

## در میزگرد تخصصی «طبیعت ایران» مطرح شد پایش عرصه‌های طبیعی در کشور

تغییرات اقلیمی در جهان و آثار آن در کشور به‌ویژه خشک‌سالی و استرس آبی بر اکوسیستم‌های طبیعی در سال‌های اخیر، سبب بروز پدیده‌هایی از جمله زوال برخی از اکوسیستم‌ها شده و توجه مسئولان کشور را برای چگونگی مواجهه شدن با این پدیده‌ها به خود جلب کرده است. در این رابطه، پایش عرصه‌های طبیعی اعم از جنگل‌ها، مراتع و بیابان‌ها با هدف دستیابی به اطلاعات صحیحی، که روند تغییرات این اکوسیستم‌های طبیعی را نمایان کند، از ضروریاتی است که برای مدیران کشور در تدوین برنامه‌های اجرایی، لازم و حیاتی است. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، برنامه‌های جامعی را برای آماربرداری و پایش اکوسیستم‌های طبیعی کشور در دست اجرا داشته است. به دلیل اهمیت این برنامه‌ها، نشریه طبیعت ایران در بخش گفت‌وگوی چالشی این شماره، با حضور دست‌اندرکاران این برنامه کلان، موضوع پایش اکوسیستم‌های طبیعی مهم کشور را بررسی و مختصری از نتایج به‌دست‌آمده را تبیین می‌کند. مهمانان این گفت‌وگو آقایان دکتر عادل جلیلی، دکتر مهدی پورهایمی، دکتر محمد خسروشاهی، دکتر علیرضا افتخاری، دکتر محمدابراهیم فرآشپانی و سرکار خانم دکتر فاطمه سفیدکن هستند. طبیعت ایران: از چند سال گذشته، برنامه پایش عرصه‌های طبیعی در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور به‌عنوان برنامه اصلی و کلان، طراحی و در حال اجراست. آقای دکتر جلیلی، چه عواملی سبب توجه محققان بخش‌های تحقیقات جنگل، مراتع، بیابان و حمایت و حفاظت در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور به برنامه پایش شد؟

دکتر عادل جلیلی (ریاست محترم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و رئیس شورای راهبردی مؤسسه)

امروزه، بحث تغییر اقلیم، به‌عنوان یک پدیده طبیعی، اتفاق افتاده و در حال وقوع است و همگان آن را پذیرفته‌اند، این موضوع به‌صورت جدی



دکتر عادل جلیلی



دکتر فاطمه سفیدکن



دکتر محمد خسروشاهی



دکتر محمدابراهیم فرآشپانی



دکتر علیرضا افتخاری



دکتر مهدی پورهایمی



پیش‌روی جهانیان قرار دارد، به‌ویژه آثار تغییرات اقلیم روی محیط‌های طبیعی مورد توجه است. تغییرات اقلیم به زبان ساده ناشی از تغییر در میزان گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر زمین است. میزان گازهای گلخانه‌ای به‌خصوص CO<sub>2</sub> در سطح زمین در مقایسه با دوران پیش از انقلاب صنعتی، بیش از ۴ برابر افزایش داشته است و افزایش درجه حرارت، به‌عنوان بزرگ‌ترین چالش کره زمین و ازجمله ایران، اولین پیامد افزایش بیش از چهار برابری گاز CO<sub>2</sub> است. مطالعاتی که توسط محققان مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و با استفاده از داده‌های

هواشناسی در بیشتر حوضه‌های آبریز ایران انجام شده است، نشان می‌دهد در سی سال گذشته درجه حرارت ۱/۲ سانتی‌گراد افزایش یافته است، این افزایش دما کاملاً تأیید شده، به‌طوری‌که در درجه حرارت‌های حد اقلی، بیشتر ملموس بوده است. این افزایش درجه حرارت در مناطقی مانند ایران، که در کمربند خشکی کره زمین قرار گرفته، جدی‌تر است. علاوه بر افزایش درجه حرارت، محدودیت آب هم اتفاق می‌افتد، یعنی براساس تغییرات اقلیم، سه متغیر در اکوسیستم‌های ما، وارد عمل می‌شوند.

نخست، افزایش حجم CO<sub>2</sub> است، که هنوز آثار میزان و روند افزایش آن روی ساختار زیست‌شناختی در طبیعت ناشناخته است و در برنامه‌های پایش، مدنظر محققان در مؤسسه نبوده است، پس از آن، افزایش درجه حرارت و محدودیت‌های آب دو مقوله‌ای هستند که اکوسیستم‌های ما را به‌طور جدی، تحت تأثیر قرار خواهند داد. افزایش درجه حرارت، بر فنولوژی گونه‌های گیاهی و جانوری، موجودات میکروبی و ...، همچنین فیزیولوژی آنها اثر خواهد گذاشت، درنهایت، تغییرات در رفتارهای تک‌گونه‌ای منجر به تغییرات ساختاری در اکوسیستم خواهد شد. براساس پیش‌بینی‌های انجام‌شده، احتمالاً علاوه بر زوال اکوسیستم، جابه‌جایی اکوسیستم و جابه‌جایی گونه‌ها از عرض‌های جغرافیایی پایین به بالا یا از ارتفاعات پایین به بالا مشاهده خواهد شد. این جابه‌جایی‌ها چه تأثیری بر اکوسیستم‌های در مرحله گذر موجود در ایران، خواهد گذاشت؟ درنهایت چه اتفاقی رخ خواهد داد؟ اینها مواردی هستند که ما باید به آنها بپردازیم. در کنار افزایش درجه حرارت، منابع آبی محدود می‌شوند،

کمبود آب در طبیعت، به دو شکل رخ می‌دهد، نخست، بحث تخریبی کمبود آب مطرح می‌شود، به‌عنوان مثال، در صورت نبود آب در مانداب‌ها، کل اکوسیستم آن شامل گیاه و جانور رو به نابودی خواهد رفت، اولین اکوسیستم‌های وابسته به حضور آب ازجمله تالاب‌ها، چشمه‌سارها و حاشیه رودخانه‌ها در صورت نبود آب، به‌طور جدی تهدید خواهند شد.

دوم، بحث تأثیر استرس آب است. تأثیر استرس آب در طبیعت در عمل بیشتر از بحث تخریبی کمبود آب است. شدت تخریب تغییر اقلیم، در طبیعتی که تحت تأثیر حضور، دخالت و مدیریت انسان است و دیگر بکر نیست، صدچندان است. وقوع هم‌زمان تغییرات اقلیمی، افزایش جمعیت و پیشرفت‌های فناوری، که دسترسی‌های انسان را به طبیعت افزایش داده است، آن را در معرض خطر جدی قرار می‌دهد. بحث‌های ما در نشست‌های شورای راهبردی نشان می‌دهد، سؤالات فراوانی در سطح دنیا و ایران، پیرامون این چالش بزرگ وجود دارد که هنوز پاسخی به آنها داده نشده است.

وجود این موضوع خیلی پیچیده در اکوسیستم‌ها بود که سبب طرح موضوع پایش شد. هم‌اکنون پایش، در سراسر دنیا علاوه بر اکوسیستم، در مقوله‌های مختلفی ازجمله زندگی، سلامت، بهداشت و حتی بحث‌های اقتصادی و اجتماعی نیز مورد توجه است. در واقع هدف ما، بررسی آثار تغییرات اقلیم، در کنار مدیریت انسان، در تغییرات اکوسیستم‌هاست. رویکرد تحقیقاتی مورد توجه در سطح دنیا، استفاده‌شده در بیشتر کشورها «بررسی سازگاری اکوسیستم به تغییرات اقلیمی» (ecosystem base ad- aptation to climate change) است، با جست‌وجوی این عنوان در گوگل، اهمیت این رویکرد علمی در نظر همگان مشخص خواهد شد. اکوسیستم‌ها، ازجمله پیچیده‌ترین سیستم‌ها هستند و پایش مبتنی بر این کارکرد، به‌طور ویژه مورد توجه است. بحث‌های ما در مؤسسه پیرامون پایش، پذیرش رویکرد سازگاری اکوسیستم در برابر تغییرات اقلیم است، روش اصلی ما، تشکیل



بانک داده‌های بزرگ است که اطلاعات آن از سه منبع (۱) داده‌های ماهواره‌ای، (۲) داده‌های مربوط به هواشناسی و (۳) برداشت زمینی تشکیل خواهد شد. ذکر این نکته لازم است که ما، داده‌های مربوط به هواشناسی و ماهواره‌ای را تولید نمی‌کنیم، بلکه از بانک‌های اطلاعاتی موجود، استفاده می‌کنیم. منابع برداشت زمینی، یعنی رویکرد مورد توجه ما در مؤسسه، بیشتر سایت‌محور هستند و داده‌ها، به‌طور دائم، سالانه و به‌صورت سیستمیک برداشت می‌شوند، درنهایت، مجموعه این داده‌ها می‌تواند امکان بررسی و مطالعه مستمر و پویا را فراهم کنند و نشان دهند، آثار این تغییرات در اکوسیستم‌ها چگونه خواهد بود. یعنی با استفاده از این داده‌ها می‌توان، آثار تغییر اقلیم را در اکوسیستم‌ها و رویشگاه‌های طبیعی، آشکار و با استفاده از ظرفیت مدل‌سازی، میزان و کیفیت این تغییرات را پیش‌بینی کرد.

طبیعت ایران: سرکار خانم دکتر سفیدکن، برای پایش عرصه‌های طبیعی و آماربرداری از سایت‌های مختلف، با توجه به گستردگی در کشور، چه ساختار و چه برنامه‌هایی را پایه‌ریزی کردید؟ پایش در چه اکوسیستم‌هایی انجام می‌شود؟ اطلاعات به‌دست آمده، چگونه استفاده خواهند شد؟

دکتر فاطمه سفیدکن (معاون محترم پژوهش، فناوری و انتقال یافته‌ها و مسئول اجرای سیاست‌های تحقیقاتی تبیین‌شده توسط شورای راهبردی مؤسسه)

موضوع پایش در عرصه‌های منابع طبیعی، اولین بار توسط آقای دکتر جلیلی، در دوره جدید مدیریت ایشان در سال ۱۳۹۳، در شورای راهبردی مطرح شد. بعد از آن، جلسات متعددی در شورای راهبردی با حضور بخش‌های ذی‌ربط و به‌ویژه بخش‌های تحقیقاتی جنگل، مرتع، بیابان و حمایت و حفاظت تشکیل شد و در خصوص ضرورت پایش، سوابق پایش در عرصه‌های منابع طبیعی در سایر کشورها و به خصوص کشورهای پیشرفته، دامنه اجرا، روش تحقیق و نحوه اجرا بحث شد. درنهایت، جمع به این نتیجه رسید که برای پایش در جنگل و مرتع، باید سایت‌های

مشخصی در کلیه رویشگاه‌های جنگلی و مرتعی کشور، انتخاب و به‌صورت دوره‌ای و همیشگی و براساس شاخص‌های تعریف‌شده، آماربرداری و بررسی شوند.

برای پایش آفات و بیماری‌های گیاهان در عرصه‌های منابع طبیعی و امکان هشدار و اقدام به‌موقع در زمان طغیان یک آفت یا شیوع یک بیماری نیز، علاوه بر آماربرداری در سایت‌های انتخاب‌شده جنگلی و مرتعی، نیاز به جنگل‌گردشی و بررسی وضعیت آفات و بیماری‌های مهم در همه پهنه‌های رویشگاهی است.

در مناطق بیابانی کشور نیز، موضوعات مهمی مانند پایش منابع گرد و غبار و ماسه‌های روان در ایران، پایش عوامل اقلیمی مؤثر بر تشدید پدیده گرد و غبار در ایران و ماسه‌های روان، پایش روند خشکی تالاب‌ها و نقش آنها در تولید گرد و غبار و ... در دستور کار قرار گرفت.

انجام پایش در منابع طبیعی دو دستاورد مهم دارد:

اول، در هر برهه زمانی سیمای واقعی آنچه را که در طبیعت وجود دارد، به ما نشان می‌دهد، مانند اجرای پروژه تحقیقاتی در بخش جنگل مؤسسه، در مورد اندازه‌گیری سطح جنگل‌های هیرکانی، که با آماربرداری‌های اعلام شده توسط دستگاه‌های اجرایی تفاوت زیادی داشت، یا آمار سطح زیرکشت صنوبر که براساس تحقیقات ما ۳۲،۰۰۰ هکتار محاسبه شد، در صورتی که در همه

آمارها، صحبت از ۱۵۰،۰۰۰ هزار هکتار صنوبرکاری بود.

دوم، روند تغییرات تدریجی و علل آن را نمایان می‌کند. به‌زبان ساده، تغییراتی که در طبیعت اتفاق می‌افتد یا ناشی از تغییرات اقلیمی مانند افزایش درجه حرارت، کاهش بارندگی، یا تغییر الگوی بارش و سایر عوامل اقلیمی است، یا ناشی از دخالت و مدیریت انسان در عرصه‌های منابع طبیعی. پایش مداوم در مناطق قرق و حفاظت‌شده، در مقایسه با سایر مناطق به ما نشان می‌دهد، کدام عامل نقش کلیدی یا مهم‌تری دارد.

نتیجه سلسله جلسات شورای راهبردی، تعریف، تدوین و تصویب طرح‌های جامع و پروژه‌های ملی متعددی بود که با محوریت





بخش های تحقیقاتی جنگل، مرتع، بیابان و حمایت و حفاظت و با مشارکت سایر بخش های تحقیقاتی مانند بخش گیاهشناسی، صنوبر و درختان سریع الرشد و زیست فناوری در حال اجراست. در تمام تعاریف نوین پایش، سه اصل مشترک وجود دارد:

(۱) پایش یک هدف کلی دارد که نه تنها

مؤسسه، به همه این اصول توجه شد. در حال حاضر، پایش عرصه های منابع طبیعی، با مدیریت مؤسسه در قالب ۷ طرح جامع، ۳۱ پروژه ملی و ۵۷۳ زیر پروژه در کل کشور، با استفاده از ظرفیت نیروی انسانی هیئت علمی و کارشناس در ستاد مؤسسه و بخش های تحقیقات جنگل و مرتع، یا منابع طبیعی در مراکز تحقیقات استان ها و در برخی مناطق با همکاری اعضای هیئت علمی سایر مؤسسات، یا دانشگاه ها با تعداد ۱۴۷ نفر مجری و بیش

سندی، سنجش و پایش جنگل های ایرانی- تورانی، سنجش و پایش جنگل های هیرکانی و ارسباران، همچنین سنجش و پایش جنگل های زاگرس در حال انجام است و در هر یک از این رویشگاه های جنگلی، موضوعات مختلفی مانند آشکارسازی روند تغییر اقلیم، شاخص های زیستی، ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک، ساختار توده های جنگلی، اندوخته کربن و پوشش گیاهی پایش می شوند.



سمنان - منطقه حفاظت شده پرور

وضعیت موجود را ارزیابی می کند، بلکه به تغییرات نیز، در طول زمان توجه می کند.

