

در میزگرد تخصصی «طبیعت ایران» مطرح شد نگاهی بر روند طغیان آفات برگ‌خوار بلوط در کشور و کارایی روش‌های کنترل آن‌ها (بخش اول)

باتوجه به اهمیت حفاظت از رویشگاه‌های بلوط کشور و ضرورت بهره‌گیری از دیدگاه‌ها و تجارب متخصصان، پژوهشگران و مدیران حوزه منابع طبیعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور با برگزاری نشست نخبگانی، ابعاد گوناگون این موضوع را به بحث گذاشت. هدف از برگزاری این نشست، بررسی آخرین وضعیت طغیان آفات برگ‌خوار بلوط در کشور، تبادل نظر پیرامون علل و عوامل مؤثر بر بروز و گسترش این پدیده، ارزیابی اثربخشی روش‌های کنترل و بهره‌گیری از نظرات خبرگان برای تدوین راهکارهای علمی و اجرایی برای مدیریت پایدار این آفات است. در این گفت‌وگو، از نظرات آقایان دکتر علی‌علیزاده علی‌آبادی، دکتر مجید توکلی، دکتر علی زرنگار، دکتر مهرداد اکبریان، دکتر رسول مرزبان، دکتر هادی کیادلیری، مهندس حمید یارمند، دکتر علی دهقانی، دکتر محمدابراهیم فراشینی و خانم دکتر سیده‌معصومه زمانی بهره بردیم. باتوجه به اهمیت موضوع و طولانی‌بودن بحث‌های انجام‌شده، این گفت‌وگو در دو شماره از نشریه طبیعت ایران منتشر خواهد شد. آنچه در ادامه می‌خوانید، بخش نخست این گفت‌وگوست.



دکتر احمد رحمانی



دکتر علی‌علیزاده



دکتر رسول مرزبان



دکتر محمدابراهیم فراشینی



دکتر مجید توکلی



دکتر علی زرنگار



دکتر علی دهقانی



دکتر سیده‌معصومه زمانی



دکتر هادی کیادلیری



مهندس حمید یارمند



دکتر مهرداد اکبریان



طبیعت ایران: جناب آقای دکتر علیزاده علی‌آبادی، لطفاً باتوجه به موضوع نشست، بحث را شروع فرمایید تا در ادامه، نظرات سایر حاضران در جلسه نیز مطرح شوند.

دکتر علی علیزاده علی‌آبادی (رئیس وقت مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

کشور)

ضمن عرض سلام و خیرمقدم خدمت همه مهمانان گرامی، برای آقای دکتر کیادلیری عزیز از سازمان حفاظت محیط‌زیست، همکاران گرامی از سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری، آقایان دکتر اکبریان و دکتر دهقانی، جناب آقای دکتر مرزبان از مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی و همکاران استانی و آقای دکتر توکلی عزیز، آرزوی صحت و سلامتی دارم. همچنین از آقای دکتر عسکری عزیز و آقای مهندس یارمند گرامی، بازنشستگان بسیار ارزشمند مؤسسه که همچنان مانند گذشته، مؤسسه را در مباحث علمی یاری می‌کنند و ما را از تجربیات خود بهره‌مند می‌سازند، تشکر می‌کنم. کمال تشکر را از آقای دکتر زرنگار، همکار ارزشمند و پشتیبان ما از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین دارم. در نهایت از همکاران عزیزی که همواره زحمت مستندسازی، پیاده‌سازی، تدوین و آماده‌سازی محتوای این جلسه را برای انتشار در نشریه «طبیعت ایران» بر عهده دارند، سپاسگزارم. از همکاران خودم در بخش تحقیقات حفاظت و حمایت نیز تشکر می‌کنم که برگزاری این کرسی نخبگانی با زحمت و پیگیری این بخش، به‌ویژه سرکار خانم دکتر زمانی، رئیس محترم بخش، انجام شده است. همچنین از نماینده بخش جنگل که در جلسه حضور دارند، سپاسگزارم. از همه دوستان تشکر می‌کنم و به همه عزیزان خوشامد می‌گویم.

موضوعی که دوستان بخش تحقیقات حفاظت و حمایت برای این نشست در نظر گرفته‌اند، مشکلی است که سال‌هاست در جنگل‌های غرب و شمال کشور و سایر نقاط، با آن دست‌به‌گریبان هستیم. آنچه در این عرصه رخ می‌دهد، چه به‌صورت طبیعی و چه آنچه ما با عنوان عملیات مدیریتی انجام می‌دهیم، هر دو جای بحث فراوان دارد. این جلسه، به‌طور

اختصاصی به سه مورد از آفاتی اختصاص یافته است که طی بیش از سی سال گذشته، در غرب، یا در شمال کشور مسئله‌ساز بوده‌اند. این سه آفت عبارت‌اند از: آفت برگ‌خوار بلوط، جوانه‌خوار بلوط و دُم‌قهوه‌ای بلوط. هر سه، پروانه هستند و لاروهای آن‌ها خسارت وارد می‌کنند. بعضی از آن‌ها به‌طور کامل از پارانشیم برگ تغذیه می‌کنند، به‌طوری‌که در

تنه ایجاد می‌کند و لاروی که زیر این لایه‌ها، سنن مختلف را طی می‌کند و به مرحله شفیرگی و سپس مراحل بعدی می‌رسد، موضوع دیگری است که باید به آن توجه کنیم. دُم‌قهوه‌ای نیز آفتی است که در چند سال گذشته، هم در غرب کشور و هم در مناطق تالش، برای ما مسئله‌ساز شده است. اما مشکلی که در ارتباط با هر سه آفت با آن مواجه هستیم، جدای از تحلیل‌های



طغیان‌های شدید و در سنن آخر، هنگامی‌که مشاهده می‌کنید جنگلی مورد هجوم این آفات قرار گرفته است، چنین به نظر می‌رسد که همه درختان خشک شده‌اند. واقعاً اگر بیولوژی آفت را نشناسیم و ندانیم که چه اتفاقی در حال وقوع است، به‌شدت دچار وحشت و نگرانی می‌شویم و تصور می‌کنیم که جنگل‌های ارزشمند و کهن ما همگی خشک شده‌اند. آفات جوانه‌خوار نیز علائم خاص و ویژگی‌های مخصوص به خود را دارند، نشانه‌های آن‌ها نیز تقریباً به همین شکل است. لایه‌های ابریشمی که این آفت در

متفاوتی که درباره روند تکاملی و بیولوژی آن‌ها داریم و براساس تحلیل‌هایی که انجام شده و استنتاج‌هایی که دوستان به دست آورده‌اند، اینکه نگاه مدیریتی ما نیز به نحوه کنترل این آفات متفاوت است. نگاه غالب و عملیاتی‌شده این است که به‌هرحال، این آفات می‌آیند و خسارتی ایجاد می‌کنند. در پی آن، مردم نگران می‌شوند، اعتراض می‌کنند و نمایندگان آن‌ها نیز بر دستگاه متولی فشار می‌آورند و می‌خواهند کاری انجام دهد، زیرا به باور آن‌ها جنگل‌ها در حال نابودی هستند. در بسیاری از موارد،

کارشناسان بزرگوار خط مقدم اجرا، علی‌رغم آگاهی از ماهیت آفت و باوجود اینکه می‌دانند چنین عملیاتی ممکن است کارایی چندانی نداشته باشد یا به دلایل کارشناسی، زمان و روش مناسبی برای آن وجود نداشته باشد، فقط برای پاسخ دادن به مردم معترض، اقداماتی انجام می‌دهند تا اعتراضات مردمی را مدیریت و آن‌ها را آرام کنند، اما اعتقاد ما این است که

کرده‌ایم و بنابه تخصص و علاقه‌ای که داشتیم، پیگیر این مباحث بوده‌ایم. در ادامه برای اینکه وقت زیادی گرفته نشود و دوستان بحث‌ها را ادامه دهند، جمع‌بندی می‌کنم.

کاری که همکاران عزیز خط مقدم، یعنی کارشناسان سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری انجام می‌دهند، اینکه به‌دلیل کار با جنگل و مرتع امکان سم‌پاشی وجود ندارد، در نتیجه



آن با سم‌پاشی مشخص شود، هم فرهنگ‌سازی بیشتری صورت گیرد که سم‌پاشی نباید در جنگل‌ها انجام شود و هم این روش، مفهوم و واژه خاص خود را داشته باشد و بتوانیم آن را ترویج دهیم، اما واقعیت قضیه چیز دیگری است. جمع‌بندی ما یا حداقل جمع‌بندی بنده نشان می‌دهد که واقعیت چیز دیگری است، اینکه در طول سال‌هایی که به مدیریت آفات با استفاده از عوامل بیولوژیک پرداخته‌ایم، در مورد هیچ‌یک از این آفات، که عوامل بیماری‌زا نیز جای خود را دارند، به توفیقی دست نیافته‌ایم. شاید این موضوع مورد اجماع همه دوستان نباشد، اما بنده معتقدم از این طریق و با این روش، هیچ پیشرفتی در کنترل این آفات نداشته‌ایم. دلایل آن نیز روشن است. نخست اینکه عرصه‌هایی که به این آفات آلوده شده‌اند، بسیار وسیع هستند. به بیان دیگر، زمانی اقدام به مبارزه می‌کنیم که، برای مثال، در غرب کشور هشتصد هزار، یک میلیون، یک میلیون و پانصد هزار، یا حتی دو میلیون هکتار از جنگل‌ها به این آفات آلوده شده‌اند. این گسترش نیز در دشت، دامنه و ارتفاعات وجود دارد. دوم اینکه در بسیاری از موارد، در زمان مناسبی برای مبارزه اقدام نمی‌کنیم، زمانی که آفات در مرحله لاروی و در سنینی قرار دارند که برای محلول‌پاشی مناسب نیستند. سوم اینکه برای مبارزه با یک آفت، باید کل عرصه تحت پوشش قرار گیرد، در غیر این صورت، تأثیر چندانی نخواهد داشت. در هیچ‌یک از این سال‌ها، به‌دلیل محدودیت‌هایی که همکاران ما در سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری با آن مواجه بوده‌اند، هیچ‌گاه نتوانسته‌ایم ترکیبات کنترل‌کننده را به میزان کافی در اختیار داشته باشیم. همچنین تجهیزات مورد استفاده، اعم از سم‌پاش‌های هوایی، زمینی و سایر تجهیزات، به اندازه کافی در دسترس نبوده است. از سوی دیگر، دسترسی به همه عرصه‌ها نیز به‌دلیل وجود پستی‌ها و بلندی‌ها و نبود راه‌های مناسب امکان‌پذیر نبوده است. در نتیجه، در سال‌هایی که اقدام به مبارزه کرده‌ایم، در واقع تنها عرصه‌های محدودی در حاشیه جنگل‌ها و در قالب قراردادهای منعقدشده با بخش خصوصی، تحت پوشش قرار گرفته‌اند. متأسفانه، به‌دلیل برخی از مسائل بوروکراتیک، از جمله آماده‌سازی مواد، تحویل

باید به سمت روش‌های کنترل بیولوژیک حرکت کنیم. ترکیبات و موادی نیز برای کنترل بیولوژیک این آفات معرفی شده و در دسترس است. اگر این مواد از کیفیت مناسب برخوردار باشند و در زمان مناسب و با روش مناسب مصرف شوند، بی‌شک کارایی خواهند داشت. همکاران از این طریق وارد عمل می‌شوند و اقدام به محلول‌پاشی می‌کنند. ما نیز اصرار داریم که مثلاً از واژه «سم‌پاشی» استفاده نکنیم، چون این مواد سم نیستند. به همین دلیل، واژه «محلول‌پاشی» را به کار می‌بریم تا هم تفاوت

