‌گیری مقدار شوری خاک در فواصل مشخص از دریاچه و بررسی نحوه پراکنش گونه‌های گیاهی به صورت فیزیونومیک، مرز بین واحدهای اکولوژیک در امتداد گرادیان محیطی مشخص گردید و

مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت

از پیش‌روی کانون گرد و غبارهای حاشیه دریاچه ارومیه

به‌گونه‌ای عمل شد که هر واحد اکولوژیک، از نظر مقدار شوری خاک و چشم‌انداز پوشش گیاهی متفاوت از دیگری باشد. برای این منظور، در امتداد گرادیان شوری (امتداد جنوب‌غربی تا شمال‌شرقی با آزمون ۶۷ درجه) به طول ۱۵۰۰ متر، اندازه‌گیری‌هایی در داخل ۱۲ واحد اکولوژیک انجام شد. یادآور می‌شود نقطه شروع نیز دارای مختصات ۳۷ درجه ۴۵ دقیقه و ۲۳/۹۶ ثانیه شمالی و ۴۵ درجه و ۱۳ دقیقه و ۸/۳۷ ثانیه شرقی می‌باشد.



شکل ۱۱- نحوه استقرار سایت‌های (نواحی) اکولوژیک در امتداد گرادیان شوری

از سایت یک به سمت سایت دوازده، مقدار شوری خاک افزایش می‌یابد. سایت یک، نزدیک اراضی زراعی و در رویشگاه پراکنش گونه خارشتر (*Alhagi pesudalhagi*) قرار دارد و سایت‌های دهم تا دوازدهم، در کانون غلظت شوری قرار دارند. سایت‌های یک تا پنج، مربوط به ناحیه اکولوژیک اول، سایت‌های شش تا نه، مرتبط با ناحیه اکولوژیک دوم و سایت‌های دهم تا دوازدهم، مرتبط با ناحیه اکولوژیک سوم می‌باشند. مقدار شوری (Ec) خاک در ناحیه اول، دوم و سوم به ترتیب ۲۸/۷، ۵۵/۹ و ۶۲/۹ دسی‌زیمنس بر متر در عصاره اشباع می‌باشد.

پراکنش پوشش گیاهی در رویشگاه مذکور، به صورت نوارهای متحدالمرکز در امتداد گرادبان شوری می‌باشد. به گونه‌ای که در فاصله مشخصی از بستر دریاچه، به دلیل شوری زیاد، تقریباً هیچ گونه گیاهی پراکنش ندارد و بعد از آن، گونه *Halocnemum strobilaceum* به صورت پراکنده یا لکه‌ای پراکنش دارد. در نوار بعدی، گونه *Halocnemum strobilaceum* به همراه گونه‌های *Aeluropus lagopoides*، *Aeluropus littoralis*، *Atriplex verrucifera* و *Puccinella distans* پراکنش دارد. در نوار سوم، گونه *Atriplex verrucifera* به همراه گونه‌های *Aeluropus littoralis* و *Aeluropus lagopoides* قابل مشاهده است. در نوار آخر و نزدیک به اراضی زراعی و خاک‌های به نسبت شیرین، گونه خارشتر (*Alhagi pesudalhagi*) در سطح وسیعی از منطقه در اراضی شور تخریب شده پراکنش دارد و بعضاً به داخل اراضی زراعی نیز گسترش پیدا کرده است.

عملیات اصلاحی در هریک از نواحی اکولوژیک، از طریق کاشت نهال و نشاء گونه‌های *Nitraria schoberi* و *Tamarix ramosissima* در داخل هلالی‌های آبگیر که با فواصل مشخص نسبت به هم قرار دارند، انجام شده است. در داخل هریک از هلالی‌ها، یک چاله به عمق ۶۰ و قطر ۵۰ سانتی‌متر (شکل ۱۲) توسط مته مکانیکی حفر و داخل آن با خاک زراعی مخلوط شده

با کود دامی (گاوی) پوسیده، پر شده و چند روز بعد از آبدهی، نهال‌های گز و قره‌داغ در داخل آنها، کاشت شده است.



شکل ۱۲- احداث هلالی آبگیر در منطقه سپرغان برای کاشت نهال‌های گز
(*Tamarix ramosissima*) (اردیبهشت ۱۳۹۸)

در گام دوم، با کاربرد دستورالعمل تجزیه و تحلیل عملکرد چشم‌انداز (Landscape Function Analysis=LFA)، شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز، در نواحی مختلف اکولوژیکی مستقر در امتداد گرادیان شوری اندازه‌گیری شد.

شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز، عبارت است از نسبت طول لکه‌های اکولوژیک به کل طول یک ترانسکت فرضی. به عبارتی، اگر کل طول ترانسکت خاک لخت باشد، این شاخص صفر و اگر همه آن لکه اکولوژیک باشد (برای مثال در یک چمن‌زار)، شاخص یک خواهد بود.

در این ارتباط، در هریک از واحدهای اکولوژیک مستقر در امتداد گرادیان شوری، با توجه به وسعت ناحیه اکولوژیکی، ابعاد لکه‌های گیاهی و فواصل میان لکه‌ای (Tongway and Hindley, 2004)، تعداد پنج ترانسکت ۱۰۰ متری، در امتداد گرادیان شوری بکار برده شد. نظر به اینکه،

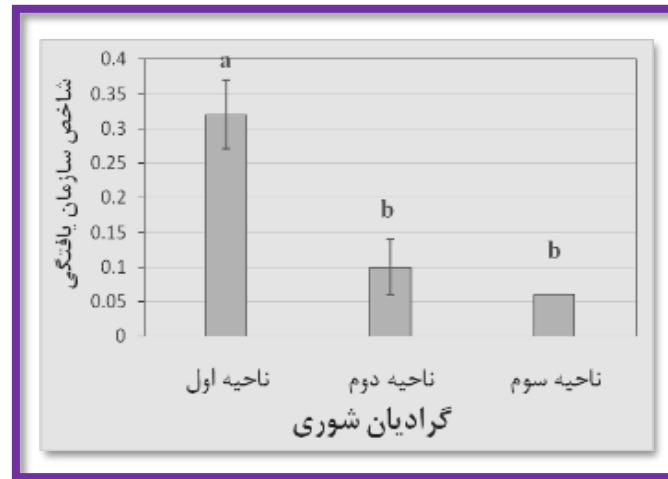


شکل ۱۴- طول و عرض در یک لکه گیاهی و نحوه اندازه‌گیری آن

در گام سوم، با تطبیق ارزش مقادیر شاخص مذکور با نمودارهای الگویی (به شکل‌های ۱۸ و ۱۹ مراجعه شود)؛ روند احیایی اکوسیستم بعد از گذشت پنج سال از انجام عملیات مرتعکاری (اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۸)، بررسی گردید و در فواصل مختلف گرادیان محیطی، آستانه‌های بحرانی برای اهداف مدیریتی مشخص شد.

میزان موفقیت عملیات اصلاحی

بر مبنای بررسی‌ها، میانگین شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز، در امتداد گرایان شوری تغییر می‌کند و در بین نواحی اکولوژیک، تفاوت دارد. در مجموع، بیشترین مقادیر شاخص مذکور، متعلق به نواحی دورتر از دریاچه و کانون شوری (ناحیه اول) و کمترین مقدار آن، مربوط به ناحیه نزدیک به دریاچه (ناحیه دوم و سوم) است (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- میانگین شاخص سازمان یافتگی چشم‌انداز در نواحی مختلف اکولوژیک

با افزایش شوری خاک از ناحیه اول به ناحیه سوم، از مقدار شاخص سازمان یافتگی

چشم‌انداز کاسته می‌شود.

این موضوع، تداعی‌کننده آن است که عملیات اصلاحی انجام شده در فواصل نزدیک‌تر به دریاچه که از طریق کاشت نشاء گونه‌های *Tamarix ramosissima* و *Nitraria schoberi* در داخل هلالی‌های آبگیر انجام شده است، نتوانسته انتظارات مدنظر در گام اول عملیات اصلاحی را که با هدف افزایش پوشش گیاهی در زیر آشکوب و کاهش فضای بین‌لکه‌ای بوده را تحقق بخشد. از این رو، مقدار شاخص مذکور، نسبت به زمان قبل از انجام عملیات اصلاحی در سطح کانون گردوغبار سپرغان، با نزدیک شدن به کانون شوری افزایش نیافته است.

تأثیرگذاری هریک از گونه‌های *Tamarix ramosissima* و *Nitraria schoberi* بر پوشش گیاهی زیر آشکوب و کاهش فضای بین‌لکه‌ای در سطح روی‌شگاه در امتداد گرادیان شوری، با توجه به سرشت اکولوژیکی متفاوت آنها، یکسان نیست.