(۲) هدف پایش باید بتواند به مجموعه ای از پرسش های صریح پاسخ دهد و نقاط پایانی مشخصی داشته باشد.

(۳) در پایش باید حوزه های زمانی و مکانی تعریف شده و روش های قابل مقایسه (در طول زمان و مکان) با مشاهدات تکراری در طول زمان استفاده شوند.

در برنامه های پایش

از ۲۰۰ نفر همکار در حال اجراست. بعضی از مجریان در حال آماربرداری از چندین سایت هستند، حتی برخی استان ها با کمبود نیروی انسانی مواجه شده و از اعضای هیئت علمی دانشگاه ها یا سایر مراکز تحقیقاتی استفاده کرده اند.

در هر موضوعی سعی شده، تمام مناطق اقلیمی کشور پوشش داده شود. به عنوان مثال، در پایش کیفی جنگل، سنجش و پایش جنگل ها و درخت زارهای ناحیه صحارا-

از نظر مقررات و قوانین اداری، مدت زمان اجرای طرح های تحقیقاتی حداکثر ۵ سال است و اجرای پایش آن در قانون، در فازهای پنج ساله انجام می شود، بر این اساس فاز اول بسیاری از این طرح ها در سال ۱۳۹۹ خاتمه یافت، یا امسال به اتمام می رسد، از آنجایی که پایش، فرایندی دائمی است، سعی بر این است، در آماربرداری ها وقفه ایجاد نشود و با جمع بندی نتایج هر فاز پنج ساله و ارائه گزارش نهایی، در صورت نیاز روش تحقیق

اصلاح شود و فاز بعدی ادامه یابد.

مجله طبیعت ایران: آقای دکتر پورهاشمی، برای پایش عرصه‌های جنگلی، چگونه برنامه‌ریزی شده است؟ با توجه به ریشگاه‌های مختلف جنگلی با مشخصات متفاوت، چه مشخصات کمی یا کیفی از جنگل‌ها پایش می‌شوند؟ برنامه‌ریزی بخش جنگل در این خصوص چگونه بوده است؟ چه عواملی در این عرصه‌ها پایش می‌شوند و آماربرداری‌ها چگونه انجام می‌شود؟  
دکتر مهدی پورهاشمی (رئیس محترم بخش

و غیرزنده) نشأت گرفته بود، مطرح شد، در همین زمان واژه Monitoring (به لاتین Monēre به معنی هشدار دادن) جای خود را در ادبیات پیدا کرد. اولین بار این واژه در کنفرانس سازمان ملل با موضوع محیط‌زیست انسانی، برگزار شده در سال ۱۹۷۲ در استکهلم سوئد، مطرح شد و تقریباً پیش از آن در ادبیات دیده نمی‌شود. از آن پس، استفاده از پایش به سرعت افزایش یافت و در دهه ۱۹۹۰ به اوج خود رسید.  
در طراحی پروژه‌های پایش جنگل‌های ایران در بخش تحقیقات جنگل سه اصل کلی

تعداد متغیرهای برداشت شده کم است. به‌طور معمول در مطالعات سطح یک، برای نمونه‌برداری، از شبکه‌های نمونه‌برداری استفاده می‌شود. در پروژه‌های سطح دوم، که مبتنی بر برداشت داده‌ها در قطعه‌نمونه کمتری است، متغیرهای زیادی به‌صورت متمرکز برداشت می‌شوند. در این‌گونه مطالعات، به‌طور معمول قطعه‌نمونه‌ها به‌صورت هدفمند (Purposive) انتخاب می‌شوند. به‌عنوان نمونه، در برنامه پایش جنگل‌های اروپا، در سطح کل جنگل‌های



زاگرس، شهرستان بانه استان کردستان

### تحقیقات جنگل

آماربرداری در جنگل سابقه‌ای طولانی دارد و نمونه‌هایی از آن در قرن شانزدهم میلادی وجود داشته است. روش‌های مبتنی بر نمونه (نمونه‌برداری) نیز از اواخر قرن نوزدهم به کار گرفته شد و توسعه یافت و در دهه ۱۹۵۰ به سمت مفاهیم مرتبط با برآورد تغییرات، تغییر مسیر داد. از دهه ۱۹۷۰ بود که رویکرد جدید دانش جنگل که از نگرانی‌های موجود در محیط‌زیست (عوامل استرس‌زای زنده

نوآوری، استفاده از تجربه‌های بین‌المللی و توجه به ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های ملی در نظر گرفته شده است.  
همچنین، براساس استانداردهای جهانی، پروژه‌های پایش جنگل‌های ایران در دو سطح یک (Extensive / گسترده / پهنه‌محور) و سطح دو (Intensive / متمرکز / سایت‌محور) تعریف شده‌اند. در پروژه‌های سطح یک، که مبتنی بر برداشت تعداد زیادی قطعه‌نمونه است، به‌دلیل حجم زیاد داده‌برداری،

۴۲ کشور، ۷،۵۰۰ قطعه‌نمونه در قالب شبکه نمونه‌برداری اروپا برای مطالعات سطح یک و ۷۵۰۰ قطعه‌نمونه برای مطالعات سطح دو در نظر گرفته شده است.  
مبنای انتخاب قطعه‌نمونه‌ها در جنگل‌های ایران، تیپ‌های جنگلی بوده‌اند و در برخی مناطق (مانند جنگل‌های زاگرس) تا حد امکان سعی شده است، علاوه بر در نظر گرفتن تیپ‌های جنگلی، حداقل یک قطعه‌نمونه در هر استان در مناطق قرق یا کمتر دخالت‌شده



طرح پایش مراتع کشور - سایت تالش - سال ۱۴۰۰

کشور می‌شود. ذکر این نکته لازم است که فاز اول این طرح در ناحیه رویشی هیرکانی زودتر از سایر زیرطرح‌های ملی دیگر این ناحیه آغاز شده و به اتمام رسیده است. در پایش جنگل‌کاری‌ها نیز، هدف ابتدایی، تهیه نقشه گستره و پراکنش کل جنگل‌کاری‌های کشور (جنگل‌کاری‌های سنواتی، پارک‌های جنگلی، جنگل‌های شهری و غیره)، ارزیابی وضعیت موجود و سازگاری گونه‌های کاشته شده است که در فازهای آینده، پایش این توده‌ها نیز انجام خواهد شد. طرح‌های پایش جنگل‌کاری‌ها از سال ۱۳۹۸ در ناحیه ایرانی- تورانی آغاز شده‌اند و طرح‌های پایش جنگل‌کاری‌های سایر مناطق کشور از ابتدای سال آینده (۱۴۰۱) اجرایی خواهند شد.

از نظر کمی، در حال حاضر در بخش تحقیقات جنگل، ۵ طرح جامع برای جنگل‌های طبیعی، یک پروژه ملی برای جنگل‌کاری‌ها و یک پروژه ملی برای جنگل‌های کران‌رودی به شرح زیر در حال اجرا هستند:

- طرح جامع سنجش و پایش جنگل‌های زاگرس شامل ۱۰ زیرطرح ملی، ۱۰۵

تورانی و صحارا- سندی به علاوه جنگل‌های کران‌رودی، یک طرح جامع پیش‌بینی شده است. طرح جامع پایش جنگل‌های زاگرس از سال ۱۳۹۷ وارد فاز اجرایی شده است و طرح‌های پایش مابقی جنگل‌های کشور از ابتدای سال ۱۴۰۰ اجرایی شده‌اند. در ذیل کلیه طرح‌های جامع، زیرطرح‌های ملی با محوریت پایش گستره جنگل‌ها با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای، ساختار توده‌های جنگلی، پوشش گیاهی بستر جنگل و ویژگی‌های فیزیکی- شیمیایی و زیستی خاک چینش شده‌اند. حسب مورد، در برخی جنگل‌ها مانند جنگل‌های زاگرس، علاوه بر موضوعات بالا، زیرطرح‌های ملی دیگری با محوریت پایش اندوخته کربن توده‌های جنگلی و خاک، زوال بلوط و اقلیم نیز در حال اجرا هستند.

هدف اصلی در طرح‌های تعیین گستره، تعیین سطح جنگل‌های کشور به تفکیک طبقه‌های تاج پوشش است. خروجی این طرح‌ها منجر به تولید نقشه‌های رقومی گستره و پراکنش جنگل‌های کشور، همچنین سایر کاربری‌های اراضی در نواحی جنگلی

قرار گیرد. همچنین، تعداد قطعه نمونه‌ها در هر منطقه جنگلی در مطالعات سطح دو، به استناد منابع معتبر بین‌المللی، با توجه به تیپ‌های جنگلی موجود در هر ناحیه رویشی و همین‌طور تجربیات کارشناسی تصحیح شده است.

با توجه به مفاهیم یادشده در بالا، در حال حاضر طرح‌های پایش بخش تحقیقات جنگل در دو گروه به صورت زیر طبقه‌بندی شده‌اند:

۱) طرح‌های پایش جنگل‌های طبیعی

۲) طرح‌های پایش جنگل‌کاری‌ها

تمام طرح‌های پایش بخش تحقیقات جنگل در قالب مطالعات سطح دو و در فازهای پنج ساله طراحی شده و ادامه‌دار هستند، بدین مفهوم که بلافاصله پس از اتمام هر فاز پنج ساله، فازهای بعدی آغاز خواهند شد. تنها یک طرح در جنگل‌های هیرکانی و ارسباران با موضوع پایش رویش حجمی در قالب مطالعات سطح یک تعریف شده و در حال اجراست.

برای هر یک از نواحی جنگلی کشور (هیرکانی و ارسباران، زاگرس، ایرانی-



طرح پایش مراتع کشور - سایت سیلان - سال ۱۴۰۰

ارزیابی مرتع در ایالات متحده توسط پایک و هریک در سال ۲۰۰۶ بررسی و در ۴ دوره مشاهده و اکتشاف (۱۸۵۰-۱۹۳۰)، دوره طرح اندازه‌گیری (۱۹۳۰-۱۹۷۰)، دوره برنامه‌ریزی و مدیریت (۱۹۷۰-۱۹۹۰) و دوره پایداری (از سال ۲۰۰۰ تاکنون) تقسیم‌بندی شد. در دوره اول، تمرکز مطالعات روی دام و آثار چرای دام بر مرتع بوده است. مفاهیم گیاهان کم‌شونده، زیاده‌شونده و مهاجم آرتور سمپسون (پدر علم مرتع‌داری) در سال (۱۹۱۹)، توالی کلمنتز (۱۹۲۰) و موارد دیگر در این دوره مطرح شده‌اند. در دوره دوم، اطلاعات کلی در مورد مراتع، جمع‌آوری و ارزیابی به‌عنوان یک ابزار قوی در مدیریت بهینه مراتع شناخته و معرفی شد. دو دیدگاه واحد کاری و رویشگاه اکولوژیک در این دوره مطرح شده است. در اواخر همین دوره، انجمن آمریکا اعلام کرد، مطلوبیت تیب گیاهی در چرای دام نیست، بلکه هر تیب گیاهی که بتواند آب را نفوذ داده و خاک را حفظ کند، جامعه گیاهی مطلوب است. در دوره سوم، روش‌های نوین اندازه‌گیری به‌ویژه اندازه‌گیری تولید، مفاهیم تنوع بیولوژیک

۱۰ زیر پروژه در حال طراحی) مجموع تعداد پروژه‌های پایش اجرا شده و در حال اجرای بخش تحقیقات جنگل: ۳۵۷ مجموع تعداد پروژه‌های پایش در حال طراحی بخش تحقیقات جنگل: ۲۳ مجموع تعداد قطعه‌نمونه‌های سطح دو: ۱۷۱ قطعه‌نمونه یک هکتاری

طبیعت ایران: آقای دکتر افتخاری، در بخش مرتع چگونه برنامه پایش را اجرا می‌کنید؟ آیا اکوسیستم‌های مختلف مرتعی کشور پایش می‌شوند؟ سایت‌های پایش چگونه انتخاب شده‌اند و چند سایت پایش در مراتع کشور وجود دارد؟ مبانی و معیارهای انتخاب سایت‌ها چه بوده است و چه فاکتورهایی در پایش مدنظر قرار می‌گیرند؟ آیا تعداد سایت‌ها به شکلی است که بتوان روند وضعیت مراتع کشور را ترسیم کرد؟ دکتر علیرضا افتخاری (عضو محترم هیئت‌علمی بخش تحقیقات مرتع و مجری ملی طرح‌های پایش مراتع) نخست، سابقه‌ای از ارزیابی و پایش در سطح دنیا بیان می‌کنم. تاریخچه روند مطالعات

زیر پروژه استانی، ۳۴ قطعه‌نمونه یک هکتاری - طرح جامع سنجش و پایش جنگل‌های ایرانی - تورانی شامل ۴ زیر طرح ملی، ۱۰۲ زیر پروژه استانی، ۶۷ قطعه‌نمونه یک هکتاری - طرح جامع سنجش و پایش جنگل‌های صحارا - سندی شامل ۴ زیر طرح ملی، ۵۹ زیر پروژه استانی، ۳۹ قطعه‌نمونه یک هکتاری - طرح جامع سنجش و پایش جنگل‌های هیرکانی و ارسباران شامل ۵ زیر طرح ملی، ۵۴ زیر پروژه استانی، ۴۰ قطعه‌نمونه یک هکتاری - طرح جامع سنجش و پایش جنگل‌های هیرکانی و ارسباران (پایش موجودی و رویش حجمی) شامل یک پروژه ملی، ۱۴ زیر پروژه استانی، ۱۶۸۰ قطعه‌نمونه ۱۰ آری - سنجش و پایش جنگل‌کاری‌ها شامل ۴ پروژه ملی و ۳۱ زیر پروژه استانی (یک پروژه ملی با ۱۸ زیر پروژه در حال اجرا و ۳ پروژه ملی با ۲۷ زیر پروژه در حال طراحی) - طرح جامع سنجش و پایش جنگل‌های کران‌رودی شامل ۳ پروژه ملی و ۱۵ زیر پروژه استانی (یک پروژه ملی با ۵ زیر پروژه در حال اجرا و دو پروژه ملی با



(وست، ۱۹۹۳)، آستانه تغییرات (آرچر، ۱۹۸۰)، مدل وضعیت حال و انتقال (وست‌بای و همکاران، ۱۹۸۹) و مفاهیم فرایندهای اکولوژیک (ان آر سی، ۱۹۹۴) مطرح شده‌اند. از دوره چهارم تاکنون، تمرکز روی فرایندهای اکولوژیک (اکولوژی عملکرد) در سطح سرزمین و ملی،

افزایش کارایی سنجش از دور (RS) و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مدیریت جامع است. دوره آخر یعنی دوره پایداری از سال ۲۰۰۰ تاکنون به طول انجامیده است و سبب ثبات و پایداری در مراتع ایالات متحده شده است. بریج (۲۰۰۱) تحول و پیشرفت علم مرتع‌داری و پایداری مدیریت فعلی را مدیون پایش بلندمدت می‌داند. تقریباً در همه کشورهای جهان اول و دوم، پایش دارای اهمیت و سابقه طولانی است. پایش با سابقه بیش از ۹۰ سال در کشوری مثل آرژانتین سندی بر این مدعا است. نکته جالب توجه در ارزیابی تاریخچه ایالات متحده این است که دوره منجر به مشاهده، اکتشاف، شناخت و پیشرفت علم مرتع، نزدیک به ۸۰ سال طول کشیده است. با توجه به آغاز کار ارزیابی و پایش در ایران و نیز با توجه به پیشرفت علم و وجود متخصصان و سوابق

قبلی (مطالعات طرح ارزیابی دکتر ارزانی و همکاران در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور)، اگرچه این دوره‌ها، همچون گذشته، خیلی طولانی نخواهد بود، اما در هر صورت باید از آنها گذر کرد تا به دوره پایداری مراتع و فائق آمدن بر مشکلات مرتع‌داری کشور رسید.