این روش، یعنی اقدام تنها برای ساکت کردن معترضان یا قانع کردن موقت مسئولان، شاید در کوتاه‌مدت پاسخگو یا توجیه‌پذیر باشد، اما در بلندمدت باید واقعیت علمی متقن و مدون را ملاک قرار دهیم و براساس آن تصمیم‌گیری کنیم. بنده از همان سال‌های ابتدایی که در وزارت جهاد سازندگی فعالیت می‌کردم، در حوزه جنگل و مرتع مشغول بودم. پس از تفکیک وظایف نیز، جنگل و مرتع همچنان در حوزه این وزارتخانه باقی ماند. طی این سی، چهل سال، این موضوعات را از نزدیک رصد



آن‌ها به همکاران و طی شدن مراحل اجرایی، در حدود ۹۹ درصد موارد، محلول‌پاشی‌ها خارج از زمان مؤثر و مناسب انجام شده‌اند، این مورد را بنده، تقریباً برای بیست سال گذشته بررسی کرده‌ام. مسائل بوروکراتیک نظیر خرید مواد بیولوژیک مانند Bt و سایر مواد مورد استفاده نیز از جمله مشکلات موجود بوده است. البته گاهی همکاران بنده، مواد مورد نیاز را براساس پیش‌بینی‌های خود، خریداری و آن‌ها را در انبار نگهداری می‌کردند. گاهی نیز مجبور می‌شدند بخشی از آن‌ها را برای سال بعد نگه دارند. نگهداری مواد بیولوژیک در انبارها، موجب کاهش کیفیت این ترکیبات می‌شود، هنگام بروز فوریت‌ها و ضرورت‌ها نیز، فرصتی برای بررسی دقیق زمان ماندگاری آن‌ها فراهم نیست و همان مواد استفاده می‌شوند. به‌طور خلاصه دلایلی که موجب می‌شوند مبارزه بیولوژیک تأثیر مطلوبی نداشته باشد، از نظر بنده عبارت‌اند از: اول، اطمینان کافی از کارایی مواد بیولوژیک وجود ندارد، دوم، همه عرصه تحت محلول‌پاشی قرار نمی‌گیرد و سوم، این کار در زمان مناسب انجام نمی‌شود. البته که همواره با یک واقعیت نیز مواجه بوده‌ایم، اینکه پس از یک یا دو سال و گاهی پس از سه یا چهار سال طغیان، ناگهان متوجه نابودی آفت شده‌ایم، به‌طوری‌که حتی نمی‌توان یک نمونه از آن را برای فعالیت‌های تحقیقاتی پیدا کرد. طغیان پروانه سفید، دم‌قهوه‌ای و جوانه‌خوار، نحوه مبارزه با آن‌ها و نیز نابودی آن‌ها را در زمان مسئولیت در مؤسسه مشاهده کردم. استنباط ما از این موضوع چیست؟ براساس باور ما جنگل‌ها به‌ویژه جنگل‌های غرب کشور، دیگر آن جنگل‌های بکر و کاملاً طبیعی گذشته نیستند، اما همچنان جنگل هستند و ویژگی‌های یک اکوسیستم جنگلی را دارند، به عبارت دیگر نمی‌توان گفت چون بخشی از این عرصه‌ها توسط دام چرا شده‌اند یا در بخشی از آن‌ها گندم به‌صورت دیم کشت شده است، دیگر جنگل محسوب نمی‌شوند. این‌ها همچنان جنگل هستند، هنوز هم اکوسیستم جنگلی به‌شمار می‌آیند، تنوع زیستی بالایی دارند و مملو از موجودات کنترل‌کننده طبیعی هستند،

گیاهان خود نیز هم درون خود و هم در سطح خود یک میکروبیوم بسیار قوی دارند. در نتیجه، طبیعت جنگل خود می‌تواند به‌صورت تکاملی آفات را تحت کنترل درآورد. به همین دلیل است که این آفات، پس از یک یا دو سال طغیان شدید، از بین می‌روند و این سیکل همواره در طبیعت وجود دارد، آفات در دوره‌ای طغیان می‌کنند، سپس جمعیت آن‌ها کاهش می‌یابد، در نهایت ناپدید می‌شوند و این چرخه بارها تکرار می‌شود. برای مثال، براساس گفته آقای دکتر زرنگار پیرامون سابقه طغیان آفت دم‌قهوه‌ای، خود ایشان، طی سی تا چهل سال گذشته، دو یا سه دوره طغیان این آفت را رصد و مشاهده کرده‌اند. در برخی موارد، طغیان آفت دو سال طول کشیده و سپس پنج سال اثری از آن نبوده است. در برخی موارد سه سال طغیان داشته و چهار سال مشاهده نشده است. یعنی فاصله زمانی این چرخه‌ها متفاوت، اما روند کلی همواره یکسان بوده است، ظهور، طغیان، سپس ناپدید شدن و بعد از مدتی، تکرار دوباره همین سیکل.

حال ما چه می‌خواهیم بگوییم؟ درواقع ما، به عنوان دانشمندان و کارشناسان این رشته مسئولیت تا واقعیت را آن‌گونه که هست، به مدیران اجرایی منتقل نماییم و آن‌ها را در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری، به‌صورت کارشناسانه یاری دهیم. همگی ما هم با محدودیت‌های موجود اجتماعی و سیاسی آشنا هستیم. طبیعی است در مقاطعی، با هدف کاهش فشارها و اعتراضات، اقدامات مصلحت‌آمیزی نیز انجام شود، اما این اقدامات نباید به یک روند دائمی تبدیل شوند. روند مورد نظر بنده، از زمان انقلاب تاکنون وجود داشته است، هم‌اکنون نیز مشاهده می‌کنم، حتی برخی از کارشناسان در حوزه تحقیقات نیز، با تردید به این روش نگاه می‌کنند، از نظر آن‌ها شاید این روش، روش درستی نباشد. بنده معتقدم باید همین نگاه کارشناسی را ادامه دهیم، مدیریت حال حاضر، با مدیریت «کانون‌کوبی» متفاوت است. هنگامی که کانون‌های اولیه شناسایی می‌شوند، یک نظام پایش قوی و یک سیستم کارآمد راه‌اندازی و به‌طور مستمر رصد می‌شود، در این شرایط، آفت در یک محدوده کوچک ظاهر و پیش‌بینی شده است، در سال‌های بعد گسترش یابد، طبیعی است،

کنترل همان کانون‌ها مفید خواهد بود. در این شرایط، حتی اگر مصلحت باشد، شاید بتوان از روش‌های شیمیایی نیز استفاده کرد. اما هنگامی که آلودگی در سطح چندین هکتار، چند صد هکتار یا چند هزار هکتار گسترش یافته است و امکان تحت پوشش قرار دادن کل عرصه وجود ندارد، اعتبار و هزینه برای چنین اقداماتی، درواقع هدر دادن منابع مالی است، ممکن است مدیر اجرایی و حتی گاهی مدیر حوزه تحقیقات، متوجه این موضوع نباشد، درواقع این وظیفه کارشناسان است که واقعیت‌ها را منتقل کنند، به بیان بهتر، اگر قرار است محلول‌پاشی انجام شود، وظیفه کارشناس است که بگوید، محلول‌پاشی را انجام می‌دهد، اما این اقدام به‌تنهایی مؤثر نیست، این یک راهکار موقتی است و کار اصولی، مسیر دیگری است که باید در بلندمدت دنبال شود. سال‌هاست که این روند در مورد بسیاری از آفات دنبال شده است. شرکت‌های بسیار پویا و توانمندی در کشور ایجاد شده‌اند که مواد کنترل‌کننده بیولوژیک تولید می‌کنند و در زراعت، در باغبانی و در بخش‌های دیگر از محصولات آن‌ها استفاده می‌شود که اگر لازم باشد، می‌توان از آن‌ها در کانون‌های اولیه آفات جنگل و مرتع نیز استفاده کرد، به‌هر حال، ظرفیت فنی و اجرایی آن وجود دارد. سازمان اجرایی دلسوز و متعهدی نیز مانند سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری وجود دارد که هم باید در آرام کردن افکار عمومی وظیفه خود را انجام دهد و هم در حفاظت از جنگل‌ها، که وظیفه اصلی آن است، ایفای نقش کند. در مسیر آرام کردن این نگرانی‌ها نیز ممکن است گاهی ناچار به انجام اقداماتی شود، که باید در این جلسه، یا در جلسات بعدی، این روند کلی را مشخص کنیم، اینکه چه مسیری را باید در پیش بگیریم و چه اقداماتی را باید انجام دهیم. آیا اساساً این شیوه صحیح نیست و باید طبیعت را به حال خود رها کنیم؟ آیا این راه درست است؟ از نظر بنده اگر قرار باشد به همین شکل مبارزه کنیم، در مواجهه با هر طغیانی، همان اتفاقات گذشته تکرار خواهند شد. برای مثال، در زمان طغیان پروانه سفید، استانداری‌ها، رؤسای سازمان‌ها و رؤسای سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری همگی بسیج شدند. همگی در غرب کشور حضور داشتیم، عکس گرفتیم،

مصاحبه کردیم و عملیات محلول پاشی را به نمایش گذاشتیم تا نشان دهیم، در حال انجام کار هستیم. آنچه مشاهده شد اینکه حضور آفت یک یا دو سال طول کشید، سپس آفت، خود به خود، ناپدید و مشکل برطرف شد، در واقع مبارزه ما تأثیر محسوسی نداشت، زیرا عملیات بسیار محدود بود و ارزیابی ها اغلب چشمی و در زمان غیر مناسب انجام شد. البته این باور بنده است که مسئولیت آن را نیز می پذیرم، به هر حال ما در کنار سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری و سازمان حفاظت محیط زیست و بازوی علمی همکاران عزیز در خط مقدم اجرا هستیم و باید بخشی از مسئولیت را بر عهده بگیریم. بنده و همکارانم در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، اگر در نهایت به جمع بندی برسیم، آماده پذیرفتن این مسئولیت هستیم که اگر طغیانی رخ داد، اعلام کنیم، هیچ اقدامی انجام نشود، اجازه دهیم طبیعت مسیر طبیعی خود را طی و خود را کنترل کند. اگر قرار است بر موضوعی تمرکز شود، بهتر آن است پایش و ردیابی آفات را مدنظر قرار دهیم، بر سامانه های پیش آگاهی تمرکز کنیم و به محض ظهور آفت در کانون اولیه، آن را شناسایی و در همان نقطه با آن مبارزه کنیم. در این صورت، نه هزینه های سنگین صرف می شود و نه زمان از دست می رود، اما هنگامی که آفت در سرتاسر عرصه گسترش یافت، دیگر نمی توان با آن مبارزه کرد، خودمان هم می دانیم این روش ها مؤثر نخواهند بود، در حالی که هر سال اعتبارات قابل توجهی نیز به آن ها اختصاص داده می شود. آقای دکتر زرنگار، طی بیش از سی سال گذشته، از زمانی که بنده مسئول بخش حفاظت و حمایت بودم و ایشان در استان قزوین فعالیت می کردند تا به امروز، در همین حوزه مشغول به کار بوده اند. ایشان تجارب بسیار ارزشمندی در زمینه آفات مختلف، از جمله دم قهوه ای بلوط دارند که در ادامه توضیحات مختصری در این خصوص ارائه خواهند کرد. باتوجه به محدودیت زمان لازم است، صحبت ها به صورت خلاصه مطرح شوند. آقای دکتر توکلی نیز به دلیل حضور مستمر در غرب کشور و علاقه مندی به فعالیت های گیاه پزشکی در زمینه آفات و بیماری های گیاهی، توجه جدی به این مباحث داشته اند. ایشان نیز، از گذشته تاکنون، آفات را به خوبی

رصد کرده اند و به طور دقیق می دانند که هر آفت چه زمانی ظاهر شده، چگونه وارد شده، چگونه کنترل شده، چگونه از بین رفته و چگونه دوباره بروز کرده است. در نتیجه، از تجارب بسیار ارزشمندی برخوردار هستند. منتظر شنیدن نظرات سایر اساتید گرامی، از جمله آقایان دکتر مرزبان، دکتر کیادلیری، دکتر عسگری، همکاران سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری، آقایان دکتر اکبریان و دکتر دهقانی و سایر همکاران حاضر در این نشست هستیم. هدف طرح این موضوع، شنیدن دیدگاه های دوستان و بهره مندی از آن ها است. امیدوارم در پایان نشست به یک جمع بندی راهبردی و عملیاتی برسیم تا آن را طی نامه ای به دستگاه های اجرایی، وزیر محترم، رئیس سازمان منابع طبیعی و سایر مراجع ذی ربط اعلام کنیم.