نتایج مطالعات خاک‌شنا سی (Motamedi & Sheidai-Karkaj, 2024)، نشان می‌دهد که

بافت خاک سایت‌های تحقیقاتی در نواحی مختلف اکولوژیک، لومی رسی و سنگین است که باعث کاهش نفوذپذیری خاک می‌شود. از سویی، آبشویی املاح خیلی به سختی انجام می‌شود. همچنین هر چه وزن مخصوص ظاهری خاک بیشتر شود، خاک فشرده‌تر است و فضاهای خالی کمی دارد، در نتیجه مقدار نفوذپذیری خاک کم است. از این‌رو، گونه *Nitraria schoberi* که سرشت اکولوژیکی متفاوتی دارد و عمدتاً در رویشگاه‌های ماسه‌ای با آب سطح‌الارضی، رشد موفق‌تری دارد، نتوانسته در این منطقه که خاک سنگین است، رشد موفق‌تری داشته باشد. از این‌رو، مقادیر صفات ساختاری پایه‌های کاشته شده در مجموع نواحی مختلف اکولوژیک، در مقایسه با رویشگاه‌های طبیعی، بسیار اندک است. همچنین به دلیل پائین بودن مقدار تولید میوه پایه‌ها و فراهم نبودن بستر مناسب برای رشد و جوانه‌زنی بذرها، قادر به ایجاد کلنی در سطح کانون گردوغبار سپرغان نشده است. این موضوع، در شرایطی که در کانون گردوغبار ماسه‌ای منطقه دیگر با نام جبل‌کندی که بافت خاک سبک‌تر و درصد ذرات شن در خاک بیشتر است، این گونه نتوانسته است به خوبی استقرار یابد و به‌عنوان رویشگاه اصلی آن، خودنمایی کرده و نشاءهای کاشته شده، رشد موفق‌تری داشته‌اند (شکل ۱۶ و ۱۷). بر همین اساس، اگر به جای مرتعکاری با گونه غیربومی *Nitraria schoberi* در منطقه سپرغان، از گونه‌های بومی موجود در ترکیب گیاهی نواحی اکولوژیک استفاده می‌شد، قطعاً نتایج بهتری حاصل می‌گردید. اگرچه، بررسی‌های میدانی نیز نشان داد بذر گونه‌های بومی مانند *Halocnemum strobilaceum*، *Khochia lana*، *Camphorosma monspeliaca* و *Atriplex verrucifera* که در داخل هلالی‌های آبگیر کشت شده‌اند، به دلیل از دست دادن قوه نامیه نتوانسته‌اند سبز شوند. دیدگاه جوامع محلی، نسبت به وضعیت پیش‌آمده برای دریاچه ارومیه نیز گویای این موضوع است و همواره بیان می‌شود که در محدوده‌هایی از مکان‌های مرتعکاری شده، کماکان شاهد گسترش

کانون‌های ریزگرد و ایجاد گردوغبار هستیم. ضمن اینکه در صد نشاء (نهال)‌های سبز شده، نسبت به اتمام زمان مرتعکاری، بسیار کم شده است.

همچنین به دلیل شوری بیش از حد خاک در منطقه سپرغان، نهال‌کاری گونه *Tamarix ramosissima* نیز موفق نبوده است. نتایج بررسی‌ها در مورد مقایسه صفات ساختاری پایه‌های گونه *Tamarix ramosissima* در رویشگاه‌های طبیعی با توده‌های دست کاشت و مقایسه ویژگی‌های خاک رویشگاه در هریک از مکان‌ها، تداعی‌کننده آن است که استقرار گونه *Tamarix ramosissima* در منطقه سپرغان، موفقیت کمی داشته است. صفات ساختاری پایه‌های گونه *Tamarix ramosissima* در منطقه سپرغان، بسیار کمتر از مناطق شاهد (برای مثال توده‌های طبیعی گز در منطقه او صالو) می‌باشد و مقادیر ویژگی‌های شوری (EC)، نسبت جذب سدیم (SAR)، سدیم (Na) و کلرید (Cl) که عمده‌تاً معرف شوری خاک هستند، در داخل توده‌های کاشته شده در منطقه سپرغان، چندین برابر مقادیر آنها در توده‌های طبیعی می‌باشد. به‌گونه‌ای که افزایش شوری، باعث کاهش ارتفاع پایه‌ها و قطر تاج آنها شده است. از این‌رو، استقرار *Tamarix ramosissima* در توده‌های کاشته شده، شانس موفقیت بسیار کمی برای مبارزه با کانون‌های گردوغبار دارد.

مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت
از پیش‌روی کانون گرد و غبارهای حاشیه دریاچه ارومیه



شکل ۱۶- پایه طبیعی گونه قره‌داغ (*Nitraria schoberi*) در منطقه جبل‌کندی
(اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۵)



شکل ۱۷- مرتعکاری موفق گونه قره‌داغ (*Nitraria schoberi*) در کانون ریزگرد ماسه‌ای
منطقه جبل‌کندی (خردادماه ۱۳۹۹)

معرفی آستانه‌های اکولوژیک

بر مبنای نتایج حاصل در بخش قبل، با آگاهی از اینکه که عملیات اصلاحی انجام‌شده در نواحی مختلف اکولوژیک، تأثیر یکسانی بر ایجاد پوشش گیاهی در منطقه و به تبع آن مقدار شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز ندارد؛ سؤال مطرح است که آستانه‌های اکولوژیک در رویشگاه‌های مذکور، در چه فاصله‌ای از مرکز شوری قرار دارند.

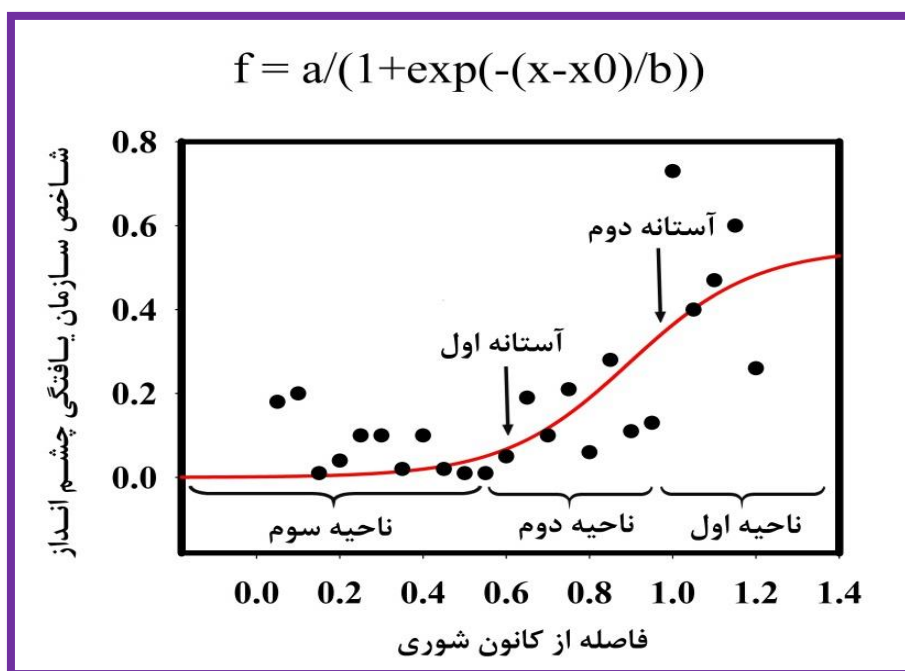
آستانه‌های اکولوژیک، تغییرات سریع خصوصیات اکولوژیک را در گرادیان زمان و مکان توصیف می‌کنند و مدیران مرتع، می‌توانند با شناخت مرز شروع تغییرات یا آستانه‌های تخریب، به کنترل عوامل (که در این نوشتار، پیشروی کانون‌های ریزگرد به سمت اراضی حاشیه‌ای است) بپردازند.

شناسایی آستانه‌ها، به عنوان منطقه عبور و مناطق مابین، به عنوان مناطق حال در این پژوهش، جایگزین علمی و مناسبی برای دستورالعمل‌های مرسوم موجود در سازمان‌های اجرایی خواهد بود و کمک به زون‌بندی مطابق طبیعت کرده و در جهت‌دهی انتخاب سایت‌های اصلاحی، کمک‌کننده می‌باشد.

در این آستانه‌ها، تفاوت شاخص‌های عملکردی رویشگاه نسبت به محدوده‌های مابین، بیشتر می‌باشد و برای کنترل کانون‌های ریزگرد، لازم است عملیات متفاوتی مانند ایجاد زهکش، بادشکن یا پوشش متراکم برای تثبیت آستانه‌ها انجام شود. در چنین حالتی، بانک بذر خاک در فاصله بین دو آستانه، در صورت ممانعت از چرا، قادر به تجدید حیات خواهد بود و از سطح خاک در برابر فرسایش جلوگیری می‌کند.