پایش مراتع کشور در بخش تحقیقات مرتع مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، مطابق با روش‌ها و معیارهای استاندارد و تأییدشده

ارزیابی در کشور و دنیا انجام می‌شود. چهار اصل مهم دائمی بودن، انتخاب مکان‌های درست، انتخاب معیارها و شاخص‌های صحیح و کافی و درنهایت روش‌های ارزیابی درست در طرح پایش مراتع کشور از ابتدا مد نظر بوده است. در کنار این موارد، اصل رعایت زمان صحیح و یکسان در سال‌های



ارزیابی نیز، به‌عنوان اصل پنجم مورد نظر قرار گرفته است. تعداد ۸۸ سایت در گستره ۶ قلمروی مختلف آب‌وهوایی و اکولوژیکی در حال پایش هستند. ۱۱ سایت در مناطق بیابانی (اکوسیستم شنزار و شوره‌زار)، ۲۵ سایت در مراتع استپی (اکوسیستم درمنه‌زار)، ۲۸ سایت در مراتع نیمه‌استپی (اکوسیستم گون‌زار و گراس‌لند)، ۹ سایت در مراتع مرتفع (اکوسیستم تحت آلی یا آلی)، ۷ سایت در مناطق مرطوب (اکوسیستم علفزار، یکی از

زیرمجموعه‌های اکوسیستم wetland) و ۸ سایت نیز در مناطق خلیج فارس و عمانی (اکوسیستم شبه‌ساوانا) انتخاب شده‌اند.

سایت‌ها، براساس سه مبنای انتخاب شدند. اول، سایت‌هایی که از گذشته و بیشتر در طرح تعیین علوفه مجاز تأسیس شده و دارای قرق بودند که متأسفانه تعداد زیادی از قرق‌ها از بین رفته و برخی از آنها باقی مانده بودند. تعداد این سایت‌ها ۵۵ سایت بوده است. دوم، تجربه متخصصان ستادی و استانی و سوم، مبنای هدف اصلی که در پایش به دنبال آن بودیم.

فاکتورهای مورد ارزیابی به دو فاکتور سایت‌محور و گونه‌محور تقسیم می‌شوند. از فاکتورهای سایت‌محور می‌توان به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (وزن مخصوص ظاهری، بافت خاک، EC، pH، ماده آلی، فسفر، ازت و پتاسیم)، عوامل اقلیمی (بارندگی و دما)، عوامل توپوگرافی (تیپ اراضی، ارتفاع، جهت شیب)، عوامل مدیریتی (نوع بهره‌بردار، تعداد بهره‌بردار، نوع مدیریت و ...)، پوشش سطح خاک (درصد پوشش گیاهی، درصد لاش‌برگ، درصد سنگ‌ریزه) و وضعیت و گرایش مرتع اشاره کرد. فاکتورهای گونه‌محور نیز شامل درصد تاج‌پوشش، میزان تولید، مقدار تراکم، حضور و عدم حضور، زادآوری و مرگ‌ومیر هستند.

وضعیت مرتع مهم‌ترین گزینه‌ای است که باید برای ارزیابی مداوم مرتع بررسی شود، این نکته در سراسر دنیا رایج است. سه شاخص درصد تاج‌پوشش، تراکم و تولید به‌ترتیب مهم‌ترین فاکتورهای پایش یک عرصه مرتعی هستند (هولچک و همکاران، ۲۰۰۴). منابع دیگر نیز به مهم بودن فاکتور درصد تاج‌پوشش در ارزیابی و پایش تأکید داشته‌اند (هدی و چیلد، ۱۹۹۴). خوشبختانه در بحث پایش مرتع، همه این فاکتورهای مهم سایت‌محور و گونه‌محور



اصلی، مهم‌ترین تیپ‌های گیاهی که پراکنش چشمگیری داشتند، به‌عنوان رویشگاه‌های فرعی مهم انتخاب شدند و سعی شد در هر یک از این رویشگاه‌های فرعی یک سایت با وسعت قابل قبول به‌عنوان منطقه کلید و معرف آن رویشگاه فرعی، انتخاب شود (با سطح حداقل یک و حداکثر ۲۰ هکتار در نقاط مختلف کشور به‌صورت قرق و غیرقرق). در سایت‌های ۵۵ گانه طرح علوفه نیز ذکر دو نکته ضروری است، نخست، تمام این سایت‌ها در گذشته توسط متخصصان مرتع و بر مبنای اصول علمی رویشگاه و تیپ انتخاب شده‌اند و دوم، برخی از این مناطق به دلایل مختلف (تکراری بودن، تغییر شرایط

پایان می‌رسد و از سال ۱۴۰۱، فاز پنج ساله دوم آن بدون وقفه در آماربرداری آغاز خواهد شد. فاز دوم به‌صورت یک طرح کلان و در قالب طرح‌های ملی با محوریت اکوسیستم‌های مرتعی مختلف ادامه خواهد یافت و اقلیم، گیاه و خاک این عرصه‌ها به‌طور مداوم ارزیابی خواهد شد. ان‌شاءالله در ادامه کار و در فاز دوم، با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای در تلفیق با داده‌های زمینی اطلاعات بسیار خوبی به دست خواهد آمد، حتی ممکن است این تکنولوژی بتواند در برخی مناطق، از نیاز ارزیابی‌های مداوم زمینی بکاهد و اطلاعات خوبی را برای مدیران مراتع کشور فراهم کند. متأسفانه از میزان سطح مراتع، اطلاعات دقیقی

در حال ارزیابی هستند. تنها، بحث زادآوری و مرگ‌ومیر در فاز اول خیلی کم‌رنگ بود، اما مقرر شد در فاز دوم با هدف تأکید بیشتر، بحث زادآوری و مرگ‌ومیر به‌عنوان یک پروژه جداگانه در دستور کار قرار گیرد. نکته آخر بحث تعمیم نتایج این سایت‌ها به کل مراتع کشور است. به‌طورکلی، واحد کار در بحث ارزیابی مرتع تیپ‌های گیاهی هستند. بی‌شک، نمی‌توان کار اندازه‌گیری و ارزیابی را در یک سطح وسیع و با دقت بالا انجام داد، بنابراین، انتخاب یک سطح کوچک و قابل قبول به‌عنوان منطقه کلید یا معرف (Key area) و تعمیم نتایج آن به کل سطح ارزیابی، از اصول مهم و زیربنایی ارزیابی مراتع در



پروژه ملی پایش کیفی مراتع ایران - سایت کردان - سال ۱۴۰۰



سایت تالش - ۱۳۹۹

فعلی و ...) در زمره سایت‌های پایش قرار نگرفتند، به‌عبارت‌دیگر همین سایت‌ها نیز، دوباره براساس اصول یادشده بررسی شده‌اند.

طبیعت ایران: با توجه به سایت‌های موجود، چند درصد از مراتع کشور در حال پایش است؟ آیا سایت‌های منتخب، معرف همه مراتع کشور هستند؟

دکتر علیرضا افتخاری  
در طرح پایش مراتع کشور، بیش از ۹۰۰ گونه مرتعی در حال پایش است. با در نظر گرفتن ۸۰۰۰ گونه گیاهی موجود در ایران و تفکیک گونه‌های مرتعی از سایر گونه‌های گیاهی (جنگلی، تزیینی، معرفی شده و ...)، می‌توان گفت، از نظر تعداد گونه، حدود ۲۰ درصد از

در دست نیست، شاید یکی از مهم‌ترین نقاط ضعف بخش مرتع برای پایش مراتع همین موضوع باشد، امید است در صورت فراهم شدن شرایط (نیروی متخصص و امکانات لازم) این مشکل نیز مرتفع شود.

طبیعت ایران: درمورد مبنای انتخاب سایت‌های پایش مراتع توضیح بیشتری دهید. معیارهای انتخاب سایت‌ها چیست؟ آیا تیپ‌های مختلف گیاهی مراتع در برنامه پایش قرار گرفته‌اند؟  
دکتر علیرضا افتخاری

همان‌طور که پیش‌ازاین اشاره شد، مبنای اصلی در گام نخست، رویشگاه‌های اصلی مرتعی کشور بود که شش منطقه برای آن در نظر گرفته شد. در این شش رویشگاه

دنیا است. بر همین اساس سعی شد، این ۸۸ سایت در کشور، به‌نحوی انتخاب شوند که علاوه‌بر پخش ظاهری مناسب در کشور، مهم‌ترین تیپ‌های مرتعی و گیاهان همراه نیز، ارزیابی و پایش شوند. به همین دلیل در همه اکوسیستم‌های کشور از جمله استپ‌ها، تعداد سایت‌ها به گونه‌ای در نظر گرفته شد که در استپ گرم، معتدل و سرد، سایت وجود داشته باشد، به‌عنوان مثال، سایت‌های مربوط به درمنه‌زارها طوری انتخاب شدند که تغییرات گونه درمنه در عرض‌های جغرافیایی پایین تا بالا، همچنین در طول‌های جغرافیایی غرب تا شرق کشور پایش شود.

درنهایت، ذکر این نکته لازم است که فاز پنج ساله ابتدایی پایش مراتع در سال ۱۴۰۰ به

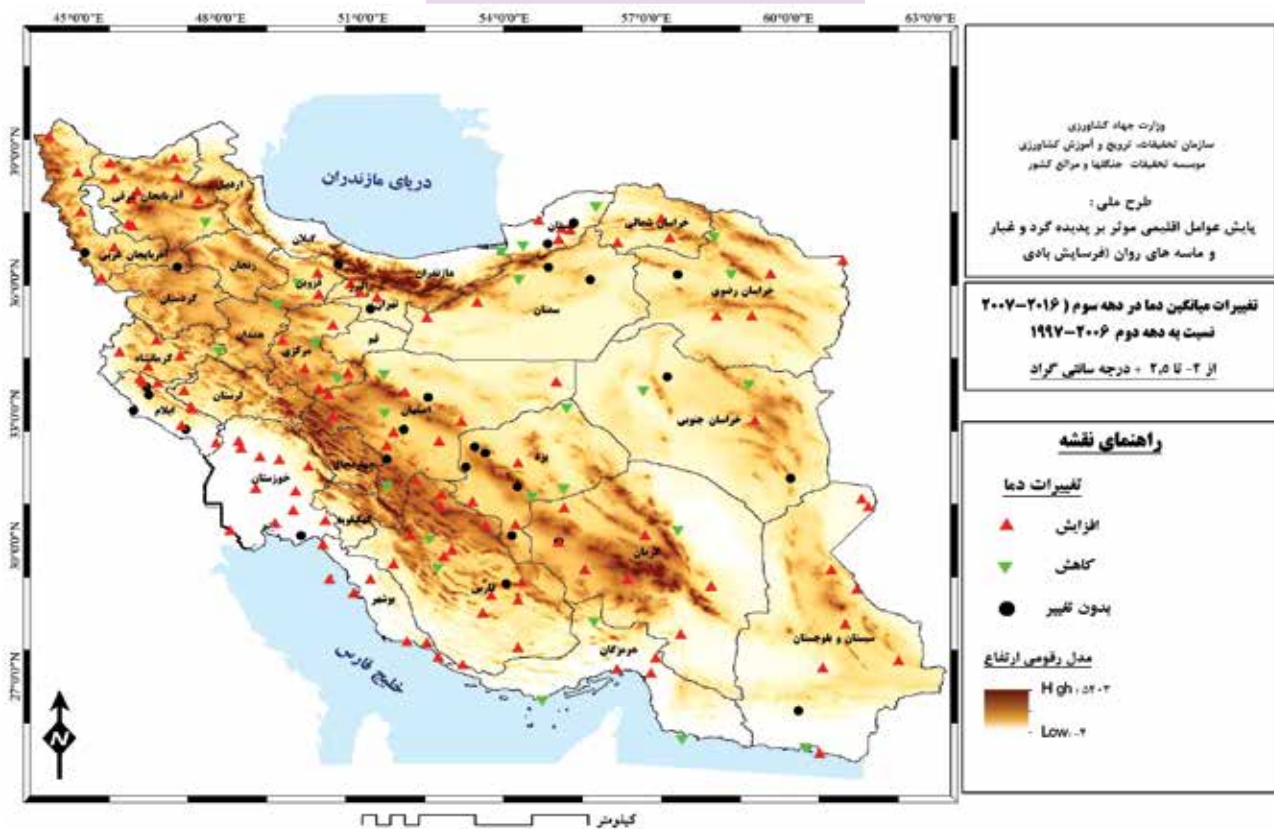


گونه‌های گیاهی مراتع کشور در طرح پایش اکوسیستم‌های مرتعی کشور، در حال ارزیابی هستند. از گونه‌هایی که در رویشگاه‌های اصلی کشور در سطوح وسیع و بزرگ، تشکیل تپه می‌دهند، تقریباً همگی تحت ارزیابی و پایش هستند، اما بدون تردید گونه‌های مهمی نیز وجود دارند،

با توجه به رویکرد جدیدی که بعد از بحث‌های شورای راهبردی در بخش مرتع در خصوص رویکرد اکوسیستمی مطرح شد، در اینجا می‌خواهم نکته‌ای را اضافه کنم. محققان بخش مرتع در فاز اول، روی رویشگاه‌ها متمرکز بودند، در واقع سایت‌هایی را انتخاب کرده بودند که در طرح‌های قبلی استفاده شده و قابل برداشت بودند. در فاز دوم، با رویکرد

ارزش‌های مخصوص به خود است، اما هم‌اکنون از اکوسیستم بدلند، هیچ سایتی تحت پایش نیست که ان‌شاءالله در فاز دوم اضافه خواهد شد.

طبیعت ایران: آقای دکتر خسروشاهی برنامه پایش بیابان‌های کشور چگونه انجام می‌شود؟ با توجه به گستردگی بیابان‌های کشور،



#### تغییرات دما

همین‌طور توضیحات آقای دکتر جلیلی در ابتدای بحث پیرامون پدیده تغییر اقلیم و تأثیرپذیری بسیار اکوسیستم‌های بیابانی از این پدیده، لطفاً توضیح فرمایید، چه موضوعات و فاکتورهایی را در بیابان‌ها پایش می‌کنید؟ چه سطحی از کشور و چه مناطقی پایش می‌شوند؟ چه اهدافی را دنبال می‌کنید؟ دکتر محمد خسروشاهی (رئیس محترم بخش تحقیقات بیابان)

کشور ما از نظر موقعیت جغرافیایی، در کمربند خشک کره زمین قرار گرفته است، در این ناحیه فرونشست هوا وجود دارد، به بیان ساده اینکه، هوا در مناطق استوایی گرم می‌شود،

اکوسیستم محوری و تمرکز روی اکوسیستم‌های مرتعی، احتمالاً سایت یا سایت‌هایی اضافه خواهند شد یا تغییراتی در سایت‌های منتخب به وجود خواهد آمد. بنابراین، احتمال یک بازنگری در تعداد سایت‌های پایش مرتع وجود خواهد داشت.