پیشنهاد می کنم، ابتدا آقایان دکتر زرنگار و دکتر توکلی باتوجه به تجربیات خود از مشاهده این آفات و آشنایی با روند شکل گیری و گسترش آن ها، به صورت مختصر و مفید به این موضوع بپردازند و بحث را آغاز کنند. سپس ان شاء الله در خدمت سایر بزرگواران خواهیم بود و از دیدگاه ها و نظرات ایشان استفاده خواهیم کرد.



طبیعت ایران: جناب آقای دکتر توکلی، جناب عالی تجربه چندین ساله در زمینه آفات و بیماری های جنگل های زاگرس دارید، لطفاً مطالب مرتبط با موضوع جلسه را ارائه فرمایید.

دکتر مجید توکلی
(عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات
کشاورزی و منابع طبیعی استان
لرستان)

ضمن عرض سلام و ادب خدمت همه عزیزان حاضر در این نشست، از دست اندرکاران برگزاری آن به عنوان اقدامی ارزشمند سپاسگزارم. در ابتدا، درباره آفات مهم برگ خوار بلوط، راهکارهای مقابله و تجربیات خود در عرصه، مطالبی را مطرح می کنم، همچنین درباره اقداماتی که باید انجام شود، صحبت خواهم کرد.

نخستین آفتی که به آن اشاره می کنم، پروانه برگ خوار سفید بلوط با نام علمی *Leucoma wiltshirei* Collenette است. خاستگاه اصلی این آفت، جنگل های زاگرس، به ویژه مناطق جنوبی آن است. دامنه فعالیت آن در حال حاضر از زاگرس جنوبی (استان های فارس، کهگیلویه و بویراحمد و شمال خوزستان) آغاز شده و تا زاگرس میانی و استان های ایلام و لرستان گسترش یافته، اما هنوز به نواحی مرتفع تر و شمالی تر این حوزه رویشی سرایت نکرده است. همان طور که جناب آقای دکتر علیزاده اشاره فرمودند، خسارت زایی گسترده این آفت اغلب ناشی از ماهیت چندنسلی آن است. نشانه های اولیه فعالیت آفت از اواسط خردادماه پدیدار می شوند و از آنجایی که پارانیشم خوار است، روند خسارت زایی آن تا آبان ماه ادامه می یابد. در این میان، تغییرات اقلیمی نقشی تعیین کننده و شگرف در دگرگونی رفتار زیستی این آفت داشته است. به عنوان نمونه، در دوران مطالعه پیشین ما، این آفت حداکثر در سال دو یا دو و نیم نسل تولید می کرد، اما براساس جدیدترین داده های میدانی در استان های فارس و کهگیلویه و بویراحمد، شمار نسل های آن به پنج نسل در سال افزایش یافته است. این افزایش چشمگیر، که پیامدی علمی و اثبات شده از گرمایش زمین و تغییرات اقلیمی است، تحولی هشداردهنده در اکوسیستم جنگل های زاگرس به شمار می رود. افزون بر تغییر تعداد نسل ها، دامنه ارتفاعی فعالیت این آفت نیز دستخوش تحول شده است. تا یک دهه پیش،



طغیان‌های آن بیشتر در حوزه رویشی زاگرس و در ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا رخ می‌داد، اما در سال گذشته، کانون‌های طغیانی جدیدی از این آفت را در استان لرستان و در ارتفاع ۱۴۵۰ متری از سطح دریا به ثبت رساندیم. از طرفی بررسی‌های آزمایشگاهی ما نشان‌دهنده تغییرات دیگری در زیست‌شناسی این آفت است. تعداد سنین لاروی آن، که در شرایط عادی و پایدار اقلیمی پنج سن بود، در جمعیت‌های کنونی تا هفت سن نیز افزایش یافته است. این افزایش در مراحل رشدی لارو، که خود گواهی بر انعطاف‌پذیری تکوینی آفت در پاسخ به تنش‌های اقلیمی است، دوره تغذیه و خسارت‌زایی آن را به‌طور محسوسی طولانی‌تر می‌کند و فشار بیشتری بر درختان بلوط وارد می‌آورد. گرمایش زمین، خشک‌سالی‌های پی‌درپی و تغییر در میزان رطوبت و بارندگی، از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر این جابه‌جایی ارتفاعی، افزایش نسل‌ها و سنین لاروی هستند. در رصدهای تاریخی این آفت، الگوی جمعیتی جالبی به چشم می‌خورد: تقریباً هر ۱۵ سال یک‌بار، جمعیت آن به اوج طغیانی می‌رسید و سپس بافت شدید و ناگهانی مواجه می‌شد، به‌گونه‌ای که به اصطلاح «مانند روغن در زمین فرو می‌رفت» و در عمل ردپایی از آن در عرصه جنگل دیده نمی‌شد. این چرخه‌های جمعیتی (طغیان دوره‌ای)، خود نشان‌دهنده پیچیدگی روابط اکولوژیک این آفت با میزبان و شرایط محیطی است. در بررسی‌های انجام‌شده روی شفیره‌ها برای ریشه‌یابی علت محوشدن ناگهانی جمعیت آفت، به نکته شگرفی دست یافتیم. بیشتر شفیره‌ها، پارازیت‌ها و زنبورهای پارازیتوئیدی که از آن‌ها خارج شده بودند، اغلب از گونه *Brachymeria intermedia* شناسایی شدند. این زنبورهای پارازیتوئید، از عوامل کلیدی و مؤثر در کنترل طبیعی آفت به‌شمار می‌روند و به‌خوبی قادرند جمعیت پروانه برگ‌خوار را در سطح قابل‌قبولی مهار کنند. از این‌رو، اگر مرکزی برای تکثیر انبوه این دشمنان طبیعی تأسیس شود، یاری‌رسانی شایان‌توجهی در مدیریت تلفیقی این آفت خواهد بود. شواهد کمی نیز گویای همین

تأثیرگذاری است، به‌گونه‌ای که نزدیک به ۷۰ درصد از شفیره‌های موردبررسی، دارای سوراخ خروج زنبور پارازیتوئید بودند. در ادامه، نمونه‌ها را به آزمایشگاه منتقل کردیم و با استفاده از لارو پروانه موم‌خوار و محلول آب عسل به‌عنوان میزبان واسط، اقدام به تکثیر این زنبور نمودیم، مشاهدات نشان داد، این پارازیتوئید تا حدود ۸ تا ۹ ماه قابلیت نگهداری و پرورش دارد که خود نقطه‌امیدی برای بهره‌گیری از آن در برنامه‌های مهار زیستی محسوب می‌شود. درخصوص الگوی طغیان‌های این آفت نیز باید گفت، شاید شاهد تغییراتی در زمان‌بندی اوج‌های جمعیتی بوده‌ایم، به‌گونه‌ای که نظم پیشین (هر ۱۵ سال یک‌بار) دیگر چندان قابل‌پیش‌بینی نیست و تغییرات اقلیمی و عوامل محلی می‌توانند این چرخه‌ها را جابه‌جا یا مختل کنند. دومین آفتی که شایسته بررسی است، پروانه جوانه‌خوار بلوط با نام علمی *Tortrix viridana* از خانواده (Tortricidae) است. در گذشته، الگوی طغیان‌های این آفت (طغیان دوره‌ای)، تقریباً هر پنج تا شش سال یک‌بار تکرار می‌شد، اما متأسفانه در سال‌های اخیر، این نظم زمانی درهم‌ریخته و تقریباً هر سال شاهد حضور جمعیت‌های انبوه و خسارت‌زایی صددرصدی در عرصه‌های جنگلی هستیم. این تغییر چشمگیر ما را به این نتیجه قاطع رسانده است که خواه‌ناخواه باید از روش‌های سنتی و چشمی پایش آفات عبور کنیم و به‌سوی سامانه‌های پایش مبتنی بر ژنومیک گام برداریم. در چنین رویکردی، نخستین و محوری‌ترین گام، شناسایی صحیح و قطعی گونه آفت است. راه‌اندازی یک سامانه تشخیص مولکولی و ژنومیک، این امکان را فراهم می‌آورد که نه‌تنها گونه دقیق آفت، بلکه پارازیتوئیدهای همراه و عوامل بیماری‌زای مرتبط با آن نیز به‌درستی شناسایی شوند، چراکه اکنون به‌روشنی دریافته‌ایم، بسیاری از شناسایی‌های گذشته براساس ویژگی‌های ریخت‌شناختی (مرفولوژیک) دچار خطا بوده‌اند. برای نمونه، هنگامی که روی جوانه‌خوار بلوط پژوهش می‌کردیم، با استخراج DNA، تکثیر قطعات هدف با روش PCR و سپس تحلیل‌های بیوانفورماتیکی، به این واقعیت

شگفت‌آور دست یافتیم که سه گونه متمایز از خانواده Tortricidae در منطقه فعالیت دارند، اما گونه غالب و مسئول خسارت‌های عمده، همان *Tortrix viridana* است. چرخه زیست‌شناختی این آفت نیز ویژگی‌های جالبی دارد. حشره بالغ، تخم‌های خود را در یک‌سوم بالایی تاج‌پوشش درختان بلوط می‌گذارد، هر ماده ۲۸ تا ۵۰ تخم تولید می‌کند که آن‌ها را به‌صورت دوتایی روی هم و در پوششی از پولک‌ها و توده محافظتی قرار می‌دهد. زمان تفریح تخم‌ها به‌گونه‌ای شگفت‌انگیز با موسم بازشدن جوانه‌ها و برگ‌دهی بلوط هم‌زمان است و لاروهای تازه‌خارج‌شده از تخم، با سرعتی حیرت‌آور خود را به درون جوانه‌ها می‌رسانند و خسارت خود را از همان ابتدایی‌ترین مراحل رشد میزبان آغاز می‌کنند. در رابطه با مدیریت پیشگیرانه، سامانه‌ای برای پایش پیش از طغیان این آفت، طراحی و پیشنهاد شد که مبتنی بر ارزیابی کانون‌های بحرانی، پیش از بازشدن جوانه‌ها و تولید برگ است. هر استان، بسته به وسعت و تنوع جنگل‌های بلوط، ۶ تا ۱۵ منطقه کانونی دارد که تقریباً به‌طور سالانه در معرض طغیان جوانه‌خوار قرار می‌گیرند. در این روش، گروه‌های ارزیاب از اواخر بهمن یا اوایل اسفندماه، اقدام به بریدن و جمع‌آوری تصادفی شاخه‌هایی به طول ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر از درختان بلوط می‌کنند (هر درخت حداقل چهار شاخه). نمونه‌ها بلافاصله در کیسه‌های پلاستیکی قرار می‌گیرند و به آزمایشگاه منتقل می‌شوند. در آنجا، با استفاده از استریومیکروسکوپ، جوانه‌ها به‌دقت، گشوده و از نظر وجود لاروهای زنده یا فضولات تغذیه‌ای بررسی می‌شوند. چنانکه هریک از این نشانه‌ها مشاهده شود، آن جوانه «مثبت»، تلقی و درصد آلودگی برای هر منطقه محاسبه می‌شود. براساس آستانه تعیین‌شده، اگر درصد جوانه‌های آلوده در یک کانون به ۴۰ درصد یا بیشتر برسد، پایش‌بینی قطعی طغیان در همان سال برای آن منطقه صادر می‌شود. این روش، که برآمده از داده‌های چندین ساله است، امکان اخطار زود هنگام و برنامه‌ریزی برای اقدامات کنترلی از جمله رهاسازی، یا محلول‌پاشی عوامل بیولوژیک را فراهم می‌آورد. از این‌رو،