بر مبنای منحنی S شکل حاصل از شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز در فواصل مختلف از دریاچه (کانون شوری، محدوده‌ای با شوری بیشتر از ۶۲/۹ دسی‌زیمنس بر متر در عصاره

اشباع)، فواصل ۶۰۰ و ۱۰۰۰ متری از کانون شوری را می‌توان به‌عنوان آستانه اکولوژیک (شکل ۱۸) تعریف کرد که تغییرات در گذر از آن، به یکباره اتفاق می‌افتد. یادآوری می‌شود معادله S یا سیگوئید، مناسب‌ترین مدل در جهت تعیین نقاط شکست آستانه در ریاضیات مطرح است.



شکل ۱۸- منحنی S شکل شاخص سازمان یافتگی چشم‌انداز در فواصل مختلف از دریاچه (کانون شوری)

دستورالعمل بکارگیری یافته‌ها در عرصه

قبل از تصمیم به هر نوع عملیات اصلاحی پرهزینه به‌منظور احیاء بیولوژیک کانون‌های گردوغبار:

نخست، با طبقه‌بندی مقادیر شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز در نواحی مختلف اکولوژیک، مکان‌های در اولویت حفاظت و مراقبت از پیش‌روی کانون گردوغبار مشخص شود.

مطابق با اندازه‌گیری‌های پوشش گیاهی در رویشگاه‌های شور حاشیه دریاچه؛

الف) چنانچه مقدار شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز کمتر از ۰/۲ باشد:

کانون گردوغبار، در اولویت حفاظت و مراقبت قرار خواهد داشت و ضمن قرق کامل منطقه باید عملیات اصلاحی با گونه‌های مناسب رویشگاه نیز انجام شود.

ب) چنانچه مقدار شاخص مذکور بیشتر از ۰/۴ باشد:

رویشگاه مد نظر، نیاز به هیچگونه عملیات اصلاحی ندارد. ضمن اینکه با قرق منطقه و قطعه‌بندی رویشگاه، می‌توان از پوشش گیاهی برای تعلیف دام‌ها نیز استفاده کرد.

ج) در صورتی که مقدار شاخص مذکور بین ۰/۲ تا ۰/۴ باشد:

رویشگاه از نظر حفاظت و مراقبت، در حالت بینابینی قرار خواهد گرفت و نیازمند عملیات اصلاحی نیست ولی اجازه چرای دام نیز نباید داده شود. از این‌رو، با قرق منطقه، اهداف مبارزه با کانون گردوغبار و بیابان‌زدایی، تحقق خواهد یافت (جدول ۱).

مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت

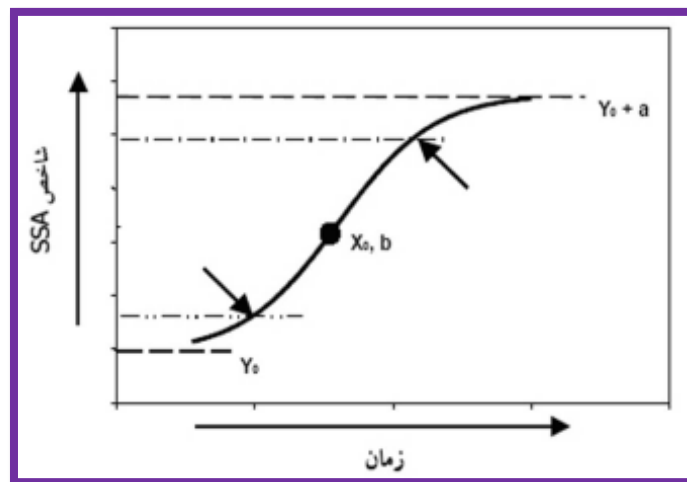
از پیش‌روی کانون گرد و غبارهای حاشیه دریاچه ارومیه

جدول ۱- طبقه‌بندی مقدار شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز در رویشگاه‌های شور حاشیه دریاچه ارومیه

اولویت حفاظت و مراقبت از پیش‌روی کانون گردوغبار	مقدار شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز در رویشگاه‌های شور	توصیف
۱	< 0.2	ضمن اینکه باید عملیات اصلاحی با گونه‌های مناسب رویشگاه نیز انجام شود
۲	$0.2 - 0.4$	نیازمند عملیات اصلاحی نیست ولی اجازه چرای دام نیز نباید داده شود. از این‌رو، با قرق منطقه، اهداف مبارزه با کانون گردوغبار و بیابان‌زدایی، تحقق خواهد یافت
۳	0.4	نیاز به هیچ‌گونه عملیات اصلاحی نیست. ضمن اینکه با قرق منطقه و قطعه‌بندی رویشگاه، می‌توان از پوشش گیاهی برای تعلیف دام‌ها نیز استفاده کرد.