#### دکتر علیرضا افتخاری

با رویکرد و نگاه اکوسیستمی، به‌طورمثال، در حال حاضر در دو اکوسیستم درمنه‌زار و گون‌زار، سایت‌هایی وجود دارند که می‌توان از آنها صرف‌نظر کرد، هر چند که هر سایت از نظر شرایط محیطی و گونه‌های همراه دارای

که در این طرح ارزیابی و پایش نمی‌شوند. شاید بتوان ادعا کرد، بیش از ۷۵ درصد از گونه‌های شناخته شده و مهم مرتعی، در این فهرست ۹۰۰ گونه‌ای در حال پایش، قرار دارند. بنابراین می‌توان گفت، اگرچه نتایج طرح به نقاط وسیعی از ایران قابل تعمیم است، اما پوشش آن، صددرصدی و کامل نیست و به‌طور قطع نقاط جامانده‌ای (Gap) در سطح کشور وجود دارد که در صورت تأمین اعتبار و نیروی متخصص، می‌توان آنها را هم پایش و ارزیابی کرد.

دکتر فاطمه سفیدکن

به ارتفاعات بالا صعود می‌کند و تبدیل به بارش می‌شود، سپس بر اثر گردش کره زمین در حوالی عرض ۳۰ درجه فرونشست دارد. بنابراین، متأسفانه این مناطق همیشه با خشکی مواجه است، کشور ما نیز ما در این منطقه جغرافیایی قرار دارد. علاوه بر این، دو رشته کوه زاگرس و البرز در کشور به صورت موانعی در برابر جبهه‌های هوایی ورودی از سمت مدیترانه، بارش را از آن نواحی می‌گیرند و پس از ورود به منطقه گسترده و وسیع ایران خشک می‌شوند، بارندگی ندارد، یا مقدار آن بسیار کم است. بیشتر بیابان‌های کشور ما نیز در این قسمت قرار گرفته‌اند. در اینجا می‌خواهم، پرسش شما را تصحیح کنم، محققان ما در بخش تحقیقات بیابان، پدیده بیابان‌زایی، عوامل و فرایندهای آن را پایش و رصد می‌کنند.

تعریف کنوانسیون سازمان ملل متحد از بیابان‌زایی عبارت از تخریب سرزمین در مناطق خشک و نیمه‌خشک و خشک و نیمه‌مرطوب تحت اثر عوامل اقلیمی و انسانی است. تخریب آب، خاک، هوا و پوشش گیاهی موجود در یک سرزمین، تخریب سرزمین است. تنها ۱۰-۱۱ درصد از کشور ایران جزو مناطق مرطوب است و مابقی آن در محدوده‌ای قرار می‌گیرد که در تعریف بیابان‌زایی آمده است، هرچند این ۱۱ درصد نیز مربوط به یک دوره زمانی بوده است که ممکن است هم‌اکنون تغییر کرده باشد. این دوره‌های زمانی را معمولاً در اقلیم‌شناسی ۳۰ ساله در نظر می‌گیرند و براساس آن، مناطق را از نظر اقلیمی تقسیم‌بندی می‌کنند. بنابراین، بدون در نظر گرفتن ۱۱ درصد مناطق مرطوب، می‌توان در بقیه مناطق، طرح‌ها را اجرا و پایش کرد.

عوامل متعددی در بیابان‌زایی دخیل هستند، در مدل‌هایی که در سطح جهان و حتی در ایران برای بیابان‌زایی تدوین و ابداع شده است، آب، خاک و پوشش گیاهی مطالعه می‌شوند. چه بسا بتوان با استفاده از مطالعات بخش جنگل و مرتع و براساس یکی از مدل‌های بیابان‌زایی، کل کشور را پایش کرد. در واقع، کاری که هم‌اکنون در حال انجام است، اهمیت بسیاری دارد، چرا که نتایج انجام بعضی از کارها کل کشور را تحت تاثیر قرار می‌دهد،

به‌عنوان مثال، چند مورد پدیده گرد و غبار، در دهه ۸۰، یا اواخر آن، به وقوع پیوست، که حتی پایتخت را نیز تحت تأثیر قرار داد، بیش از ۵۲ درصد از کشور و بیشتر استان‌ها را در بر گرفت، حتی سال‌های بعد نیز کم‌وبیش تکرار شد. پیرامون این موارد، حرف‌ها و نظریه‌های بسیاری مطرح شد، چه دلیلی سبب تشدید این گرد و غبار شده است؟ آیا این پدیده واقعاً



ناشی از تغییر اقلیم است؟ آیا بارندگی کم شده است؟ آیا تخریب مراتع و عرصه‌های طبیعی سبب تشدید این پدیده شده است؟ همه این پرسش‌ها مطرح بود، به همین دلیل و با توجه به مصوبات شورای راهبردی مؤسسه، اجرای طرح پایش شروع شد، شایان ذکر است، پیش‌از این، برنامه راهبردی آب و ریزگرد تهیه شده بود. بنابراین، طرح جامعی پیش‌بینی شد که ۴ پروژه ملی ذیل آن قرار داشت، این

پروژه‌ها به‌صورت تفکیک‌شده از سال ۱۳۹۶ به شرح زیر شروع شدند و تا پایان سال به اتمام می‌رسند.

۱- شناسایی و پایش منابع گرد و غبار و ماسه‌های روان در ایران

۲- پایش عوامل اقلیمی مؤثر بر پدیده گرد و غبار و ماسه‌های روان (فرسایش بادی) در ایران

۳- پایش روند خشکیدگی تالاب‌ها و نقش آنها در تولید گرد و غبار

۴- بررسی عوامل اقتصادی اجتماعی مؤثر بر ایجاد و گسترش گرد و غبار و ارزیابی آثار اقتصادی آن در ایران

پروژه اول و دوم در ۲۲ استان و پروژه سوم در ۶ تالاب بزرگ، واقع در مناطق خشک و نیمه‌خشک، اجرا شده‌اند. پروژه چهارم در ۶ استان اجرا شد که به‌تازگی به اتمام رسیده است. در این پروژه‌ها، نخست وضعیت کانون‌های گرد و غبار کشور، مشخص، مناطق گرد و غبار و سطح آنها تعیین و با مطالعات گذشته مقایسه می‌شود. هم‌زمان علل آن نیز شناسایی و عوامل اقلیمی و انسانی نیز به‌طور هم‌زمان بررسی می‌شوند. تعریف پدیده بیابان‌زایی نیز بر مبنای همین عوامل است، یعنی این پدیده، تخریب سرزمین را تحت تأثیر تغییر اقلیم، یا عوامل انسانی بررسی می‌کند. مسئله مهم و مطرح دیگر، آب‌های زیرزمینی است. به آب‌های زیرزمینی از منظر بیابان‌زایی و به‌صورت جامع، توجه کمتری شده است. براساس آمار ارائه شده توسط وزارت نیرو، حدود ۴۰۰ هزار حلقه چاه غیرمجاز در کشور وجود دارد، روی برداشت از حلقه‌های مجاز نیز کنترل دقیقی وجود ندارد، از این رو وضعیت آبخوان‌ها و دشت‌ها در کشور بسیار بحرانی است، بنابراین، طرح جامعی با عنوان «مطالعه کمی و کیفی آب‌های زیرزمینی از جنبه اثر آن بر پدیده بیابان‌زایی» در بخش تحقیقات بیابان تعریف شد که در ۱۱ حوزه یا استان اجرا می‌شود. این طرح جامع با سه پروژه ملی، کمیت و نوسانات سطح آب‌های زیرزمینی، کیفیت این آبخوان‌ها و تخریب خاک و فرونشست آن را بررسی و مطالعه می‌کند. هدف از اجرای این طرح، بررسی وضعیت افت کمی و کیفی آب از گذشته تا حال و آثار این تغییرات بر



خاک سطحی و زراعی است. بی‌شک، آب پمپاژ شده، در هنگام رسیدن به سطح زمین، آثار خود را در عرصه بر جای خواهد گذاشت. به‌عنوان مثال، با حرکت از تهران به سمت مشهد، بسیاری از چاه‌های عمیق و اراضی کشاورزی رهاسده در دامنه‌های جنوبی البرز دیده می‌شوند. درواقع، به‌دلیل پمپاژهای زیاد و استقرار این مناطق در مجاورت کویر، آب شور به سمت آبخوان‌ها حرکت کرده و بیش‌ازاندازه در کشاورزی و

از کویرها، نواحی مرطوبی وجود دارد که در ژئومرفولوژی به آنها ناهمواری ابرویی گفته می‌شود، یعنی به‌صورت ابرویی، چهره شور مرکز کویر را در بر گرفته‌اند. در این نواحی با شوری کمتر و رطوبت بیشتر، به‌طور معمول گونه‌های شورپسند می‌رویند، این گیاهان در ایام سال، یعنی زمانی که خشکی بر کویر غلبه می‌کند، می‌توانند جلوی گرد و غبار را بگیرند، البته، هم‌اکنون بیشتر این گونه‌ها نیز از بین رفته‌اند. برای نمونه به اطراف کویر نمک قم اشاره می‌کنم که در گذشته دارای

گرد و غبار گذشته سرزمین انجام نشده است. این پروژه، با استفاده از نمونه‌برداری عمیق پلایای جازموریان با ابزارهای زمین‌شناسی، رسوب‌سنجی، دانه‌بندی لیزری و امثال آن، که فعالیتی تخصصی در حوزه زمین‌شناسی است، نقش اقلیم گذشته را در تغییرات سطح آب پلایا و طوفان‌های گرد و غبار از حدود ۲۰ هزار سال گذشته تاکنون بررسی می‌کند. پروژه ملی دیگری نیز با عنوان «آشکارسازی روند تغییر اقلیم و پایش خشک‌سالی و گرد و غبار در سایت‌های زوال جنگل‌های زاگرس»



استقرار ایران در کمربند خشک کره زمین

زراعت استفاده شده، در نتیجه خاک را شور کرده است. حالا بخش زیادی از این خاک‌ها کاملاً شور شده و ضمن کاهش محصول‌دهی، خاک را نیز تخریب کرده است، چه بسا این اراضی رهاسده، اکنون به منابع گرد و غبار تبدیل شده باشند.

ان‌شاءالله، در ادامه کویرهای مرطوب را هم پایش خواهیم کرد. به استناد نتایج طرح قلمروی بیابان‌های ایران، کویرها و شوره‌زارها، حدود ۸ میلیون هکتار از کشور را در بر گرفته‌اند، که متأسفانه بر اثر عوامل اقلیمی و انسانی برخی از آنها به‌طورکلی خشک شده‌اند. معمولاً در اطراف بسیاری

زمین‌های کشاورزی بود، هم‌اکنون اما، زمین‌های زراعی، رها شده و برخی آبادی‌ها تخلیه شده‌اند. بنابراین، در این برنامه، کویرها پایش می‌شوند، البته به‌تازگی، یک پروژه ملی نیز برای پایش کویر مرکزی، کویر نمک قم و میقان به تصویب رسیده است. مابقی کویرها هم پایش خواهند شد. یادآوری این نکته لازم است، پروژه دیگری نیز در ارتباط با گرد و غبار، با عنوان «بررسی طوفان‌های گرد و غبار دیرینه و مقایسه آن با اقلیم حاضر در جنوب شرق ایران (پلایای جازموریان)» در حال اجراست، که اطلاعات جالبی به دست خواهد داد، زیرا تاکنون مطالعه‌ای در مؤسسه روی

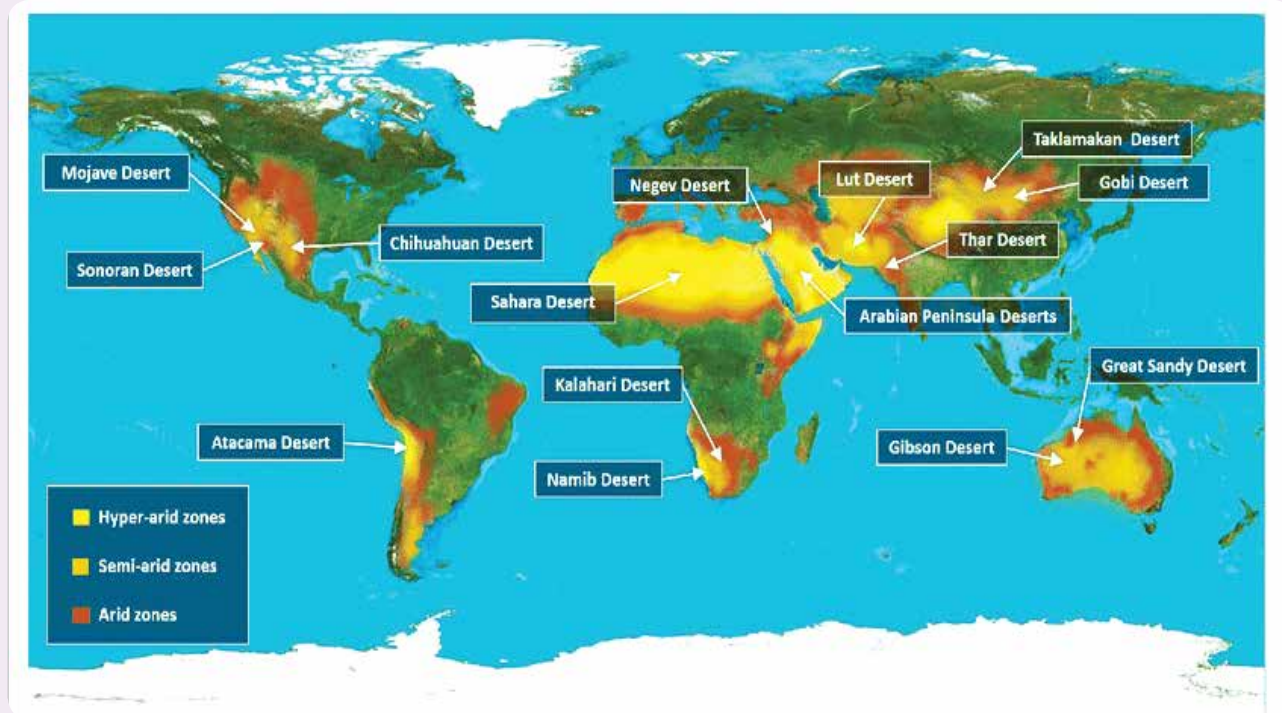
در حال اجراست که تا پایان سال به اتمام می‌رسد، البته این پروژه در ردیف طرح‌های بخش تحقیقات جنگل قرار دارد.