روش یادشده را به عنوان پروتکل اصلی پایش و ارزیابی پیش‌بینی طغیان جوانه‌خوار بلوط، در برنامه مدیریت جنگل‌های بلوط پیشنهاد می‌کنیم. البته این روش، خالی از استثناء نیست. برای نمونه، براساس داده‌های سال‌های ۱۴۰۴ تا ۱۴۰۵ پیش‌بینی می‌کردیم، چندین منطقه از استان لرستان با طغیان صددرصدی جوانه‌خوار مواجه شوند، اما بارندگی‌های فراوان و سرمای شدید و دیررس بهار، در فروردین تا خرداد، این پیش‌بینی را نقض کردند و خسارت قابل‌توجهی در عرصه مشاهده نشد. درواقع، جمعیت آفت تحت‌تأثیر این دو عامل اقلیمی به‌شدت کاهش یافت، بارندگی‌های سیل‌آسا موجب ریزش لاروها از تاج درختان به سطح خاک شد و آن‌ها که به زمین افتادند، با انبوهی از دشمنان طبیعی از جمله مورچه‌ها، عنکبوت‌ها، کفشدوزک‌ها، سوسک‌های *Tenebrionidae*، عقرب‌ها و پرندگان حشره‌خوار روبه‌رو شدند که فرصت بازگشت به درخت را از آن‌ها سلب کردند. این رویداد، ما را به درک عمیق‌تری از زیست‌شناسی این آفت رساند، جوانه‌خوار بلوط به‌شدت تحت‌تأثیر نوسانات اقلیمی قرار دارد و عوامل جوی و دمایی، نقشی تعیین‌کننده و گاهی پیش‌بینی‌ناپذیر در الگوهای طغیان آن ایفا می‌کنند. غافل‌گیری ما از این رویداد نشان داد، مدل‌های اولیه ما، سهم این متغیرهای اقلیمی را به‌درستی لحاظ نکرده بودند و ضرورت بازنگری در آن‌ها را آشکار ساخت. اکنون اگر پیش‌بینی طغیان صددرصدی برای منطقه‌ای صادر شود، پرسش اساسی این است: پس‌ازآن چه باید کرد؟ آیا مداخله لازم است یا خیر؟ پاسخ قاطع، مثبت است. یکی از کارآمدترین راهکارهای مدیریتی در چنین شرایطی، پاشش محلول بیولوژیک (*Bt*) باسیلوس تورینجینسیس است. مؤثرترین زمان برای استفاده از این ترکیب، هم‌زمان با سنین دوم و سوم لاروی است، یعنی پیش از آنکه لاروها به سنین چهارم و پنجم برسند و مقاوم‌تر شوند. توصیه ما به همکاران اجرایی همواره این بود که در همین پنجره زمانی اقدام به پاشی کنند، اما چالش اساسی آنجاست که بارندگی‌های شدید، در عمل امکان انجام این عملیات را از میان می‌برند. برای نمونه،

امسال (سال ۱۴۰۵) در منطقه شول‌آباد لرستان که از کانون‌های شناخته‌شده طغیان جوانه‌خوار است، نزدیک به ۷۰۰ میلی‌متر بارندگی ثبت شد و بارش‌ها تقریباً هر شب تکرار می‌شد. همین موضوع، نقش بسیار مؤثری در کنترل طبیعی آفت ایفا کرد و نیاز به مداخله شیمیایی را منتفی ساخت. در مجموع، دو پارامتر اقلیمی دما و بارندگی (و به دنبال آن رطوبت)، از مؤلفه‌های کلیدی و تعیین‌کننده در مدل‌سازی جمعیت و پیش‌بینی طغیان‌های این آفات به‌شمار می‌روند. با این رویکرد، بحث خود را به‌سوی راهبردهای کنترل و مدیریت تلفیقی آفت سوق می‌دهیم.

در طول این سال‌ها، تجربیات گران‌بهایی اندوخته و همکاران ما در عرصه و آزمایشگاه، زحمات فراوانی متقبل شده‌اند. اقدامات کنترلی انجام‌شده، هم حشرات کامل و هم لاروهای این آفت را در بر می‌گرفته است. درمورد لاروها، محور اصلی مبارزه بر استفاده از *Bt* (باسیلوس تورینجینسیس) متمرکز بود، اما به‌تدریج دریافته‌ایم که اثربخشی این ترکیب در شرایط عملیاتی، پایین‌تر از حدانتظار است و تنها حدود ۳۰ تا ۳۵ درصد کارایی دارد. این ناکارآمدی، انتقادهایی را در پی داشت و ما را به بازنگری در روش‌های مصرف واداشت. هارپر، از صاحب‌نظران این حوزه، بر این نکته تأکید دارد که موفقیت *Bt* مشروط به رعایت اصول مشخصی است، از جمله توجه به تراکم جمعیت آفت در زمان پاشش، سنین لاروی، فرمولاسیون، تأثیر اشعه فرابنفش بر *Bt* و نیز انتخاب ایزوله مناسب باکتری. چراکه *Bt* دارای ۸۰ تا ۹۰ ایزوله گوناگون است و ممکن است ایزوله‌ای که روی شب‌پره *Heliothis* sp. صددرصد مؤثر است، روی جوانه‌خوار بلوط تنها دو درصد تأثیر بگذارد. به همین دلیل ما همواره اصرار داشتیم، واحدهای تحقیق و توسعه (*R&D*) شرکت‌های تولیدکننده، به‌جای استفاده از ایزوله‌های عمومی، سویه‌های بومی موجود در خاک جنگل‌های حوزه رویشی زاگرس را جداسازی و تکثیر کنند و به تولید انبوه برسانند تا محصول نهایی، تطابق و اثربخشی بیشتری بر این آفت خاص داشته باشد. مهم‌ترین ویژگی *Bt* که آن را از بسیاری از آفت‌کش‌های شیمیایی متمایز می‌کند، عملکرد هدفمند و اختصاصی

آن روی لاروهای راسته بال‌پولک‌داران (*Lepidoptera*) است، مزیتی که در صورت به‌کارگیری ایزوله درست، می‌تواند کارایی آن را به‌طور چشمگیری افزایش دهد.

در ادامه، این پرسش را مطرح کردیم که آیا در میان سموم شیمیایی نیز ترکیباتی وجود دارند که به‌صورت هدفمند و اختصاصی، فقط روی لارو پروانه‌ها اثر بگذارند. در پاسخ، دو ماده مؤثر شناسایی شد که در سطح جهان نیز کاربرد دارند: متوکسی‌فنوزاید و تیوفنوزاید، که هر دو از گروه تنظیم‌کننده‌های رشد حشرات (*IGR*) هستند و عملکردی گزینش‌گر روی لارو بال‌پولک‌داران دارند. پیش‌تر، از ترکیبی به نام دیمیلین استفاده می‌کردیم که اگرچه آفت‌کش انتخابی محسوب نمی‌شد، دامنه اثر وسیع‌تری داشت و بسیاری از دشمنان طبیعی، به‌ویژه گرده‌افشان‌ها را نیز از بین می‌برد، اما بررسی‌های ما نشان داد، متوکسی‌فنوزاید و تیوفنوزاید، برخلاف دیمیلین، اثر منفی قابل‌توجهی روی کفشدوزک‌ها، گرده‌افشان‌ها و بال‌توری‌ها ندارند و از این منظر، گزینه‌هایی ایمن‌تر برای حفظ تعادل اکولوژیک جنگل به‌شمار می‌روند. بر همین اساس تصمیم گرفتیم، در صورت لزوم و در شرایط طغیان، از این دو ترکیب به‌عنوان جایگزین استفاده کنیم، البته این مواد نیز مانند هر ابزار مدیریتی دیگر، نیازمند رعایت اصول، روش و زمان‌بندی خاص خود هستند و موضوع مقاومت‌زایی نیز باید در برنامه‌های مصرف، به‌طور جدی موردتوجه قرار گیرد تا از کاهش کارایی آن‌ها در بلندمدت جلوگیری شود. از دیگر جنبه‌های فنی که در مدیریت این آفت موردتوجه قرار گرفت، تجهیزات محلول‌پاشی بود. همکاران اجرایی معمولاً از سم‌پاش‌های اتومايزر، تراکتوری، یا توریب‌نی استفاده می‌کردند، اما ما به همراه همکاران استان کردستان، طی دو تا سه سال پژوهش میدانی، کارایی مه‌پاش‌های حرارتی (*Thermal Fogger*) را ارزیابی کردیم. این دستگاه‌ها با تولید مه بسیار ریز قادرند، سطح وسیعی از جنگل و مرتع را با پوششی یکنواخت و مؤثر بپوشانند و از این نظر، به‌مراتب کارآمدتر از سم‌پاش‌های رایج هستند. پیشنهاد قاطع من این است که سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، نسبت به تهیه



این دستگاه‌ها به صورت متمرکز اقدام کند. خوشبختانه هزینه آن‌ها چندان بالا نیست، دو سال پیش قیمت‌ها را اعلام کردم و رقم قابل قبولی داشت. باتوجه به اینکه هر دستگاه توان تولید مه به شعاع دو تا سه کیلومتر را دارد، سرمایه‌گذاری در این حوزه، اقدامی ارزشمند و راهبردی به شمار می‌رود که می‌تواند اثربخشی عملیات کنترل جوانه‌خوار بلوط را به طور چشمگیری افزایش دهد و در زمان و نیروی انسانی نیز صرفه‌جویی قابل توجهی ایجاد کند.