دوم، با اندازه‌گیری پوشش گیاهی در نواحی مختلف اکولوژیک و محاسبه شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز و ترسیم منحنی‌های S شکل در امتداد گرادیان شوری، نقاطی از منحنی که بیشترین خمیدگی در آنجاست (به شکل ۱۸ و ۱۹ مراجعه شود)، به‌عنوان آستانه‌های اکولوژیک در نظر گرفته شود (نوک پیکان) و به‌جای انجام عملیات اصلاحی در تمامی سطح کانون گردوغبار، تمرکز فعالیت‌ها بر محدوده اثر آستانه‌ها باشد.

نقطه بالایی، به‌عنوان متمایزکننده بین چشم‌اندازهای خود پایدار و نزدیک به هدف نهایی، تلقی شده و نقاطی که زیر این قسمت هستند، در معرض خطر فرسایش تشدید شونده قرار دارند.



شکل ۱۹- منحنی S شکل برازش شده برای شاخص‌های ساختاری و عملکردی رویشگاه

$$Y = Y_0 + a / 1 + e^{-(x - x_0) / b}$$

تحلیل اقتصادی- اجتماعی اجرایی‌شدن یافته‌ها

نتایج حاصل از این پژوهش، می‌تواند ارگان‌های اجرایی را در احیاء اکولوژیک مکان‌های دارای اولویت حفاظت و مراقبت از پیش‌روی کانون‌های گردوغبار، کمک کند. در این ارتباط، مکان‌هایی در اولویت حفاظت و حفظ شرایط موجود هستند که از لحاظ شاخص سازمان یافتگی چشم‌انداز، دارای مقادیر بالایی است. همچنین، مناطقی که در آنها نسبت به دیگر مکان‌ها، فضای بین لکه‌ای زیاد است و به‌عبارت دیگر، شاخص سازمان یافتگی چشم‌انداز در آنها بسیار اندک است، می‌توانند برای انجام عملیات اصلاحی در اولویت قرار گیرند.

در صورت عمل به نتایج حاصل از انجام پژوهش، نیازی نیست که عملیات احیاء بیولوژیک از

نوع دستکاری مصنوعی در طبیعت، در تمامی سطح کانون‌های ریزگرد انجام شود؛ بلکه با تعریف آستانه‌های بحرانی و انجام عملیات بیولوژیک با تراکم بیشتر و به صورت شطرنجی (در نواری به عرض ۱۰ متر و یا کمتر)، می‌توان از صرف هزینه‌های زیاد خودداری کرد. این موضوع، از نظر مدیریتی و انجام عملیات مراقبتی از مرتعکاری‌های انجام‌شده در کانون‌های ریزگرد صرفه اقتصادی بیشتری دارد. ضمن اینکه، از نظر اجتماعی، ایجاد کمربند حفاظتی در نواری به عرض چندین متر، بیشتر قابل پذیرش می‌باشد.

منابع

- معتمدی، ج.، مفیدی‌چلان، م. و خداقلی، م. ۱۳۹۸. ارزیابی اثرات اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی اقدامات احیائی دریاچه ارومیه از دیدگاه جوامع محلی. نشریه طبیعت ایران، ۴ (۵): ۲۷-۱۹.
- معتمدی، ج. و شیدای کرکج، ا. ۱۳۹۹. ارزیابی عملیات مرتع‌کاری در حاشیه دریاچه ارومیه. نشریه طبیعت ایران، ۵ (۳): ۹-۲۲.
- معتمدی، ج. و شیدای کرکج، ا. ۱۴۰۰. بررسی موفقیت طرح‌های کنترل کانون‌های ریزگرد با استفاده از ویژگی‌های ساختاری و عملکردی رویشگاه در حاشیه غربی دریاچه ارومیه. نشریه مهندسی اکوسیستم بیابان، ۱۰ (۳۳): ۱-۱۲.
- Motamedi, J. & Sheidai-Karkaj, E., 2024. Determination of Ecological Thresholds in Saline Habitats on Western Shore of Lake Urmia, Iran. *Journal of Rangeland Science (JRC)*, 14 (2): 1-12.
- Tongway, D.J. and Hindley, N.L., 2004. Landscape function analysis: a system for monitoring rangeland. *African Journal of Range and Forage Science* 21(2):109-113