طبیعت ایران: آقای دکتر خسروشاهی، در برنامه پایش بیابان، چه فاکتورها و عواملی، در چه سطحی و چه سایت‌هایی بررسی شدند؟ آیا حضور در عرصه‌های بیابانی و آماربرداری از سایت‌های مختلف در برنامه پایش قرار دارد؟ یا از اطلاعات سایر دستگاه‌ها و بخش‌ها استفاده می‌شود؟ لطفاً درباره اقدامات انجام‌شده توسط بخش بیابان توضیح فرمایید. همچنین درباره پایش سطح بیابان‌ها، پایش آب‌های زیرزمینی

۶ استان کشور در حال اجراست که می‌توان نتایج آن را تا حدودی به استان‌های مشابه تعمیم داد. در این پروژه، ۵ معیار اقتصادی، توسعه و کاربری اراضی، آب کشاورزی، سیاست و قوانین و بالاخره معیار اجتماعی فرهنگی در قالب ۲۰ شاخص، تحت عنوان عوامل انسان‌ساخت مؤثر بر بروز و تشدید پدیده گرد و غبار در ۶ استان بررسی می‌شود. پروژه مطالعه کمی و کیفی آب‌های زیرزمینی از جنبه اثر آن بر پدیده بیابان‌زایی، سطحی حدود

عوامل اقلیمی نیز روند تغییرات دما و بارش و سایر عناصر اقلیمی را از گذشته تاکنون بررسی می‌کند. همچنین روند تحرک پذیری تپه‌های ماسه‌ای به‌صورت سال به سال و ارتباط آنها با عوامل دخیل در فعالیت تپه‌ها بررسی می‌شود، در ارزیابی تپه‌های ماسه‌ای از شاخص لنکستر یا شاخص تحرک‌پذیری استفاده شده است. شاخص تحرک‌پذیری ماسه‌ها در حقیقت به دو عامل اساسی بارش و سرعت باد بستگی دارد که با استفاده از این مدل، ارتباط فعالیت ماسه‌ها در هر سال با بارش و سرعت باد در همان سال

یا شور شدن اراضی، که پیش‌ازاین به آنها اشاره کردید، بیشتر توضیح دهید. به‌طور خلاصه بفرمایید چه سطوحی را چگونه و چرا پایش می‌کنید؟ همان‌طور که پیش‌ازاین نیز اشاره کردم، فرایندهای بیابان‌زایی، فراتر از قلمروی بیابان‌ها است. بیش از ۹۰ میلیون هکتار از گستره ایران زمین را، اکوسیستم‌های بیابانی در بر گرفته‌اند، درحالی‌که طبق تعریف، سرزمین‌هایی که می‌توانند تحت تأثیر عوامل بیابان‌زایی قرار گیرند، بسیار بیشتر از این مساحت است. در



نقشه توزیع بیابان‌های دنیا بر اساس شاخص خشکی

۹۳ میلیون هکتار معادل ۵۷ درصد از مساحت کل حوزه‌های آبخیز کشور را در بر می‌گیرد. در این پروژه، مطالعه روی تغییرات درازمدت و نوسانات سطح آب زیرزمینی و نیز تشخیص دوره‌های افزایش و کاهش سطح آب، همچنین تغییرات کیفی آب آبخوان‌ها و عوامل تأثیرگذار و بررسی و تحلیل وضعیت شوری‌زایی براساس معیارهای کمی و کیفی آب زیرزمینی و خاک، در دشت‌های ایران انجام می‌شود. ارزیابی پتانسیل بیابان‌زایی با استفاده از دو معیار خاک و آب زیرزمینی، به‌عنوان معیارهای کلیدی بیابان‌زایی،

بررسی می‌شود. این موارد در سراسر کشور انجام شده است. شاخص بعدی، شاخص طوفان گرد و غبار است، در واقع مدلی است که شدت طوفان‌های گرد و غبار را مشخص می‌کند، این شاخص و نیز وضعیت و روند روزهای گرد و غباری طی ۳۰ سال گذشته در کل استان‌ها بررسی می‌شود. این موضوع، افزایش یا کاهش گرد و غبار را در مناطق مختلف ایران، همچنین عوامل دخیل در این وضعیت را نشان می‌دهد. نقشه‌ها و پهنه‌بندی وضعیت بیابان‌زایی اقلیمی در گستره ۲۲ استان نیز در حال تهیه و تدوین است. بخش دیگر بررسی بیابان‌زایی و پدیده گرد و غبار مربوط به عوامل انسانی است که در

حقیقت، برنامه پایش بیابان‌زایی در تمام اقلیم خشک و نیمه‌خشک و خشک و نیمه‌مرطوب کشور اجرا می‌شود، که بیش از ۸۸ درصد کشور را در بر می‌گیرد، یعنی سرزمین‌هایی که خارج از قلمروی بیابان‌ها است، ولی خطر بیابان‌زایی آنها را تهدید می‌کند. موضوع گرد و غبار در ۲۲ استان کشور پایش می‌شود، مطالعات روی شناسایی و ویژگی کانون‌های گرد و غبار از جمله وضعیت خاک‌شناسی و منابع اراضی، حساسیت اراضی، پوشش گیاهی، بادهای فرساینده، علل فعال شدن انجام و درنهایت، روش مناسب تثبیت کانون گرد و غبار پیشنهاد می‌شود. در پروژه پایش،



از جمله اهداف دیگر این طرح است. آبخوان‌ها و چاه‌های پیزومتری به عنوان سایت‌های مطالعاتی این طرح محسوب می‌شوند. اطلاعات مورد نیاز، بیشتر از آمار و داده‌های وزارت نیرو و سازمان هواشناسی تهیه می‌شود و داده‌های زمینی مورد نیاز برای مطالعات گرد و غبار، از طریق برداشت نمونه‌های خاک و آب و بررسی‌های آزمایشگاهی خاک‌شناسی و تونل باد در بخش تحقیقات بیابان به دست می‌آید.

واضح و روشن است. آفات و بیماری‌ها در هر کدام از این اکوسیستم‌ها چگونه پایش می‌شوند؟ آیا پایش آفات و بیماری‌ها سایت‌محور است یا به شیوه دیگری انجام می‌شود؟ اگر سایت‌محور است، معیار انتخاب سایت‌ها چه بوده است؟ و آنها در چه سطوحی پایش می‌شوند؟

سرکار خانم دکتر سفیدکن و آقای دکتر پورهاشمی توضیحات کاملی در خصوص تعریف و اصول پایش ارائه دادند، این اصول در مورد پایش آفات و بیماری‌ها در جنگل‌ها

مراتع است. چرا آفات و بیماری‌ها باید پایش شوند؟ سؤال مهمی که در مورد پایش آفات مطرح است. تا پیش از تصویب برنامه پایش، آفات و بیماری‌ها به مفهوم واقعی در کشور پایش نمی‌شدند. پایش نشدن هوشمند و مستمر این آفات و بیماری‌ها، سبب بروز خسارت‌های عظیمی در کشور شد. وقتی که سیستم پایش در عرصه‌های منابع طبیعی وجود نداشت، دستگاه اجرا (سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور) معمولاً بعد از بروز خسارت آفات به



تاغزار دست کاشت خرگوشی - تربت جام سال کاشت ۱۳۸۵

طبیعت ایران: جناب آقای دکتر فراشینی، با توجه به توضیحات همکاران، اکوسیستم‌های مختلف طبیعی در حال پایش هستند، پایش آفات و بیماری‌ها در این اکوسیستم‌ها نیز، مورد توجه مؤسسه بوده است. در سال‌های اخیر، اکوسیستم‌های جنگلی هیرکانی و زاگرس شاهد ظهور آفات و بیماری‌هایی بوده که پیش از این دیده نشده بودند. بنابراین، لزوم پایش آفات و بیماری‌های این اکوسیستم‌ها

و مراتع نیز کاربرد دارند، در واقع پایش آفات و بیماری‌ها بر همان سه اصل یادشده استوار است. در پایش، میزان خسارت آفات و بیماری‌های مهم در زمان و مکان مشخص انجام و این کار تکرار می‌شود و مستمر است. پایش آفات و بیماری‌ها، هر ساله در سایت‌های جنگل و مرتع انجام می‌شود و نتیجه مشخص آن، آگاهی از وضعیت آفات و بیماری‌های مهم گیاهی در عرصه‌های طبیعی کشور (جنگل‌ها و

جنگل‌ها و مراتع، اقدام به کنترل آفت می‌کرد و به این دلیل، جنگل‌ها و مراتع دچار خسارت زیادی می‌شدند، اقدامات انجام‌شده نیز، کمتر منجر به کنترل موفق و پایدار آفت می‌شد. به عنوان مثال، می‌توان به ظهور شب‌پره شمشاد اشاره کرد، که هم‌اکنون موضوع مهمی در عرصه‌های جنگل‌های طبیعی و هیرکانی است. موضوع این آفت و خسارت ایجاد شده توسط آن برای همگان، موضوعی آشناست. در واقع،

علت اصلی خسارت این آفت به جنگل‌ها، نبود سیستم پایش هوشمند در کشور است. در مبارزه با آفت و بیماری یک اصل وجود دارد « پیشگیری، همیشه بهتر از درمان است ». شب‌پره شمشاد، آفت مناطق گرمسیری است، در واقع خاستگاه این آفت، کشورهای جنوب شرقی آسیا است. با توجه به اشاره آقای دکتر جلیلی در آغاز گفت‌وگو به بحث تغییر اقلیم، وقوع این پدیده سبب استقرار این آفت در اروپا شد، ذکر این نکته لازم است که ارتباط اروپا با کشورهای جنوب شرقی آسیا از صدها سال گذشته وجود

نمی‌آمد. در واقع به دلیل نبود پایش، آمادگی لازم برای مواجهه و کنترل آفت وجود نداشت. اگرچه در هنگام ورود این آفت، دستورالعمل لازم برای کانون‌کوبی و جلوگیری از انتشار آفت، به دستگاه اجرایی داده شد، ولی نبود امکانات و آمادگی سبب انتشار آفت و بروز خسارتی شد که همگان شاهد آن بودند، پس از آن نیز اگرچه، اقدامات زیادی با هزینه‌های بسیار برای کنترل آفت انجام شد، اما اثربخش نبود، خسارت آفت شدید بود و بخش زیادی از شمشادها را از بین برد.

فون حشرات را در جنگل‌ها و مراتع کشور به مدت یازده سال اجرا کردند و به دستاوردهای زیادی رسیدند، این مورد نیز نوعی آماربرداری به‌شمار می‌رود و پایش نیست. تحقیقی بوده که در سال ۱۳۷۳ شروع شده و در سال ۱۳۸۴ به اتمام رسیده است. شاید اگر استمرار داشت، می‌توانست نوعی پایش به حساب آید، همچنین می‌توان به طرح پنج ساله دیگری اشاره کرد که پیرامون مطالعه و بررسی بندهایان مهم جنگل‌های هیرکانی در سال ۸۳ آغاز شد و در سال ۱۳۸۷ بعد به اتمام رسید. بنابراین،



داشته است، پیش‌از این به دلیل سردی هوا در اروپا، آفت توان استقرار نداشته، تغییر اقلیم و گرم شدن هوا در آنجا، سبب ظهور این آفت شده است. این حشره در عرض ۱۰ سال اروپا را درنوردید و در سال ۲۰۱۶ (خرداد ماه سال ۱۳۹۵) به ایران رسید. اگر در آن زمان سیستم پایش هوشمند و کارآمد وجود داشت، زمان ورود، قابل پیش‌بینی و ورود آن به کشور قابل پیشگیری بود و این همه خسارت به وجود

در گذشته سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور به‌طور موردی کارهایی را انجام داده است. به‌عنوان مثال، می‌توان به بررسی موردی کنترل یک آفت یا شناسایی آفات برخی از استان‌ها اشاره کرد. البته با توجه به اشاره آقای دکتر پورهایمی، این موارد آماربرداری هستند نه پایش، چراکه مطالعه‌ای انجام شده و دیگر ادامه نداشته است. محققان مؤسسه نیز در سال ۱۳۷۲، طرح بسیار بزرگ شناسایی

کارهای گذشته ما تنها آماربرداری بوده‌اند. شایان ذکر است، سازمان حفظ نباتات در اواخر دهه ۴۰، فهرستی را از آفات و بیماری‌های کشور تهیه کرد، این کار نیز در سال ۱۳۵۳ خاتمه یافت و متأسفانه ادامه پیدا نکرد و در حد یک آماربرداری باقی ماند. بنابراین، مؤسسه برای پر کردن این خلأ بزرگ در کشور، طرح جامع پایش آفات و بیماری‌ها را در جنگل‌ها و مراتع کشور، از سال ۱۳۹۵ آغاز کرد.



طبیعت ایران: لطفاً به‌طور روشن بفرمایید، مبنای انتخاب سایت‌ها چه چیزی بوده است؟ برنامه پایش بر چه مبنایی است؟ چگونه برنامه‌ریزی شده است؟ و چگونه در حال اجراست؟  
دکتر محمدابراهیم فراشپانی

با توجه و استفاده از تجربیات کشورهای دیگر مانند امریکا و کانادا، که جزو موفق‌ترین‌ها در این زمینه بودند، طرح پایش را پایه‌گذاری و آغاز کردیم. طرح جامع پایش آفات و بیماری‌های جنگل‌ها و مراتع کشور، براساس مناطق پنج‌گانه رویشگاهی و شامل ۵ طرح ملی است. در رویشگاه هیرکانی، طرح آفات و بیماری‌ها شامل سه استان شمالی کشور است. البته، ارسباران را نیز در نظر گرفته‌ایم که طرح پایش خود را دارد. طرح آفات در ناحیه ایرانی- تورانی شامل بیش از ۲۰ استان در این رویشگاه است. طرح ملی صحارا- سندی در رویشگاه این ناحیه و در ۴ استان اجرا می‌شود. طرح ملی پایش رویشگاه زاگرس نیز شامل ۱۱ استان واقع در این ناحیه است. علاوه‌براین، موضوع بسیار مهمی که در این طرح جامع به آن توجه شده، آفات و بیماری‌های درختان سریع‌الرشد است، درختانی که از نظر زراعت چوب بسیار مهم هستند. پایش آفات و بیماری‌های درختان سریع‌الرشد هم، در ۱۱ استان صنوبرخیز کشور در دست اجراست اساس کار در پایش آفات و بیماری‌ها، سایت محور است، انتخاب سایت‌ها نیز براساس انتخاب طرح‌های پایش در بخش جنگل و بخش مرتع بوده است. درواقع، آفات و بیماری‌ها، در سایت‌های منتخب این دو بخش، پایش می‌شوند. یکی از اصولی که در پایش آفات و بیماری‌ها مهم است، جنگل‌گردشی است. واضح و مشخص است که حشرات و عوامل بیماری، دینامیک هستند و همانند گیاهان ثابت نیستند. براساس همین ویژگی، با جنگل‌گردشی کانون‌های آلودگی آفات و بیماری‌ها بررسی و مطالعه می‌شود.