در پایان، پیشنهاد اساسی و راهبردی من اینکه مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری و وزارت جهاد کشاورزی، به طور مشترک پروژه‌های ملی را با محوریت پایش‌های ژنومیک آفات تعریف و حمایت کنند. ما به شدت به این نظام

تا ۹۹ درصد، می‌تواند اکثر مشکلات تشخیصی را مرتفع سازد و مسیر مدیریت را شفاف و هدایت شده کند. گام بعدی، ایجاد بانک جامع ژنومیک آفات کشور است. خوشبختانه در ایران چنین تجربه‌ای برای ماهی‌ها و برخی جانوران پیاده‌سازی شده و زیرساخت‌های آن فراهم است، پس قابلیت بسط این رویکرد به حشره‌شناسی کشاورزی و جنگلی نیز کاملاً میسر به نظر می‌رسد. برای روشن‌تر شدن ضرورت این موضوع، مثالی عینی بیاورم، فرض کنید بنده به عنوان کارشناس معین به عرصه اعزام می‌شوم و روی بوته‌های چغندر یا ذرت‌های آفت‌زده کار می‌کنم، پنج یا شش نوع لارو متفاوت را مشاهده می‌کنم که هم‌زمان در حال تغذیه روی یک بوته هستند. در چنین شرایطی، تشخیص دقیق براساس ویژگی‌های ریخت‌شناختی تقریباً ناممکن است، اما اگر بتوانم از این لاروها نمونه‌برداری

آقای دکتر علی عزیزاده علی‌آبادی منظورتان فعالیت‌های تشخیصی است؟. یعنی می‌خواهید در حوزه Detection فعالیت‌های تشخیصی انجام دهید؟

آقای دکتر مجید توکلی بله. علاوه بر فعالیت‌های تشخیصی بحثی وجود دارد به نام «فیلوجرافی گونه‌ها». خدا آقای دکتر معصومی را رحمت کند، من گفت‌وگوهای زیادی با ایشان داشتم. نظر ایشان این بود که حتی DNA نیز منشأ گونه‌زایی این آفات را مشخص می‌کند، یعنی نشان می‌دهد این گونه کجا به وجود آمده است و حتی مسیر مهاجرت آن را در طول زمان تعیین می‌کند.

آقای دکتر علی عزیزاده علی‌آبادی از شما سپاسگزارم. اگر خاطرتان باشد، سال گذشته آنچه به صورت عملی قابل انجام بود،



با حضور جناب عالی و یکی از پیمانکارانی که مشغول کار بود، از نزدیک بررسی کردیم. آنچه در عمل اتفاق می‌افتد، با آنچه از نظر تئوری صحیح است، تفاوت‌هایی دارد. اگر به خاطر داشته باشید، در منطقه‌ای که حضور داشتیم و پیمانکار مشغول فعالیت بود، عملیات فقط در حاشیه جاده انجام می‌شد، زیرا امکان دسترسی به ارتفاعات وجود نداشت. آن منطقه حدود ۳۵۰ تا ۴۰۰ هکتار آلودگی داشت، درحالی‌که وسعت واقعی آلودگی نزدیک به

کنم، DNA آن‌ها را استخراج و تکثیر نمایم و سپس با تحلیل‌های بیوانفورماتیکی، توالی‌ها را با بانک‌های جهانی مقایسه کنم، می‌توانم با دقتی شگفت‌آور، هریک از گونه‌ها را جداگانه شناسایی کنم. این دقت زمانی حیاتی‌تری می‌شود که بدانیم بسیاری از آفات، گونه‌هایی جدید یا ناشناخته هستند که بدون ابزارهای مولکولی، سال‌ها ناشناخته باقی می‌مانند و مدیریت آن‌ها با تأخیر و حدس همراه خواهد بود.

نوین تشخیص نیاز داریم، چراکه راه‌اندازی چنین سامانه‌ای، حتی با اختصاص چهار تا پنج آزمایشگاه مجهز در کل کشور، می‌تواند دقت شناسایی آفات را به سطحی بی‌نظیر ارتقا دهد. همه ما به خوبی می‌دانیم که شناسایی صحیح آفت، نخستین و بنیادی‌ترین اصل در مدیریت و کنترل آن است. هرگونه خطا در این مرحله، زنجیره تصمیم‌گیری را دچار اختلال می‌کند و هزینه‌های جبران‌ناپذیری را به همراه دارد، اما پایش ژنومیک، با دقتی در حدود ۹۸

۴ تا ۵ هزار هکتار بود، اما قرارداد پیمانکار تنها برای ۳۰۰ هکتار منعقد شده بود. همچنین، اگر به خاطر داشته باشید، در همان محل، شما لایه ابریشمی را از روی درخت جدا کردید و توضیح دادید که در زمان محلول‌پاشی، آفت‌ها در زیر آن لایه ابریشمی قرار دارند و سپس وارد مرحله شفیرگی می‌شوند. بنابراین، عملیات در آن زمان تأثیر قابل‌توجهی نخواهد داشت. درواقع، منظور شما این است که استفاده از عوامل بیولوژیک باید به‌صورت صحیح و در زمان مناسب انجام شود. اگر این کار به‌موقع و به‌درستی انجام نشود، دیگر قانون‌کوبی محسوب نمی‌شود و اثربخشی لازم را نخواهد داشت.

آقای دکتر مجید توکلی

اجازه دهید نکته مهم دیگری را نیز در بحث پایش مطرح کنم. در این حوزه، ما با دو دسته اصلی از چالش‌ها و راهکارها مواجهیم. از یک‌سو، برای کارشناسان و مجریان فعال در عرصه‌های طبیعی، فناوری سنجش‌ازدور می‌تواند نقشی بی‌بدیل و یاری‌رسان ایفا کند. این فناوری، با بهره‌گیری از تصاویر ماهواره‌ای، داده‌های چندطیفی و تحلیل‌های مکانی، امکان پایش گستره‌های وسیع جنگلی را با دقت و سرعتی فراهم می‌آورد که با روش‌های زمینی هرگز قابل‌دستیابی نیست. خوشبختانه متخصصان توانمندی در کشور در این حوزه حضور دارند که به‌راحتی قادرند مطالعات سنجش‌ازدور را برای شناسایی قانون‌های آلودگی، برآورد شدت خسارت و پایش تغییرات تاج‌پوشش درختان طراحی و اجرا کنند. تلفیق این رویکرد با پایش‌های ژنومیک و میدانی، می‌تواند سامانه‌ای جامع و چندلایه برای مدیریت هوشمند آفات جنگلی ایجاد کند.

آقای دکتر علی عزیزاده علی‌آبادی

یعنی باید جنبه پایش و پیش‌آگاهی را تقویت کنیم.

آقای دکتر مجید توکلی

بله همین‌طور است. چالش و راهکار مهم دیگر اینکه، بسیاری از مناطق جنگلی زاگرس،

به‌ویژه ارتفاعات و دامنه‌های صعب‌العبور، برای کارشناسان به‌سادگی قابل‌دسترس نیستند و در عمل امکان پایش زمینی در آن‌ها وجود ندارد. در چنین شرایطی، استفاده از پهپادهای تصویربرداری به‌عنوان ابزاری کارآمد و مکمل می‌تواند تحولی شگرف در پایش آفات ایجاد کند. این سکوها هوایی بدون سرنشین، مجهز به دوربین‌های چندطیفی و مادون‌قرمز هستند و قادرند ضمن پوشش مناطق وسیع و دشوارگذر، تصاویر دقیقی از وضعیت تاج‌پوشش، الگوهای خسارت و کانون‌های آلودگی تهیه کنند و داده‌های ارزشمندی را در اختیار گروه‌های مدیریت جنگل قرار دهند. به‌کارگیری این فناوری، نه تنها هزینه و زمان پایش را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد، بلکه ایمنی کارشناسان را نیز تأمین می‌کند و امکان پایش مستمر و بهنگام را فراهم می‌آورد.

آقای دکتر علی عزیزاده علی‌آبادی

خیلی ممنون از شما. ممکن است در ادامه جلسه دوباره به شما برگردیم

طبیعت ایران: جناب آقای دکتر زرنگار، جناب‌عالی تجربیات ارزشمندی درخصوص آفت جوانه‌خوار در منطقه طارم دارید، خواهش می‌کنم مطالب مرتبط خود را با موضوع نشست ارائه فرمایید.



دکتر علی زرنگار (عضو هیئت‌علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین)

بنده هم ضمن عرض سلام و احترام، در ابتدای عرایضم از آقای دکتر عزیزاده و خانم دکتر زمانی بابت برگزاری این نشست تشکر می‌کنم. درخصوص پروانه دم‌قهوه‌ای یک پاورپونت آماده کرده‌ام که حاصل چهار سال تجربه و بررسی درباره طغیان این آفت در منطقه طارم سفلی در استان قزوین است. این آفت، برخلاف پروانه برگ‌خوار سفید بلوط یک‌نسلی است و دوره تکامل آن در طول یک سال انجام می‌شود. لاروهای سنین یک و دو از پارانشیم رویی برگ تغذیه می‌کنند و لاروهای سنین بالاتر، تمام برگ را مصرف می‌کنند.

جنگل‌های استان قزوین حدود ۲۸ هزار هکتار وسعت دارند. محدوده‌ای که دچار خسارت شد، جنگل‌های حسن‌آباد و علی‌آباد در منطقه طارم سفلی، با وسعتی حدود ۷۰۰ هکتار بود که موردحمله این آفت قرار گرفت. همچنین، در استان قزوین جنگل‌های بلوط در مناطق سمنگاه، عنبغین، حسن‌آباد، کمرود و قسطنین الموت را داریم. جنگل بلوط حسین‌آباد به این آفت مبتلا نشده بود. درخصوص این دو منطقه، رفتار این پروانه بسیار عجیب بود. درواقع، رفتار کلی این پروانه نیز ویژگی‌های خاص خود را دارد. همین رفتار موجب آلودگی این دو منطقه شد. در جنگل حسن‌آباد، پایین‌دست علی‌آباد، آفت تنها در بخش پایین‌دست مشاهده شد و در قسمت‌های بالادست هیچ‌گونه خسارتی وجود نداشت. این نیز یکی دیگر از رفتارهای غیرمعمول این آفت است. این آفت در مناطق مرتفع، از ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ متر فعالیت دارد. میزبان اصلی آن در منطقه طارم سفلی، بلوط و زالزالک بود. کل جنگل‌های انبوه استان حدود ۴۸۰۰ هکتار است. در طغیان چند سال گذشته این آفت در منطقه طارم سفلی، برای نخستین بار در سال ۱۳۹۹ با این آفت در جنگل علی‌آباد مواجه شدیم. از دور، جنگل به‌گونه‌ای به نظر می‌رسید که گویی کاملاً سوخته است (شکل ۱)، زیرا لاروها تمام برگ‌ها را تغذیه کرده بودند. آقای دکتر نادری‌شهاب گونه‌های درخت بلوط را در استان شناسایی نمودند. در منطقه حسن‌آباد و علی‌آباد گونه *Quercus macranthera* وجود دارد.



شکل ۱- خسارت لارو پروانه دم‌قهوه‌ای در جنگل علی‌آباد

دچار خسارت نشدند که علت آن هنوز برای ما نیز سؤال است. در مجموع، حدود ۹۰ درصد جنگل خسارت دیده بود. شکل ۳ هم نمایی از حشره ماده در حال تخم‌ریزی است.

هر حشره بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ تخم می‌گذارد. در تصویر، لاروهای سن یک را مشاهده می‌کنید. این لاروها، پیش از زمستان‌گذرانی، به صورت دسته‌جمعی فعالیت می‌کنند (شکل‌های ۴ تا ۶). لاروها هنگامی که هوا سرد می‌شود، به سرشاخه‌ها می‌روند و در لانه‌های

آقای دکتر علی‌علیزاده علی‌آبادی: اگر به تاریخ ۵/۲۱ توجه بفرمایید (شکل ۲)، مشاهده می‌کنید که جنگل دوباره سبز شده است.

از زمانی که لارو وارد مرحله شفیرگی می‌شود تا زمانی که حشره کامل ظاهر شود، تخم‌ریزی انجام دهد و لاروهای نسل بعد خارج شوند، تقریباً یک ماه زمان لازم است. در این فاصله،

درخت خود را بازسازی می‌کند و برگ‌های جدید تشکیل می‌شوند. این همان بخشی است که پیش‌تر برگ‌ها حالت سوخته داشتند، اما اکنون برگ‌ها به‌طور کامل تشکیل شده‌اند.

آقای دکتر علی‌زرنگار: حدود ۹۰ درصد. فقط برخی لکه‌های جنگل



شکل ۲- تشکیل برگ‌های جدید در زمان شفیرگی و دوره تخم‌گذاری پروانه دم‌قهوه‌ای در مورخه ۵/۲۱



شکل ۴- فعالیت تجمعی لارو سن ۲ روی برگ بلوط (۱۴۰۰/۰۵/۲۴)



شکل ۳- حشره ماده در حال تخم‌ریزی در مردادماه



شکل ۶- فعالیت تجمعی لارو سن ۲ روی برگ نسترن وحشی (۱۳۹۹/۰۶/۲۵)



شکل ۵- فعالیت تجمعی لارو سن ۲ روی برگ بلوط (۱۳۹۹/۰۶/۲۵)

آقای دکتر علی زرنگار
بله، این درخت‌ها دست‌نخورده هستند. ما یک جنگل در منطقه الموت داریم که دچار خسارت نشده است. دامنه میزبانی این آفت محدود است و میزبان‌های اصلی آن بلوط و زالزالک هستند. درخصوص مبارزه، بحث‌های زیادی از سوی مسئولان و سایر دوستان مطرح شده است که همواره بر انجام عملیات مبارزه تأکید می‌کنند. ما نیز با چند شرکت، همچنین با همکاران منابع طبیعی و محیط‌زیست، در این زمینه گفت‌وگو کردیم. پیش از ادامه، لازم است عرض کنم، ارتباط بسیار خوبی میان ما، همکاران منابع طبیعی، محیط‌زیست و مرکز تحقیقات وجود دارد و تبادل اطلاعات به‌طور مستمر انجام می‌شود. ما از پهباد برای محلول‌پاشی Bt استفاده کردیم، اما این روش با دو مشکل اساسی مواجه بود، نخست، حجم کم مخزن پهباد و دوم، نیاز

تبدیل به حشره کامل شود، بعدازآن تخم‌ریزی کند و لاروها از تخم خارج شوند، این زمان به درخت فرصت می‌دهد تا برگ‌های جدید ایجاد کند. درنتیجه، جنگل دوباره خود را بازسازی می‌کند، یک‌بار در ابتدای بهار و بار دوم از زمان شفیرگی تا خروج لاروهای نسل جدید از تخم، هرچند برخی درختان نتوانستند خود را بازسازی کنند.

آقای دکتر هادی کیادلیری
این درخت‌ها بهره‌برداری شدند؟

آقای دکتر علی زرنگار
خیر

آقای دکتر هادی کیادلیری
یعنی دست‌نخورده باقی ماندند؟

زمستان‌گذران، زمستان‌گذرانی می‌کنند. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، درخت تقریباً سفیدبه‌نظر می‌رسد (شکل ۷)، زیرا لاروها به‌طور کامل از پارانشیم رویی برگ تغذیه کرده‌اند. لاروهای سنین یک تا سه معمولاً به انتهای شاخه‌ها می‌روند. یکی از روش‌های مبارزه، حذف لاروهای زمستان‌گذران است که در ادامه به آن اشاره خواهم کرد. از اواسط اردیبهشت، بسته به دمای محیط، لاروها از پناهگاه‌های زمستان‌گذران خارج می‌شوند و تغذیه را آغاز می‌کنند، بیشترین خسارت این آفت مربوط به تغذیه لاروهای ۳ و ۴ و ۵ در بهار است و حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد خسارت ایجاد می‌کنند. در سال ۱۴۰۰، چرخه زندگی آفت نسبت به سال قبل جلوتر افتاده بود و زودتر وارد مرحله شفیرگی شد. حدود یک ماه طول می‌کشد که لارو سن آخر، شفیره و سپس



مداوم به شارژ باتری. البته پوشش محلول‌پاشی روی تاج درختان کامل نبود و همه این موارد نیز آزمایش شد (شکل ۸). با این حال، استفاده از پهپاد برای سطحی در حدود ۳۰۰ هکتار در عمل ممکن نیست. این پهپاد متعلق به سازمان حفاظت محیط‌زیست بود که به صورت اجاره‌ای در اختیار قرار گرفته بود. محلول‌پاشی با سم‌پاش‌های موتوری نیز انجام شد، اما این روش نیز محدودیت داشت و امکان پوشش سطح وسیع را فراهم نمی‌کرد. برای استفاده از دستگاه‌های بزرگ‌تر نیز با اداره جهاد کشاورزی هماهنگی‌هایی انجام شد، اما امکانات مورد نیاز تأمین نشد و در نتیجه اجرای صحیح عملیات ممکن نشد.

موضوع دیگر مربوط به Bt بود. فراورده مورد استفاده از تولیدات شرکت‌های داخلی بود. این محصول هم در عرصه اصلی و هم در پایلوت‌های کوچک‌تر آزمایش شد، اما نتیجه مطلوبی نداشت. شاخه‌های کوچک را با توری می‌پوشاندیم، آلودگی ایجاد می‌کردیم و پس از یک هفته دوباره بررسی می‌کردیم، اما متأسفانه هیچ تأثیری مشاهده نمی‌شد. تولیدکنندگان Bt معتقد بودند که شاید اثربخشی به سن لارو بستگی داشته باشد. سال بعد، خودشان نیز آزمایش را روی لاروهای سنین پایین انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که باز هم اثربخشی قابل قبولی وجود ندارد. بنابراین، Bt تولید داخل روی پروانه دم‌قهوه‌ای مؤثر نبود.



شکل ۷- سفیدشدن برگ در اثر تغذیه لارو سن ۱ و ۲ از پارانشیم رویی برگ

آقای دکتر هادی کیادلیری

یکی از مواردی که مطرح می‌شود، تأثیر اشعه فرابنفش بر Bt است. از آنجایی که ایران کشوری با تابش شدید آفتاب است، باید محلول‌پاشی Bt در زمانی انجام شود که شدت تابش خورشید کم باشد.

آقای دکتر علی زرنگار

بله، ما محلول‌پاشی را یا صبح زود، یا هنگام غروب انجام دادیم. همچنین، یک نمونه Bt ساخت اسپانیا را که یک سال از تاریخ مصرف آن گذشته بود، آزمایش کردیم و نتیجه مثبت بود، یعنی همان Bt اسپانیایی، با وجود گذشت یک سال از تاریخ آن،



شکل ۸- استفاده از پهپاد جهت پاشش Bt

همچنان اثربخشی داشت.

یکی دیگر از اقداماتی که انجام دادیم، استفاده از کائولن بود. استفاده از کائولن روی برگ‌ها، مانع تغذیه آفت از برگ‌ها می‌شود. کائولنی که در خارج از کشور استفاده می‌شود، سطح برگ را کاملاً سفید می‌کند، اما کائولن تولید داخل، برگ را کاملاً سفید نمی‌کند (شکل‌های ۹ و ۱۰) و فقط تا حدودی موجب تغییر رنگ آن می‌شد. ما از محلول پنج درصد کائولن به همراه صابون استفاده کردیم. این

محلول تا حدی باعث تغییر رفتار پروانه‌ها در زمان تخم‌ریزی شد، به‌طوری‌که به‌جای تخم‌ریزی در پشت برگ‌ها، روی شاخه‌ها تخم‌ریزی می‌کردند. با این حال، این روش تأثیر قابل‌توجهی نداشت. همان‌طور که در تصویر مشاهده می‌کنید، تخم‌ها روی شاخه قرار گرفته‌اند.

در خردادماه سال ۱۴۰۲ در منطقه حسن‌آباد، تقریباً تمام برگ‌های درختان توسط لاروها تغذیه شده بودند (شکل‌های ۱۱ و ۱۲). یکی

از مواردی که در سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ مشاهده کردیم، وجود تخم‌های پارازیت‌شده بود، موضوعی که در سال‌های قبل کمتر دیده می‌شد. زنبور *Trichogramma* را روی دسته‌جات تخم به‌وفور مشاهده کردیم که به‌شدت تخم‌ها را پارازیت کرده بود (شکل ۱۳). نکته دیگری که در سال ۱۴۰۲ اتفاق افتاد، افزایش بارندگی بود. تجربه به ما نشان داد، اگر بتوان به طریقی رطوبت جنگل را در هنگام ظهور حشره کامل افزایش داد



شکل ۱۰- وضعیت لاروها روز بعد از کائولن‌پاشی



شکل ۹- پاشش کائولن روی درختان بلوط



شکل ۱۲- خسارت لارو به برگ بلوط (۱۴۰۲/۳/۲)



شکل ۱۱- وضعیت جنگل حسن‌آباد در تاریخ ۱۴۰۲/۳/۲



(به عنوان مثال آبپاشی درختان)،
نقش مؤثری در کاهش جمعیت آفت
دارد.

آقای دکتر هادی کیادلیری

این کار در باغ‌های محلی انجام شده
بود. آبپاشی را در چند نوبت انجام
می‌دادند و پس از تکرار آن، آفت از
بین می‌رفت. پروانه دم‌قهوه‌ای روی بلوط،
اغلب در سایت‌های بسیار فقیر و روی
درختانی مشاهده می‌شد که مورد بهره‌برداری
قرار گرفته بودند. البته ما از دیمیلین نیز
استفاده کردیم که نتیجه بسیار خوبی داشت.
این عملیات در یک کانون ۱۰ هکتاری انجام
شد و کاملاً موفق بود، به طوری که توانستیم
آفت را کنترل کنیم. سپس، آن بخش از جنگل
را قرق کردیم. بلوط‌ها دوباره شاخه‌زنی
کردند و چون دیگر دخالتی در منطقه انجام
نشد، پروانه دم‌قهوه‌ای دیگری نیز در آن منطقه
مشاهده نکردم و بلوط‌ها به طور کامل احیا
شدند، زیرا این آفت بیشتر در سایت‌های فقیر
و درختان دست‌خورده بروز پیدا می‌کرد.

آقای دکتر علی زرنگار

در سال ۱۴۰۳، همان‌طور که در شکل ۱۴
مشاهده می‌کنید، هیچ اثری از آفت و خسارت
ناشی از آن دیده نشد، درحالی‌که در همین
موقع از سال در سال‌های طغیانی درختان
عاری از برگ بودند (شکل ۱۵).

این موضوع، علامت سؤال بزرگی در ذهن
ما ایجاد کرد، زیرا انتظار می‌رفت با وجود
حجم بالای آفت در سال قبل (۱۴۰۲)،
آثاری از آن بر جای بماند، اما هیچ‌گونه آثار
خسارت و حتی خود آفت در جنگل مشاهده
نشد. درخصوص حشرات مفید، براساس
منابع موجود، زنبورهای پارازیتوئید متعدد
از دشمنان طبیعی این آفت هستند که لارو،
شفیره و تخم این حشره را پارازیت می‌کنند.
یک گونه مگس نیز لارو سن آخر این حشره
را پارازیت می‌کند. یکی از روش‌های مبارزه
که معمولاً در منابع به آن اشاره شده، حذف
لانه‌های زمستان‌گذران است. این روش مؤثر
است، اما در زمان طغیان شدید و باتوجه به
سطح زیاد جنگل و عوارض طبیعی موجود



شکل ۱۳- پارازیت‌شدن تخم‌ها توسط زنبور *Tricogramma* (۱۴۰۲/۰۵/۳۱)



شکل ۱۴- وضعیت جنگل حسن‌آباد در تاریخ ۱۴۰۳/۳/۲۹



شکل ۱۵- وضعیت جنگل حسن آباد در تاریخ ۱۳۹۹/۳/۲۰

تنوع بیولوژیکی کاهش می‌یابد و موجب به هم خوردن تعادل اکولوژیکی و در نتیجه طغیان آفت و بیماری در عرصه‌های جنگل و مرتع می‌شود. مهم‌ترین عوامل اصلی تخریب عبارت‌اند از:

عدم تعادل دام در مرتع و جنگل یکی از عوامل تخریب، چرای سنگین دام در جنگل و مرتع است که به خصوصیات خاک، فون و فلور اکوسیستم جنگل و مرتع آسیب رسانده است. چرای شدید در مراتع موجب نقصان خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی و در نتیجه تغییر چشمگیر در پوشش گیاهی و جانوری می‌شود (شکل ۱۶).