طبیعت ایران: آقای دکتر فراشپانی، آیا آفات مشخصی را براساس یک فهرست مشخص پایش می‌کنید؟ آیا برای بررسی کمی آنها، آماربرداری را هر سال تکرار می‌کنید؟ آیا

با جنگل‌گردشی، ورود آفات جدید مشخص می‌شود؟ لطفاً برای پاسخ به این سؤالات توضیحات بیشتری ارائه دهید.

همان‌طور که استحضار دارید تعداد آفات و بیماری‌های موجود در هر رویشگاه بسیار زیاد است. بنابراین، ابتدا فهرست همه آفات و بیماری‌ها، تهیه و سپس در هر رویشگاه تنها آفات و بیماری‌های مهم پایش می‌شوند. مثلاً در رویشگاه ایرانی- تورانی بیش از ۱۰۰ نوع آفت و بیماری وجود دارد، ولی تنها وضعیت و دینامیس جمعیت حدود ۲۰ آفت و بیماری مهم و کلیدی در این رویشگاه، بررسی و در چندین نوبت طی هر سال، آماربرداری می‌شود. همان‌طور که پیش‌ازاین اشاره شد با آماربرداری در سایت‌های پایش جنگل و مرتع و جنگل‌گردشی، وضعیت آفات و بیماری‌های مهم در هر سال مشخص می‌شود.

طبیعت ایران: آقای دکتر پورهاشمی، شما در بخش اول توضیحات خود درمورد پایش جنگل‌ها فرمودید، سطح وسیعی از جنگل‌های کشور، با انتخاب سایت‌های مختلف در حال پایش کمی و کیفی هستند. با توجه به اینکه فاز پنج ساله اول بیشتر طرح‌های پایش جنگل‌ها رو به اتمام است، لطفاً به نتایج حاصل از این طرح‌ها اشاره نمایید.

دکتر مهدی پورهاشمی:

نتایج پروژه پایش گستره جنگل‌های هیرکانی، با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای Landsat ۷، ۸ نشان داد، سطح جنگل‌های هیرکانی (استان‌های گیلان، مازندران و گلستان) در سال ۱۳۸۳ معادل ۱،۸۱۱،۷۸۸ هکتار و در سال ۱۳۹۵ معادل ۱،۶۵۰،۴۹۸ هکتار بوده است.

قدیمی‌ترین طرح پایش که متعلق به زاگرس است، از نیمه دوم سال ۹۷ شروع شد و زیرپروژه‌های استانی آن در سال آینده به اتمام می‌رسد و اگرچه هنوز یک برداشت دیگر باقی مانده است، ولی یک سری نتایج کلی از این طرح، قابل ارائه است.

براساس نتایج اولیه طرح پایش اندوخته کربن در جنگل‌های زاگرس، متوسط زی‌توده روی زمینی از کمینه ۱۶/۲ تن در هکتار در استان خوزستان تا بیشینه ۴۹/۵ تن در هکتار در

استان آذربایجان غربی متغیر بود. بیشترین میانگین اندوخته کربن روی زمینی در استان آذربایجان غربی با ۲۴ تن در هکتار و کمترین مقدار آن مربوط به استان خوزستان با متوسط ۷/۹ تن در هکتار بود. بیشترین مقدار اندوخته کربن لاش‌ریزه در استان لرستان به مقدار ۳/۳۷ تن در هکتار و کمترین آن در استان کرمانشاه به مقدار ۰/۴۳ تن در هکتار ثبت شد. میانگین اندوخته کربن خاک در قطعات نمونه بررسی‌شده از ۵۵/۶ تا ۱۲۵/۴ تن در هکتار در استان‌های مختلف متغیر بود. با افزایش رطوبت خاک، مقدار تنفس میکروبی افزایش یافته بود. همچنین، با تغییرات ایجادشده در فعالیت میکروبی خاک درصد کربن آلی و مقدار نیتروژن موجود در خاک، به‌طور معنی‌داری افزایش یافته بود.

نتایج اولیه طرح پایش ساختار جنگل‌های زاگرس نشان داد، از نظر تراکم (تعداد در هکتار)، پایه‌های درختی و درختچه‌ای (دانه‌زاد و شاخه‌زاد)، به‌طورکلی در زاگرس شمالی، به دلیل تعدد جست‌ها، تراکم، بسیار بیشتر از سایر نقاط زاگرس بود، به‌عنوان مثال، در استان آذربایجان غربی ۷۴۶ پایه (شاخه‌زاد) در هکتار ثبت شد. این رقم در توده‌های بلوط کهن‌سال، همانند منطقه دارصافه خرم‌آباد به ۱۸ پایه در هکتار کاهش می‌یابد. از نظر ترکیب گونه‌ای، در کل قطعه نمونه‌ها، ۱۷ گونه درختی و درختچه‌ای ثبت شد. در مناطق قرق، تراکم پایه‌های دانه‌زاد، ارتفاع درختان و تنوع گونه‌های درختچه‌ای (همانند انواع بادام، شیرخشت، دغدغک و راناس) بیشتر از مناطق غیرقرق بود.

نتایج اولیه پایش خاک در جنگل‌های زاگرس با استفاده از شیوه‌نامه لادا (Land Degra- dation Assessment in Drylands) که شاخص کیفیت خاک را براساس وزن‌دهی و امتیازدهی، به‌عنوان مهم‌ترین ویژگی‌های بصری، فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین می‌کند، نشان داد، بیشترین امتیاز، مربوط به شیب‌های شمالی قطعه نمونه‌های شاهد به ترتیب در استان‌های کرمانشاه، کردستان، آذربایجان غربی، کهگیلویه و بویراحمد، فارس و لرستان است که براساس این رتبه‌بندی در گروه «خوب» قرار می‌گیرند. این شرایط خوب برای استان‌های کرمانشاه، کردستان، آذربایجان غربی در شیب



جنوبی قطعه نمونه‌های شاهد و برای استان‌های کرمانشاه، کردستان و کهگیلویه و بویراحمد در هر دو شیب قطعه نمونه‌های متأثر از پدیده زوال بلوط نیز مشاهده شد. نکته شایان توجه، امتیاز ضعیف قطعه نمونه‌های جنوبی استان چهارمحال و بختیاری و امتیاز متوسط سایت‌های شمالی این استان بود که نیاز به بررسی‌های بیشتر دارد. براساس نتایج پروژه پایش پدیده زوال بلوط مشخص شد، در برخی استان‌ها از جمله چهارمحال و بختیاری و ایلام، طی سالیان اخیر پدیده زوال رو به رشد بوده است، به طوری که تعداد قابل توجهی (تا ۷۵ درصد) درختان سالم

محو شدن برخی از شاخص‌های دمایی سرد در آنجا، افزایش شاخص‌های دمایی گرم آشکارکننده رخداد تغییر اقلیم در زاگرس، بی‌نظمی و نوسان‌های شدید شاخص‌های بارشی آشکارکننده تغییر اقلیم در زاگرس، روند افزایشی و غیرمعنی‌دار روزهای خشک متوالی و کاهش روزهای مرطوب متوالی از سایر نتایج این پروژه بوده است. همچنین، مشخص شد، رخداد طوفان‌های گرد و غبار با شرایط بحرانی تا پیش از شروع پدیده زوال بلوط در جنگل‌های زاگرس بسیار نادر بوده است. از سال ۱۳۸۴ هم‌زمان با بروز پدیده

استان‌های چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویراحمد از دیگر نتایج این پروژه است.

طبیعت ایران: با توجه به اختلاف در آمار مربوط به سطح جنگل‌های کشور، در چه زمانی امکان ارائه آمار دقیقی از سطح جنگل‌های کشور وجود دارد؟  
دکتر مهدی پورهایمی

نتایج پروژه ملی تعیین سطح جنگل‌های هیرکانی، بیش‌تر منتشر شده است. نتایج ناحیه رویشی زاگرس در پایان سال جاری (۱۴۰۰)، ناحیه صحارا- سندی در پایان سال ۱۴۰۱ و



به طبقه‌های خشکیده منتقل شده‌اند، اما در سایر استان‌ها به‌ویژه در زاگرس شمالی درختان به تقریب در وضعیت باثباتی قرار دارند. همچنین، طی چهار سال، حدود ۱۵ درصد درختان دچار زوال، به‌طور کامل خشک و قطع شده‌اند.

نتایج پروژه آشکارسازی روند تغییر اقلیم و پایش خشک‌سالی و گرد و غبار در جنگل‌های زاگرس، هم‌زمانی شروع امواج گرما در زاگرس را با شروع پدیده زوال اثبات کرد. روند کاهشی تمام شاخص‌های دمایی سرد در کل زاگرس و

زوال بلوط در جنگل‌های زاگرس، رخداد شرایط طوفان‌های گرد و غبار بحرانی شروع شده و از سال ۱۳۸۷ بر شدت آن افزوده و تا سال ۱۳۹۷ ادامه داشته است. در سال ۱۳۹۸ به‌دلیل بارش باران در مناطق منشأ گرد و غبار داخلی و خارجی، از شدت و فراوانی گرد و غبارها کاسته شده است. افزایش شدت، مدت و فراوانی رخداد خشک‌سالی، هم‌زمان با افزایش شدت زوال زاگرس و همین‌طور بیشتر بودن شدت خشک‌سالی‌ها در زاگرس جنوبی، به‌ویژه

ناحیه ایرانی- تورانی نیز در پایان سال ۱۴۰۲ اعلام خواهد شد.

طبیعت ایران: با توجه به سطحی که در حال پایش است، آیا می‌توان این نتایج را به کل جنگل‌ها تعمیم داد؟ چند درصد قابل تعمیم است؟ در واقع پرسش بسیاری از علاقه‌مندان بخش گفت‌وگوی چالشی نشریه طبیعت ایران، این است، چند درصد از سطح جنگل‌ها در حال پایش هستند یا به بیان بهتر، تا چند درصد



امکان تعمیم نتایج به دست آمده، به سایر جنگل‌ها وجود دارد؟

دکتر مهدی پورهایمی

همان‌طور که در بخش اول اشاره کردم، در مطالعه سطح یک، پایش رویش و موجودی حجمی جنگل‌های هیرکانی و ارسباران، ۱۶۸۰ قطعه نمونه ۱۰ آری (در مجموع، ۱۶۸ هکتار) نمونه برداری می‌شود. در مطالعات سطح دو پایش نیز در نواحی رویشی زاگرس، ایرانی-تورانی، هیرکانی و ارسباران و صحارا-سندی در مجموع ۱۷۱ قطعه نمونه یک هکتاری (۱۷۱ هکتار) پایش می‌شوند. ذکر این نکته لازم است که در برخی مناطق، مانند ناحیه رویشی صحارا-سندی، به دلیل تنگ بودن توده‌های جنگلی و فرم انفرادی پراکنش برخی گونه‌ها در برخی مناطق جنوبی کشور، این امکان وجود دارد که پس از تحلیل نتایج فاز اول، سطح برداشت تصحیح شود. قطعه نمونه‌های برداشتی در تمام نواحی رویشی کشور می‌توانند به خوبی گویای وضعیت جنگل‌های کشور باشند و علاوه بر تعیین وضعیت موجود توده‌های جنگلی کشور، روند تغییرات آنها را در درازمدت پایش کنند.

طبیعت ایران: آقای دکتر افتخاری، به عنوان مجری طرح ملی پایش مراتع کشور، لطفاً درباره نتایج طرح‌های پایش مراتع توضیح دهید. با توجه به اینکه فاز اول پنج ساله طرح‌های



دکتر جلیلی

پایش رو به اتمام است، تاکنون به چه نتیجه شاخصی رسیده‌اید؟

دکتر علیرضا افتخاری

پیش از پاسخ به این سؤال، به چند نکته مهم اشاره می‌کنم. همان‌طور که پیش‌از این بیان شد، نکته اول، برای اینکه بتوان از پایش به محصولات علمی خوبی رسید، به مدت زمانی بیشتر از پنج سال نیاز است، نکته دوم اینکه طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور، که شاید بهترین طرح بخش تحقیقات مرتع باشد، یک شناخت سطحی از کل عرصه‌های مرتعی کشور برای همگان آشکار کرده است، طرح پایش نیز، به این شناخت سطحی، در بسیاری از نقاط عمق می‌بخشد. هم‌اکنون با داده‌های حاصل از طرح پایش می‌توان به بسیاری از پرسش‌ها در مورد مراتع پاسخ داد و به عبارتی از کلیات طرح شناخت وارد جزئیات طرح پایش شد. نکته سوم اینکه، مراتع را می‌توان به دو صورت متمرکز (Intensive) و گسترده (Extensive) پایش کرد. در حالت متمرکز (حالت sive) پایش یک قطعه کوچک معرف، به یک عرصه رویشگاه فرعی بزرگ تعمیم داده می‌شود. ممکن است اطلاعات این قطعه کوچک (بسته به میزان معرف بودن آن) کاملاً گویای قطعه بزرگ‌تر نباشد، اما چاره‌ای جز این وجود ندارد، چون نمی‌توان همه اطلاعات ممکن را به صورت دقیق در یک عرصه بسیار وسیع، برداشت کرد. برای عرصه‌های وسیع‌تر، معمولاً پایش با اطلاعات کمتر و دقت پایین‌تری انجام می‌شود. برای این کار باید، در یک عرصه مرتعی وسیع پیمایش (Landscape Monitoring) و به‌طور نمونه، جابه‌جایی یک گونه را در طبقات مختلف ارتفاعی بررسی کرد و نشان داد آیا گذر زمان، یا تغییر اقلیم باعث مهاجرت این گونه به طبقات بالاتر ارتفاعی شده است؟ هم‌اینک، این مدل پایش در بخش مرتع وجود ندارد، اما امکان‌پذیر است و می‌توان به آن فکر کرد تا در یک سری مناطق وسیع به شکل مرتع پیمایشی آن را انجام داد.

آقای دکتر افتخاری هنگامی که در مورد پایش بحث می‌کنیم، جابه‌جایی گونه‌ها و جوامع گیاهی، یکی از موارد مورد بررسی خواهد بود



که می‌تواند به عنوان یک تحقیق مهم مورد توجه قرار گیرد.

طبیعت ایران: طرح آقای دکتر خداقلی پیرامون تأثیرات تغییر اقلیم بر گونه‌های مهم مرتعی در بخش مرتع در حال اجراست و می‌تواند در این زمینه پاسخگوی برخی مسائل مهم باشد.

دکتر علیرضا افتخاری

موضوع مهاجرت و جابه‌جایی گونه‌ها در برخی از این محدوده‌های یک تا چند هکتاری فعلی نیز، در گذر زمان، اطلاعات خوبی به ما خواهد داد که می‌تواند در حوزه مدیریت مراتع کشور کمک شایانی کند.