تبدیل جنگل به اراضی زراعتی و باغ‌های میوه

چون جنگل‌ها، در مناطق کوهستانی و مرتفع واقع شده‌اند، مناطق کم‌شیب و مستعد آن باقی‌مانده‌اند، بنابراین با گذر از جنگل و شناسایی مناطق مناسب نسبت به پاک‌تراشی و کف‌برکردن کلیه درختان و درختچه‌ها در

رشد چشمگیری داشته است. به عنوان مثال، در سال ۲۰۱۹، اداره کشاورزی، حفاظت و جنگل‌داری ماین آمریکا فعالیت شدید پروانه دم‌قهوه‌ای بلوط را در ۸۹ هکتار در ترنر پیدا کرد. در نوامبر سال ۲۰۲۰، این میزان به ۱۶۲۷۱ هکتار افزایش یافت.

پایداری و سلامت اکوسیستم‌های طبیعی به تنوع گونه‌ای وابسته است، اما تنوع گونه‌های گیاهی و جانوری در اثر تهیه علوفه، چوب سوخت و تأمین معیشت، مدیریت سنتی از زمین در جنگل و مرتع و فراورده‌های آن‌ها، به شدت تحت تأثیر قرار گرفته است. امروزه با توجه به بحران‌های ایجادشده برای منابع طبیعی و لزوم حفظ تنوع زیستی، بررسی تنوع زیستی با استفاده از شاخص‌های مختلف تنوع به منظور توصیف و مقایسه وضعیت اکولوژیک اکوسیستم‌ها اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است. با بررسی تنوع گونه‌ای می‌توان شرایط موجود در اکوسیستم و سلامت و پایداری آن را ارزیابی کرد. تعیین عواملی که تنوع فون و فلور را کنترل می‌کنند، از مسائل مهم در اکولوژی است. با تخریب زیستگاه‌های طبیعی،

در جنگل، در عمل ممکن نیست. این مبارزه در صورتی اثربخش است که در مناطق آلوده و در یک زمان مشخص، عملیات هرس لانه‌های زمستان‌گذران را انجام داد، که متأسفانه با توجه به امکانات و اعتبارات محدود امکان‌پذیر نیست. حتی اگر تصور کنیم نیمی از جنگل نیز تحت این عملیات قرار گیرد، نیمه باقی‌مانده دوباره موجب جبران جمعیت آفت خواهد شد. فرمون اختصاصی این حشره در آمریکا وجود دارد، اما در ایران در دسترس نیست. در همان سالی که این آفت در ایران طغیان داشت، یعنی در سال ۲۰۲۲، جمعیت آن در آمریکا نیز افزایش یافته بود. یکی از دلایل این افزایش، هوای گرم و خشک غیرمعمول عنوان شده بود. همچنین شرایط خشک سالی در فاصله سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۱ موجب کاهش فعالیت قارچی شده بود که به طور طبیعی مانع فعالیت پروانه دم‌قهوه‌ای می‌شود. بررسی‌های هوایی و زمینی اداره کشاورزی، حفاظت و جنگل‌داری ماین آمریکا نشان داد، از اواخر سال ۲۰۱۹ تا اواخر سال ۲۰۲۰، حضور پروانه‌های دم‌قهوه‌ای بلوط



شکل ۱۶- حضور دام در جنگل بلوط منطقه حسن آباد طارم سفلی



شکل ۱۷- کشت و کار در پایین جنگل در منطقه حسن آباد طارم سفلی (شکل اصلی)



شکل ۱۸- برق‌کشی و احداث جاده در مراتع طارم سفلی (شکل اصلی)

طی چند سال اقدام و آن را به زمین زراعتی تبدیل می‌کنند (شکل ۱۷).

احداث جاده و برق‌کشی در عرصه‌های منابع طبیعی باوجود قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع، احداث جاده و انجام عملیات برق‌کشی در مراتع استان مشاهده می‌شود، انجام این موارد به مراتع و فون منطقه آسیب جدی وارد می‌کند (شکل‌های ۱۸ و ۱۹).

تبدیل بیلاق‌های بومی به خانه‌های ویلایی در حاشیه جنگل (شکل‌های ۲۰ و ۲۱)

توسعه اراضی کشاورزی در مراتع و ظهور آفات جدید روی گیاهان مرتعی

در طرح توسعه اراضی کشاورزی در عرصه منابع طبیعی، آفات گیاهان زراعی به گونه‌های مرتعی و جنگلی منتقل می‌شوند. برای نمونه می‌توان به خسارت سوسک‌های طوقه‌خوار به گون اشاره کرد که از طریق باغ‌های بادام احداث‌شده در اراضی مرتعی روی داده و تاکنون سابقه نداشته است (شکل‌های ۲۲ تا ۲۴).

بوته‌کشی گیاهان حاشیه و داخل جنگل برای ذخیره زمستانی علوفه دام

گیاهان علوفه‌ای در داخل و حاشیه جنگل منبع تغذیه و پناهگاه حشرات مفید هستند. با ازبین بردن آن‌ها جهت تعلیف دام، در عمل زندگی حشرات مفید دچار مخاطره می‌شوند (شکل‌های ۲۵ تا ۲۷).

آقای دکتر علی عزیزاده علی‌آبادی خلاصه اینکه از سال ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۲، این آفت در طارم به گونه‌ای جنگل‌ها را درگیر کرده بود که هنگام نزدیک شدن به منطقه تصور می‌شد جنگل دچار آتش‌سوزی شده است. درختان کاملاً سیاه به نظر می‌رسیدند و منظره بسیار نگران‌کننده و وحشتناک بود. در آن سال‌ها اقداماتی انجام شد، نخست، محلول‌پاشی با Bt بود که در سطح بسیار محدودی اجرا شد و تأثیر آن نیز در همان حد محدود بود. دوم، استفاده از پودر کائولن بود که



شکل ۲۰- احداث خانه‌های ویلایی در مراتع طارم سفلی و در حاشیه جنگل (شکل اصلی)



شکل ۱۹- نمایی دیگر از برق‌کشی و احداث جاده در مراتع طارم سفلی (شکل اصلی)



شکل ۲۲- سوسک طوقه‌خوار (Buprestidae) از داخل چوب گون خارج شد



شکل ۲۱- احداث خانه‌های ویلایی در مراتع طارم سفلی و حاشیه جنگل (شکل اصلی)



شکل ۲۴- ساقه گون و محل خروج سوسک طوقه‌خوار (Buprestidae)



شکل ۲۳- سوسک طوقه‌خوار (Buprestidae) از داخل چوب گون خارج شد



در قالب یک طرح تحقیقاتی - توسعه‌ای اجرا شد، نتیجه این بود، پروانه‌ها به جای تخم‌ریزی روی سطح برگ‌ها، روی شاخه‌ها تخم‌ریزی می‌کردند، اما این روش نیز تأثیر قابل توجهی نداشت. البته اگر امکان تأمین نردبان، قیچی، بالابر، تجهیزات کافی و بودجه مناسب وجود داشت و صدها اکپ در این جنگل وسیع مستقر می‌شدند، می‌توانستند سرشاخه‌های حاوی لانه‌های زمستان‌گذران و مملو از لارو را جمع‌آوری کنند، آن‌ها را در چاله‌ها دفن یا نابود کنند، یا به‌گونه‌ای نگهداری نمایند که بتوان پرازیتوئیدها را از آن‌ها استخراج کرد، این روش می‌توانست مؤثر باشد. بنده در جریان چگونگی اجرای کار، قراردادهای منعقدشده، نظارت‌های انجام‌شده و محدوده عملیات بودم. همکاران به‌محض مشاهده این خسارت‌ها، زحمات فراوانی کشیدند، اما چون این اقدامات، هرچند ارزشمند، در سطحی

کردند (همان‌طور که می‌دانیم این پولک‌ها عوارضی روی پوست و ریه‌ها دارند)، اما به نتیجه قابل قبولی دست نیافتند. حال ما موظفیم ارزیابی کنیم، آیا این تلاش‌ها و زحمات بی‌دریغ واقعاً پاسخگو بوده است. می‌توان گفت آفت در سال ۱۴۰۲ محو شد و این اتفاق به‌دلیل زحمات همکاران ما بود، جمع‌آوری لانه‌ها و ازبین‌بردن آن‌ها دلیل نابودی آفت شد. اما از نظر بنده واقعیت این نیست، باید واقعیت را همان‌گونه که هست، بیان کنیم، اینکه آفت ناگهان از بین رفت، هیچ‌کس نمی‌داند این آفت کجا رفت، اکنون حتی نمی‌توانیم یک نمونه از آن را پیدا کنیم تا مشخص شود در چه مرحله‌ای از چرخه زندگی قرار دارد، این موضوع برای خود من نیز عجیب است. به‌عبارت دیگر، می‌توان تصور کرد، این اتفاق به‌دلیل استفاده از پودر کائولن و زحمات همکاران در جمع‌آوری لانه‌ها روی داد (که واقعاً هم با اینار و تلاش فراوان انجام شد)، راه دیگر این است که بپذیریم ناپدیدشدن

آقای دکتر علی زرنگار

اگر اجازه دهید، بنده چند نکته دیگر را اضافه می‌کنم. یکی از مشکلات درخصوص استفاده از کائولن، تفاوت در ترکیبات خاک بود. درواقع، ترکیبات خاک، نقش بسیار مهمی در اثربخشی کائولن دارد و همین موضوع، علت تفاوت نتایج کاربرد آن بود. کائولن مصرف آب را کاهش می‌دهد، فعالیت آفت را محدود می‌کند و فتوسنتز گیاه را بهبود می‌بخشد. درواقع، مانعی برای تنفس گیاه ایجاد نمی‌کند، بلکه موجب بهبود فتوسنتز می‌شود. درحال حاضر نیز در آمریکا از کائولن استفاده می‌شود.

آقای دکتر علی عزیزاده علی آبادی

پودر کائولن برای بسیاری از آفات استفاده می‌شود و یکی از روش‌های مؤثر به‌شمار می‌رود. البته ممکن است عوارضی نیز داشته باشد که خارج از حوزه تخصص بنده است. این ماده بیشتر در باغ‌ها، به‌ویژه در باغ‌های مرکبات



شکل ۲۵- آثار خسارت پروانه برگ‌خوار سفید بلوط در حوزه رویشی زاگرس، منطقه تخت چان، لرستان، سال ۱۳۷۳

استفاده می‌شود.

آقای دکتر علی زرنگار

موضوع دیگر، چرای بز در مراتع است. بز از درخت بالا می‌رود و گیاه مرتعی را از ریشه می‌کند، درحالی‌که گوسفند فقط گیاه را می‌چیند.