طبیعت ایران: آیا پایش شما نیز سایت‌محور است؟

دکتر علیرضا افتخاری

بله، البته هم سایت‌محور و هم گونه‌محور است. ذکر این نکته لازم است از آنجایی که فاز اول پایش مراتع، در پایان سال جاری تمام می‌شود، هنوز تعداد زیادی از گزارش‌ها به دست ما نرسیده است و جمع‌بندی و آنالیز نتایج ارسالی نیز شروع نشده است، در اینجا تنها نتایج به دست آمده را تاکنون ارائه می‌کنم، ایران تنوع گوناگونی را از عرصه‌های مرتعی دارد. به‌نحوی که در این طرح پوشش ۵ تا ۹۵ درصد، بیوماس ۱۰۰ کیلو تا ۵ تن در هکتار و تعداد گونه ۵ تا ۵۵ عددی در یک هکتار



در مراتع کشور مشاهده و ثبت شده است و این نشان‌دهنده تنوع رویشگاه‌های مرتعی در کشور است. تراکم در مراتع با تراکم جنگل‌ها متفاوت است، به طوری که نمی‌توان تراکم یک مرتع علفزار و بوته‌زار با دو عدد کاملاً متفاوت را با هم بررسی یا مقایسه کرد، اما بررسی تراکم در طول زمان نشان‌دهنده نرخ زادآوری و مرگ‌ومیر است که در این زمینه هم اعداد کاملاً متفاوتی در کشور وجود دارد. در زمینه زادآوری و بیوماس در اکوسیستم‌های مختلف نتایج جالبی به دست آمد، به عنوان مثال در سال‌های خشک، در درمنه‌زارهای بسیاری از مناطق گرم تولید، بسیار اندک و کمتر از ۲۰ تا ۳۰ کیلو در هکتار بوده است. به بیان دیگر، در سال‌های خشک بسیاری از گیاهان مهم مرتعی تولید چندانی ندارند، بنابراین، مدیریت و برنامه‌ریزی برای گذر از دوره‌های خشک‌سالی در کشور ضروری است. در سال‌های مرطوب در بسیاری از اکوسیستم‌ها، بیوماس چشمگیری، به‌ویژه از گیاهان یک‌ساله مشاهده شده است. در همین سال‌ها، می‌توان علوفه را با شیوه‌های متفاوتی ذخیره کرد. نبود تجدید حیات، یا تولید کم و ناقص اندام‌های زایشی (از جمله شاخه‌های گل‌دهنده کم، یا تولید بذر پوک یا ضعیف) در گونه‌های مهمی مثل گون و درمنه در بسیاری از سایت‌ها، به‌ویژه سایت‌هایی که در شرایط سختی مثل فشار چرا، گرد و غبار، تغییر اقلیم و غیره قرار دارند،

نشان‌دهنده تأثیر عوامل مختلف بر گیاهان است. با حرکت از مناطق شمالی به مناطق جنوبی و از مناطق غربی به مناطق شرقی، اکوسیستم‌ها سخت‌تر و شکننده‌تر (Fragile) می‌شوند، تا آنجایی که تجدید حیات در آنها دیده نمی‌شود. به عنوان مثال، نتایج پایش درمنه‌زارهای ایالات متحده نشان داده، درمنه گیاه بسیار مقاومی نسبت به تغییر شرایط است (فشار چرا، تغییر اقلیم و ...)، بنابراین، اگر درمنه در جایی شروع به زوال کرد، یعنی اکوسیستم رو به تغییر جدی یا زوال است.

#### دکتر عادل جلیلی

در سطح دنیا و درمورد گیاه درمنه، مدل تغییرات عکس‌العمل نسبت به خشکی تعریف شده است، به طوری که، با حرکت به سمت اقلیم خشک‌تر، شورروی‌ها جای درمنه‌ها را می‌گیرند و این، به دلیل حضور درمنه‌ها در مرز مشترک با شورروی‌ها است و از بین رفتن درمنه، به مفهوم از بین رفتن اکوسیستم نیست، در واقع آنها با شورروی‌ها جایگزین می‌شوند. شورروی‌ها بیشتر رطوبت‌پسند هستند، در ایران اما، به دلیل استفاده‌های غیرمجاز از آب‌های زیرزمینی و در نتیجه کاهش رطوبت اکوسیستم‌ها، شورروی‌ها نمی‌توانند مانند سایر نقاط جهان، جای درمنه‌زارها را بگیرند.

#### دکتر علیرضا افتخاری

کاملاً درست است، مقایسه کرده درمنه با گرده کنوپودیاسه نمونه‌ای بارز است، هرگاه این میزان کوچک‌تر شود، اکوسیستم به سمت جایگزینی گیاهان هالوفیت به جای درمنه حرکت می‌کند و بالعکس. با توجه به آب‌دوست بودن بیشتر هالوفیت‌های ایران، تخریب درمنه‌زارها می‌تواند در بسیاری از نقاط ایران به معنای تخریب اکوسیستم باشد و این مسئله بسیار خطرناک است. پایش، زنگ هشدار برای مسئولان است که می‌تواند به عنوان یک سیستم آشکارکننده و هشداردهنده عمل کند و از تحمیل هزینه‌های هنگفت تخریب منابع طبیعی به کشور جلوگیری کند. به عنوان مثال، گزارش مرگ‌ومیر برخی پایه‌های گون در استان چهارمحال و بختیاری به صورت یک هشدار مباحث مختلفی را در کشور مطرح کرد و سبب شد علل و راه‌حل

آن جست‌وجو شود. بسیاری از گیاهان مانند گون در اثر تغییر اقلیم و خشک‌سالی‌های مکرر ضعیف و در نتیجه بیمار و دچار آفت‌زدگی شده‌اند. مبارزه با آفت در این شرایط، در حالت ثانویه قرار می‌گیرد، یعنی آفت به دلیل ضعیف شدن گیاه، بر آن غالب می‌شود. در برخی از مراتع کشور، ترکیب گونه‌ای به سمت نامطلوب، از نظر خوراک دام حرکت می‌کند. در ارتباط با موارد مربوط به خاک، درجه حاصلخیزی خاک‌های مختلف در مراتع کشور و میزان ترسیب کربن و ... پس از دریافت اطلاعات آزمایشگاه خاک‌شناسی، می‌توان آمار و ارقام جالبی را ارائه کرد. همچنین، با مقایسه آمار برخی از سایت‌های مشترک با طرح ارزیابی مراتع مناطق مختلف آب‌وهوایی با سایت‌های طرح ارزیابی که آماربرداری‌های آنها به ۲۰ تا ۳۰ سال گذشته بازمی‌گردد، می‌توان نتایج جالبی را از میزان تغییرات رخ داده در اکوسیستم‌های مختلف مشاهده کرد. نکته آخر، پایش نشدن بعضی از سایت‌های مرتعی توسط بخش حمایت و حفاظت است که متأسفانه این مسئله در بسیاری از استان‌ها وجود دارد.

طبیعت ایران: آقای دکتر خسروشاهی لطفاً با توجه به طرح‌های پایش بیابان‌ها و فاکتورهای مطالعه‌شده مرتبط با بیابان‌زایی، به نتایج شاخص به‌دست آمده در سال‌های اخیر اشاره نمایید.

#### دکتر محمد خسروشاهی





طرح پایش گرد و غبار تا آخر سال به اتمام خواهد رسید. نتایج اولیه این طرح حاکی از آن است که سطح اراضی مستعد تولید گرد و غبار در کشور، نزدیک به ۸ میلیون هکتار است. نتایج حاصل از دورسجی نشان داد، مناطق تحت تأثیر گرد و غبار (از داخل و خارج کشور) طی بیست سال گذشته تغییرات چشمگیری داشته است، به طوری که در دهه گذشته به رقمی حدود ۳۶ میلیون هکتار رسیده است. بیشترین تپ اراضی تولیدکننده گرد و غبار در کشور، دشت‌های سیلابی هستند. دو طرح دیگر پایش که مربوط به عوامل اقلیمی و انسانی است، تمام شده و نتایج آنها در گردهمایی طرح‌های تحقیقاتی در آذر ماه ارائه شده است. نتایج پروژه پایش عوامل اقلیمی موثر بر پدیده گرد و غبار و ماسه‌های روان نشان داد، در بیشتر ایستگاه‌های مورد مطالعه در ۲۲ استان، روند تغییرات بارش، کاهشی و دمای سالانه افزایشی بوده است. دمای دهه سوم منتهی به سال ۲۰۱۶ نسبت به دهه دوم از حدود ۰/۱ تا ۱ درجه گرم‌تر شده است، حتی در چند ایستگاه بیشتر از ۱ درجه نیز افزایش دما دیده شد. همچنین، بررسی روزهای گرد و غباری در سه دهه مورد بررسی نشان داد، بیشترین روزهای گرد و غباری در نیمه شرقی کشور (خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان) تا جنوب و جنوب غرب کشور (از بوشهر تا ایلام) مشاهده شده و بخشی از گرد و غبار، فرامحلی بوده است. بررسی ارتباط عوامل اقلیمی با فعالیت تپه‌های ماسه‌ای نیز نشان داد، در بیشتر ایستگاه‌های مطالعاتی ما، بارندگی به‌عنوان عنصری مهم و اثرگذار در کاهش/افزایش فعالیت تپه‌های ماسه‌ای محسوب می‌شود. اگرچه بادهای بالاتر از سرعت آستانه فرسایش بر تحرک تپه‌های ماسه‌ای اثرگذار هستند، اما بررسی هم‌زمان میزان بارش و فعالیت تپه‌های ماسه‌ای به‌صورت سال به سال، دارای درجه همبستگی بیشتری نسبت به باد است. به طوری که در مناطق بیابانی ساحلی و داخلی، در بیشتر سال‌های همراه با فعالیت بالای تحرک‌پذیری تپه‌های ماسه‌ای، مقدار بارش در حداقل بوده است.

با استفاده از شاخص یونپ، نقشه بیابان‌زایی اقلیمی در سه دهه مورد مطالعه تهیه شد. نتایج نشان داد، در طول این دوره از مساحت مناطق تحت تأثیر خطر بیابان‌زایی متوسط و شدید کاسته شده و به کلاس خطر بیابانی بسیار شدید افزوده شده است. به طوری که مساحت تحت تأثیر خطر بیابان‌زایی شدید از ۵۵ درصد در دهه ۱۹۸۷-۱۹۹۶ به ۷۳ درصد در دهه ۲۰۱۶-۲۰۰۷ افزایش یافته است. به عبارت بهتر، منطقه خشک‌تر شده است. به طوری که، نتایج این تحقیق نشان داد، ۳۳ درصد از روزهای گرد و غبار تحت تأثیر پارامترهای اقلیمی (بارش، دما و تبخیر) بوده‌اند. این موضوع نشان می‌دهد، بروز و ظهور گرد و غبار، تنها به عوامل اقلیمی وابسته نیست، بلکه عوامل انسانی، خصوصیات خاک، نوع پوشش زمین و کاربری‌ها در بروز، یا تشدید گرد و غبار تأثیرگذارند. نتایج پروژه عوامل انسانی مؤثر بر گرد و غبار و بررسی میزان تأثیر ۵ معیار مورد بررسی در ۱۲ کانون مورد مطالعه نشان داد، عوامل اجتماعی ۱۰ درصد، عوامل اقتصادی ۲۰ درصد، عوامل تکنولوژیک و توسعه ۱۹ درصد، عوامل آب و کشاورزی ۲۱ درصد و عوامل مرتبط با مدیریت، قوانین و سیاست‌گذاری ۳۰ درصد بر ایجاد و گسترش کانون‌های داخلی گرد و غبار مؤثر بوده است. رتبه‌بندی تأثیر متغیرهای مرتبط با عوامل کلان در این مطالعه نشان داد، شاخص‌های پرداخت نکردن حقایق محیط‌زیستی تالاب‌ها به دلیل مدیریت نامطلوب سرزمین و منابع آب، تخریب مراتع و فشار چرای دام، فقر و کمبود درآمد بهره‌برداران منابع طبیعی، پایین بودن سطح هماهنگی نهادی و نبود انسجام سازمانی در حوزه مدیریت بیابان‌زایی، الگوی کشت نامناسب با اقلیم، اقدامات کشاورزی نامناسب، ضعف نظام تحقیق، آموزش و ترویج، تبدیل اراضی طبیعی به مسکونی، شهری و صنعتی و گسترش اراضی کشاورزی رها شده به ترتیب بیشترین تأثیر را بر ایجاد و گسترش کانون‌های گرد و غبار در کشور داشته است. همچنین، برآورد خسارت‌های اقتصادی پدیده گرد و غبار در سطح ۵ استان خوزستان، ایلام، اصفهان، کرمان و سیستان در سال ۱۳۹۷ نشان

داد، طوفان‌های گرد و غبار، در مجموع به میزان ۴۸۲۰ میلیارد تومان معادل ۱/۲ میلیارد دلار (با احتساب ارز ۴،۲۰۰ تومانی) بر پیکره بخش درمان و سلامت، کشاورزی، تأسیسات و امور زیربنایی و ... خسارت وارد کرده است. در خصوص آب‌های زیرزمینی، بررسی‌ها همچنان ادامه دارد، امید است نتایج آن در سال آینده مشخص و ارائه شود.

طبیعت ایران: آقای دکتر فراشانی، لطفاً به صورت خلاصه به نتایج به دست آمده از طرح پایش آفات و بیماری‌ها طی این سال‌ها اشاره نمایید. آیا با اجرای طرح‌های پایش در فاز اول به اهداف خود رسیده‌اید؟

دکتر محمدابراهیم فراشانی

اگرچه طرح پایش آفات و بیماری‌ها در فاز اول با کمبودها و کاستی‌هایی مواجه بود، اما دستاوردهای مهمی داشت که به برخی از مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود.

موضوع آفات و بیماری در سال‌های گذشته در دستگاه‌های اجرایی به‌ویژه در سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور مورد غفلت، بی‌توجهی و کم‌توجهی قرار داشته و آنچنان که باید، به این موضوع اهمیت داده نشده است. اما بعد از سال ۱۳۹۷ و آغاز این طرح، با هم‌اندیشی و همکاری، سفرهای استانی، برگزاری کارگاه‌ها و جلسات سخنرانی و ارائه طرح در سازمان، هم‌اکنون این موضوع در سطح سازمان دارای اهمیتی بیش‌ازپیش است.

دومین دستاورد حاصل از اجرای طرح پایش، دستیابی به اطلاعات بنیادی پیرامون آفات و بیماری‌ها در عرصه‌های جنگلی و مرتعی است.

سایر دستاوردهای این طرح تحقیقاتی به شرح زیر هستند:

- \* تهیه و تنظیم فهرست آفات و بیماری‌ها، شناسایی و ثبت آنها.
- \* تعیین وضعیت آفات و بیماری‌های مهم و پراکنش جغرافیایی آنها و تهیه لایه رقومی بیماری‌های سالانه که شامل دامنه میزبانی و خسارت آنهاست.
- \* تهیه نقشه پراکنش آفات و بیماری‌های مهم در سطح جنگل‌ها و مراتع کشور.

\* بررسی و مطالعه در خصوص پیش آگاهی و طغیان آفات و حصول نتیجه نسبی.  
\* بررسی و مطالعه برخی از آفات و بیماری‌های نوظهور، تعیین و شناسایی مناطق آسیب‌پذیر و در معرض خطر، عرصه‌های جنگلی و مراتع

طبق گزارش همکاران در بخش‌های مختلف، اطلاعات زیادی از سایت‌های مختلف جمع‌آوری شده است که به تجزیه و تحلیل و آنالیز وسیعی نیاز دارند. این اطلاعات وسیع چگونه جمع‌بندی و تجزیه و تحلیل

بیگ‌دیتای سایت‌محور، در جست‌وجوی یک شرکت توانمند بوده‌ایم تا بتواند به‌نحوی ارتباط این دیتاها را با هم تعریف و امکان تهیه انواع جداول، نقشه‌ها و نمودارها را در گزارش‌گیری فراهم کند. اگرچه شرکت‌های



کشور.

ذکر این نکته لازم است، دستاوردهای یادشده هنوز کامل نیست و کاستی‌هایی در این زمینه وجود دارد. برای رفع کاستی‌ها و ارتقای طرح ضروری است دستگاه‌های اجرایی مانند سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، همچنین سازمان حفظ نباتات با مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در اجرای این طرح همکاری نمایند. با همکاری کامل و مؤثر دستگاه‌های اجرایی می‌توان انتظار داشت، آفات و بیماری‌های گیاهی در جنگل‌ها و مراتع کشور به‌طور مطلوب، مؤثر، کامل و هوشمند پایش شوند و نتایج آن، برای مدیریت این آفات و بیماری‌ها در عرصه‌های جنگلی و مرتعی توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری گره‌گشا باشد.  
طبیعت ایران: سرکار خانم دکتر سفیدکن،

می‌شوند؟ در مورد چالش‌های موجود در پایش عرصه‌های طبیعی نیز توضیح بفرمایید.  
دکتر فاطمه سفیدکن  
مهم‌ترین موضوع در آماربرداری‌های وسیع در برنامه پایش، تجزیه و تحلیل صحیح داده‌های ثبت‌شده و تهیه گزارش‌های دوره‌ای است که هم بتواند روند تغییرات را نشان دهد و هم امکان پیش‌بینی یک متغیر را در آینده فراهم کند. بدیهی است ثبت و تجزیه و تحلیل این حجم از اطلاعات متنوع و برقراری ارتباط بین آنها ساده نیست و نیازمند نرم‌افزارهای قوی و دیتابانک بزرگ یا big data است.  
با این هدف، تمام متغیرهای اندازه‌گیری‌شده در آماربرداری‌های دوره‌ای در پایش وضعیت جنگل، مرتع، بیابان و آفات و بیماری‌ها مشخص و به‌صورت فایل‌های متعدد اکسل تدوین شده‌اند، همچنین برای طراحی یک

زیادی مراجعه کردند و جلسه‌های مفصلی برگزار شد، ولی با توجه به سوابق آنها و اهمیت مدیریت این موضوع بسیار جدی، هنوز برای انتخاب شرکت، نتیجه‌ای حاصل نشده است. بدون تردید، تشکیل این بیگ‌دیتا و ورود منظم اطلاعات حاصل از آماربرداری‌ها در آن بسیار ضروری است و باید به‌زودی عملیاتی شود.  
مهم‌ترین چالش پیش‌روی طرح‌های پایش، نیاز به اعتبارات بیشتر، پشتیبانی بخش‌های اجرایی به‌ویژه سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور و تهیه تجهیزات سخت‌افزاری موردنیاز است، همچنین با توجه به گستردگی طرح‌ها، اهمیت و ضرورت موضوع و نتایج این طرح‌ها که می‌تواند در نحوه مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی به مسئولان تصمیم‌گیر کشور کمک



شایانی نماید، تأمین اعتباری ویژه از سوی سازمان برنامه و بودجه کشور و پشتیبانی جدی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور ضروری است.

آماربرداری از یک عرصه در هر موضوعی، محدوده زمانی خاصی دارد که این موضوع گاهی سبب بروز مشکل جدی در تأمین وسیله نقلیه مناسب در مأموریت‌ها می‌شود، علی‌رغم تلاش مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و تأمین چندین خودروی کمک‌دار جدید، در اعزام محققان به سایت‌های پایش در زمان مناسب، گاهی با مشکل روبه‌رو می‌شویم، این موضوع در مراکز استانی بسیار پررنگ‌تر است، اگرچه مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، در سال جاری، بیشترین مبلغ را از محل درآمدهای خود، پیش از همه مؤسسات ستادی به استان‌ها ارسال کرده، متأسفانه باز هم برای اجرای این کار بسیار بزرگ کافی نبوده است.

مشکل دوم، کمبود نیروی انسانی متخصص در برخی مراکز استانی است، با وجود اینکه سعی شده است از همه ظرفیت‌های نیروی انسانی استفاده شود، ولی همچنان، اجرای زیرپروژه‌هایی از این طرح، به دلیل کمبود نیروی انسانی متخصص، در نقاطی بلا تکلیف

باقی مانده است.

طبیعت ایران: آقای دکتر جلیلی با توجه به اتمام فاز اول پنج سال این طرح‌ها و آغاز فاز دوم آن، آیا با اجرای فاز اول، اهداف پیش‌بینی شده و مورد نظر، حاصل شده است؟ جمع‌بندی شما از این مرحله چگونه است؟ آیا اجرای طرح‌های پایش و وظیفه بخش تحقیقات است یا بخش اجرا موظف به انجام آنهاست؟

دکتر عادل جلیلی

در اینجا لازم است به مطالبی در خصوص پایش اشاره شود. یکی از موضوعات جدی موجود در خصوص پایش، موضوع «کاهش، افزایش و جابه‌جایی گونه‌ها» است که خود نیازمند یکی از نشست‌های گفت‌و‌گویی چالشی نشریه طبیعت ایران است. یکی از طرح‌های مهم در این ارتباط «تعیین جایگاه حفاظتی گونه‌های گیاهی ایران» است که توسط بخش تحقیقات گیاه‌شناسی این مؤسسه در حال اجراست و خروجی آن در قالب Red Data منتشر می‌شود، این مورد برای نخستین بار، به صورت مقدماتی در سال ۱۹۹۹ میلادی منتشر شد. ان‌شاءالله نتایج بعدی آن نیز، در سال آینده منتشر خواهد شد. در این مطالعه،

اندازه‌گیری‌ها براساس شاخص‌های IUCN انجام می‌شود. بی‌شک، این طرح، از نظر دقت و پوشش گونه‌های گیاهی کشور، در سطح دنیا منحصر به فرد است، تمرکز روی گونه‌های انحصاری ایران است و چون این گونه‌ها، در خارج از ایران نمی‌رویند، ضروری است هر ۳۰ سال، یک‌بار، سطح و پراکنش جغرافیایی این گونه‌های گیاهی بررسی شود. این داده‌ها، یکی از بزرگ‌ترین و بهترین بانک‌های اطلاعاتی گیاهی کشور است، با تکرار آماربرداری دوره‌ای (هر ۳۰ سال یک‌بار) مشخص می‌شود، آیا هم‌اکنون آثاری از گونه‌های گیاهی که پیش‌از این، اسامی و محل پراکنش آنها در فلور ایران منتشر شده بود، باقی مانده است. این طرح یکی از کارهای ارزشمندی است که توسط مؤسسه در حال انجام آن است و ان‌شاءالله نتایج آن، تا دو سال آینده منتشر خواهد شد، همچنین اطلاعات ارزشمندی در دانش، مدیریت و موضوعاتی از این دست وجود دارد که جزو کارهای تکمیلی طرح پایش هستند و به زودی نتایج آنها نیز مشخص خواهد شد. در واقع، هدف از طرح مطالب پیرامون موضوع پایش در جلسات شورای راهبردی، آشکارسازی نتایج تغییر اقلیم است.

آشکارسازی نتایج در مقیاس اکوسیستم، موضوع بسیار پیچیده‌ای است و طبق اشاره خانم دکتر سفیدکن، نیاز به تشکیل یک بانک داده بزرگ دارد، این داده‌ها باید دارای ویژگی‌ها و ظرفیت‌های خاصی باشند تا بتوانند منجر به مدل‌سازی شوند.

اجرای طرح‌های پایش برعهده بخش پژوهش است، بانک‌های داده در سطح دنیا برای آشکارسازی نتایج تحقیقات دو هدف را دنبال می‌کنند، یکی در علوم و دیگری در مدیریت. در علوم به دنبال دانش‌افزایی هستند، چگونه این تغییرات در اکوسیستم رخ داده است و چرا این تغییرات اتفاق می‌افتند؟ و در نهایت با پاسخ به این پرسش‌ها سمت و سوی چگونگی تغییرات در طبیعت پیش‌بینی خواهد شد. بنابراین، پایش یک کار علمی است و مؤسسات پژوهشی با داشتن ظرفیت‌های خاص، امکان اجرای آن را دارند، همچنین ظرفیت مدلینگ و ارائه راهکارهای مدیریتی نیز در توان این مؤسسات است که دستگاه‌های اجرایی می‌توانند از آنها استفاده کنند، بنابراین پایش و چگونگی برداشت داده‌ها با هدف دستیابی به داده‌های صحیح و بدون نقص، مبحث مهمی است، از آن مهم‌تر، تشکیل یک بانک اطلاعاتی بزرگ برای سازماندهی این داده‌هاست که خانم دکتر سفیدکن پیش‌ازاین به آن اشاره کردند. حدود یک تا دو سال است که مؤسسه در حال تلاش برای تشکیل این بانک است و هنوز به نتیجه کامل نرسیده است. تشکیل بانک داده‌ها با ظرفیت مدل‌سازی، بایدها و نبایدهایی را برای مجریان پایش ایجاد می‌کند، به‌عنوان مثال، ضروری است داده‌ها به‌صورت دائمی برداشت شوند و برداشت‌ها هرگز متوقف نشوند، چراکه در پدیده تغییر اقلیم، ظهور یک‌سری از پدیده‌های غیرقابل پیش‌بینی مثل رکوردهای گرمایشی و سرمایشی، سیلاب‌ها، خشک‌سالی‌ها، که همگی در تغییرات اکوسیستم تعیین‌کننده هستند، امری اجتناب‌ناپذیر است و ممکن است با بی‌توجهی و برداشت نکردن داده‌ها در یک سال، ارزش و پتانسیل پیش‌بینی آنها در بانک داده از دست برود. بنابراین، یکی از بایدهای جدی در بحث پایش، همانند برداشت داده‌های هواشناسی، برداشت هر ساله آنهاست

و یکی از شروط اساسی سلامت پایش است. در نتیجه، ضروری است، مؤسسه تحت تأثیر نگاه‌ها و سلیقه‌های مختلف مدیریتی نباشد، تا پایش به‌طور همیشگی انجام شود. کیفیت داده‌ها نیز بسیار مهم است، داده‌ها باید استاندارد و دارای ویژگی‌های کمی و کیفی شاخص‌های مورد تأکید و مورد استفاده در مجامع علمی در سطح دنیا باشند تا بتوان یک زبان مشترک با آنها پیدا کرد، شاخص‌ها نباید ابداعی باشند و باید به کیفیت داده‌ها توجه کرد، این بخش مربوط به کسانی است که این داده‌ها را تولید و جمع‌آوری می‌کنند.

در اینجا لازم است این نکته را مطرح کنم، توجه مؤسسه بیشتر به آشکارسازی آثار تغییر اقلیم بر جنگل‌ها و مراتع کشور یا به‌عبارت بهتر منابع طبیعی کشور است، درحالی‌که موضوع مدیریت تغییر اقلیم، بسیار مهم‌تر از آشکارسازی آثار آن است، هم‌اکنون، در نشست‌ها، کنوانسیون‌ها و پروتکل‌های جهانی، بحث‌ها و گفت‌وگوها، همگی پیرامون این موضوع هستند. مدیریت و کنترل تغییر اقلیم در گروی کاهش گازهای گلخانه‌ای است. علاوه‌بر تصمیم‌گیری در روند توسعه با هدف کاهش میزان انتشار این گازها، همچنین استفاده از ظرفیت و قدرت اکوسیستمی در این ارتباط، در منابع طبیعی روی ترسیب کربن نیز متمرکز شدیم تا به کاهش میزان گازهای گلخانه‌ای کمک کنیم. متأسفانه ضرورت مشارکت ایران در برنامه‌های کاهش گازهای گلخانه‌ای به‌هیچ‌عنوان مورد توجه نیست، درحالی‌که ایران در مقام هفتم انتشار این گازها در سطح جهانی است و جزو اولین قربانی‌های آن خواهد بود. اگرچه ایران جزو کشورهای صنعتی تعریف‌شده در دنیا نیست، اما در تولید گازهای گلخانه‌ای، سهم بالایی دارد، سهم تولید گاز گلخانه‌ای در ایران تقریباً برابر با ژاپن است، این در حالی است که اقتصاد ژاپن چند برابر اقتصاد ایران است. با توجه به استقرار ایران در کمربند خشکی دنیا، متأسفانه از اولین قربانیان این موضوع خواهیم بود.

دو گروه از کشورهای دنیا، جزو اولین قربانیان آثار تغییر اقلیم هستند، کشورهایی که در نزدیکی به سطح دریاها قرار دارند

و بیشتر تحت تأثیر آثار فیزیکی دریا قرار می‌گیرند و کشورهایی که در کمربند خشکی مستقر هستند، کمربند خشکی کره زمین بر اثر افزایش درجه حرارت، در شرایط تغییر و نوسان قرار می‌گیرد. آثار افزایش درجه حرارت، در زیست‌شناختی انسان پیش‌بینی شده است، حال اگر دو درجه دیگر هم به میزان متوسط درجه حرارت در مناطق جنوب ایران اضافه شود، امکان زندگی و حیات انسان در این مناطق مختل خواهد شد، تغییر درجه حرارت، آثار و تبعاتی نیز در میزان آورد آبی دارد، با توجه به بحران کنونی آب در کشور، با افزایش بیشتر درجه حرارت، با وضعیت بدتری مواجه خواهیم شد. کشور ایران باید به‌طور جدی تکلیف، سهم و نقش خود را در بحث مدیریت تغییر اقلیم و به‌ویژه کنترل انتشار گازهای گلخانه‌ای (CO<sub>2</sub>) مشخص کند، این موضوع تنها جزو وظایف ما نیست، بلکه کلیه دستگاه‌های کشور موظف هستند در این مورد مشارکت کنند، متأسفانه حتی در مقیاس سیاست‌های کلان نیز، به‌راحتی پروتکل‌های منتشرشده را در سطح دنیا امضا می‌کنند، اما هیچ اقدامی را در رابطه با آنها انجام نمی‌دهند، درست همان برخوردی که برای کاهش روند تولید گازهای گلخانه‌ای انجام می‌شود. در پایان، دوباره به اهمیت این موضوع اشاره می‌کنم، از نظر بنده ضروری است، دستگاه‌های ذی‌ربط به این مهم پردازند.

طبیعت ایران: از زمانی که برای گفت‌وگوی این شماره از نشریه طبیعت ایران گذاشتید و اطلاعات خوبی که ارائه دادید، صمیمانه سپاسگزارم و برای همه آرزوی سلامتی می‌کنم.