آقای دکتر علی عزیزاده علی آبادی

یکی از محل‌های زمستان‌گذرانی این آفات، زیر

آفات درواقع، یک فرایند طبیعی بوده که درون اکوسیستم رخ داده است. اکنون زمان تصمیم‌گیری است. اگرچه طغیان در طارم پایان یافته، اما ممکن است چهار سال دیگر دوباره تکرار شود. همین امروز باید مشخص شود، در آن زمان چه اقدامی باید کرد و چه تمهیداتی باید اندیشید، تا بتوان طغیان بعدی را به‌درستی مدیریت کرد، از هدررفت هزینه‌ها جلوگیری نمود و به نتایج مؤثری دست یافت.

محدود انجام می‌شد، تأثیر لازم را برای کنترل آفت نداشت. تلاش همکاران کاملاً قابل‌تقدیر است، عکس‌های ارائه‌شده نیز گویای همین زحمات است. بحث این نیست که برای مقابله با این آفت تلاشی نشده است، بلکه مسئله این است باوجود همه زحمات و اقدامات، به‌دلیل محدودیت‌های موجود، آفات به شکل مؤثر کنترل نشدند. متأسفانه همکاران ما باوجود همه خطرات، فداکارانه تمام تلاش خود را

بوته‌های جنگلی است. از آنجایی که بز به شدت از این بوته‌ها تغذیه می‌کند و رفتار آن با گوسفند متفاوت است، برخی همکاران معتقدند این موضوع پوشش بوته‌ای جنگل را به سمت مرتع از بین می‌برد.

مواردی مانند احداث خطوط برق در جنگل و وجود معادن در عرصه‌های جنگلی از جمله مداخلات انسانی هستند که می‌توانند آثار نامطلوبی بر اکوسیستم داشته باشند، یکی از این آثار، طغیان آفات است. همان‌طور که می‌دانید، آفت لیس زالزالک در منطقه کهگیلویه و بویراحمد، امسال دچار طغیان شد، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری، عملیات مبارزه را برای کنترل آن آغاز کرد، اما با مقایسه تاریخ اجرای عملیات با چرخه زندگی آفت مشخص شد، این اقدام در آن مقطع زمانی تأثیر چندانی بر کنترل آفت نداشته است. باین حال، برای صرفه‌جویی در وقت و تأمین فرصت بیشتر برای طرح دیدگاه‌های دوستان پیشنهاد می‌کنم، از پرداختن به این آفت صرف نظر کنند و طرح آن را به جلسه دیگری موکول کنیم. بنابراین، وارد جزئیات آن نمی‌شویم و به بحث پیرامون موضوع اصلی این نشست ادامه می‌دهیم.

آقای دکتر علی زرنگار

در سال ۱۳۸۸، نخستین طغیان این آفت در این منطقه رخ داد. این طغیان بیش از یک سال طول نکشید. از دور، جنگل به گونه‌ای به نظر می‌رسید که گویی سوخته است. سال بعد، طرحی تهیه کردم و پیشنهاد دادم که Bt روی جنگل آزمایش شود، اما متأسفانه دیگر هیچ اثری از آفت مشاهده نشد. طغیان بعدی در سال ۱۳۹۸ رخ داد که تقریباً ده سال بعد بود و به دلیل شرایط خشک سالی، چهار تا پنج سال ادامه داشت.

آقای دکتر هادی کیادلیری

پنج سال طول کشید و صد درصد طغیان داشت؟ در این شرایط باید درخت از بین برود، چون کربوهیدرات آن تمام می‌شود. بیشتر درختان وقتی دو تا سه بار دچار بی‌برگی کامل شوند، ذخایر کربوهیدرات خود را از دست می‌دهند.

آقای دکتر علی زرنگار

درختان قوی بودند و از بین نرفتند.

آقای دکتر هادی کیادلیری
مگر اینکه درخت جوان باشد.

آقای دکتر علی زرنگار
این‌ها درختان چندین ساله بودند.

آقای دکتر هادی کیادلیری
عجیب است، چون وقتی کربوهیدرات درخت تمام شود، تنفس برای آن ممکن نیست، زیرا ماده‌ای برای اکسید شدن باقی نمی‌ماند.

آقای دکتر علی زرنگار
این درختان در سال، دو بار برگ می‌دادند.

آقای دکتر هادی کیادلیری
درختی که دوباره برگ می‌دهد، یعنی کربوهیدرات مصرف می‌کند. علاوه بر برگ‌دهی، رویش قطری و رشد ریشه‌های جانبی نیز انجام می‌شود، یعنی فقط برگ مطرح نیست. اینکه درخت طی پنج سال، با این شدت خزان، از بین نرفته باشد، بسیار عجیب است. در درختان کهن سال، نسبت بافت فتوسنتزکننده به بافت مصرف‌کننده کمتر است، یعنی مقادیر انرژی تولیدشده، صرف نگهداری بافت‌ها می‌شوند. البته این موضوع در گونه‌های مختلف، متفاوت است. برای مثال، در بعضی گونه‌ها مانند برخی گونه‌های Quercus که هر سال بذر می‌دهند، پس از دو سال بی‌برگی، دیگر به حالت اولیه بازمی‌گردند. برخی درختان که به صورت دوره‌ای بذر می‌دهند، در سال‌های تنش، بذر تولید نمی‌کنند و انرژی خود را صرف بقا می‌کنند. در ادامه، اتفاق دیگری رخ می‌دهد، درختانی که مورد حمله قرار نگرفته‌اند، زادآوری می‌کنند و پس از ۳۰ تا ۴۰ سال، ترکیب جامعه گیاهی تغییر می‌کند. به عنوان مثال، منطقه‌ای که باید تحت سلطه بلوط باشد، به تدریج به گونه‌های دیگری اختصاص پیدا می‌کند.

آقای دکتر علی زرنگار

جمع‌بندی من این است که جنگل را به حال خود رها کنیم.

آقای دکتر هادی کیادلیری
نمی‌توان این آفت را به حال خود رها کرد، زیرا برای مردم بیماری ایجاد می‌کند. یکی از دلایل

دعوت متخصصان و کارشناسان، درگیر شدن مردم با مشکلات ناشی از این آفت بود. حتی برای مبارزه با آن در روزهای آفتابی یا زمانی که باد می‌وزد، نباید وارد جنگل شویم، زیرا این آفت موهایی دارد که در هوا پراکنده می‌شوند و در زمان طغیان، حتی به منازل مردم وارد می‌شوند، بنابراین ناچار به اقدام هستیم، اما طبق فرمایش آقای دکتر عزیز، اقدامات نباید به صورت محدود انجام شوند. برای مثال، اگر همراه با سایر اقدامات، جمع‌آوری لانه‌های ابریشمی نیز در کل جنگل انجام می‌شد، تأثیر زیادی داشت. بیشتر مناطقی که دچار طغیان شده‌اند، سایت‌هایی بوده‌اند که یا چرای دام در آن‌ها وجود داشته است یا درختان بلوط آن‌ها شاخه‌زنی شده بودند. به طور کلی، طغیان از سایت‌های فقیر آغاز شده است، البته ما از دیمیلین نیز استفاده کردیم و نتیجه مطلوبی به دست آوردیم. هدف این بود که ببینیم چه اتفاقی رخ می‌دهد، مردم نیز به شدت درگیر این مسئله شده بودند. پس از قرق منطقه، بلوط‌ها دوباره برگ دادند و جنگل دوباره سبز شد. اکنون نیز، با گذشت چند سال، آفت بازنگشته است، البته احتمال ظهور دوباره آن وجود دارد، زیرا این طغیان‌ها دوره‌ای هستند.

آقای دکتر علی زرنگار

نزدیک جنگل‌های حسن‌آباد و حسین‌آباد، به عنوان کانون‌های آلودگی، تقریباً مناطق مسکونی وجود ندارند. لاروهای این آفت زمانی روی بدن حساسیت ایجاد می‌کنند که فرد از نزدیک با لاروها (۲ یا ۳ متری) در ارتباط باشد. شاید جنگل به این فرایند در اکوسیستم خود نیاز دارد. با وجود اینکه درختان، چندین بار در سال بی‌برگ شدند و بدون آبیاری و بارندگی نیز باقی ماندند، خشک نشدند. شاید باید این موضوع را به عنوان بخشی از اکوسیستم جنگل پذیرفت، اینکه هر چند سال یک‌بار، چنین خسارتی به صورت طبیعی رخ دهد.

آقای دکتر هادی کیادلیری

این ویژگی جزو اکوسیستم جنگل نیست که طغیان رخ دهد. درواقع اکوسیستمی است که برهم‌خورده است. اگر بخواهیم اکوسیستم جنگل، با چنین وضعیتی مواجه نشود، باید اقداماتی انجام داد، اقداماتی مانند اجرای اصول



جنگل‌شناسی.

آقای دکتر علی زرنگار

برای مثال، درباره آتش‌سوزی نیز دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد. برخی معتقدند آتش‌سوزی در جنگل رخ می‌دهد و برخی نیز آن را برای جنگل مفید می‌دانند.

آقای دکتر هادی کیادلیری

البته آتش‌سوزی می‌تواند بخشی از اکوسیستم جنگل باشد، اما زمانی که به دلیل تغییر الگوهای زمانی و مکانی و برهم‌خوردگی اکوسیستم رخ دهد، دیگر طبیعی محسوب نمی‌شود. وقتی طبیعی نباشد، طبیعت نیز توانایی حل آن را ندارد و باید به‌نوعی مورد حمایت و مدیریت قرار گیرد.

آقای دکتر علی زرنگار

هم‌اکنون حتی یک نمونه از این آفت در جنگل وجود ندارد، این موضوع طبیعی نیست. شاید ویژگی این آفت است که در دوره‌ای، کل جنگل را درگیر کند، البته این مسئله باید مورد بررسی و تحقیق قرار گیرد.

آقای دکتر هادی کیادلیری

این آفت دارای یک سیکل است که باید آن را پذیرفت. اگر پس از ۱۰ سال دوباره طغیان نکرد،

قهوه‌ای شدن آن شده باشد، به احتمال ۹۰ درصد کک برگ است. این آفت به رنگ سبز-آبی است و احتمالاً از خانواده هالتیسیدهاست.

آقای دکتر علی زرنگار

البته مؤسسه گیاه‌پزشکی، کریزوملید بودن این آفت را که روی زالزالک مشاهده شد، تأیید کرده است.

طبیعت ایران: همان‌طور که در ابتدای جلسه اعلام کردیم، این میزگرد، در قالب نشست نخبگانی مؤسسه برگزار شده است که از آن برای گفت‌وگوی چالشی «نشریه طبیعت ایران» نیز بهره بردیم تا مطالب ارزشمند ارائه‌شده را در اختیار مخاطبان نشریه، علاقه‌مندان موضوع و مسئولان کشور قرار دهیم. باتوجه به طولانی‌شدن این بحث، بخشی از مطالب را در این شماره از نشریه و بخش دوم آن را در شماره بعدی، منتشر خواهیم کرد. در پایان این بخش، از همه عزیزانی که در جلسه حضور داشتند و تجربیات خود را بدون چشم‌داشت در اختیار علاقه‌مندان قرار دادند، قدردانی می‌کنیم و امیدواریم مطالب ارائه‌شده، ما را در دستیابی به اهدافمان در کنترل و مدیریت مؤثر آفات بلوط در کشور یاری نماید.

ادامه دارد ...

آن زمان منابع طبیعی باید برای احیای جنگل، خروج دام از مراتع و اجرای قرق اقدام کند. بنده تأکید می‌کنم دقیقاً زمانی باید کار ما آغاز شود که طغیانی وجود ندارد. در زمان طغیان، به دلیل محدودیت امکانات، همچنین ورود در زمان نامناسب، حتی اگر اقدامات درست انجام شوند، نتیجه مطلوب حاصل نمی‌شود. تیپولوژی این مناطق ضروری است، مناطق مستعد، ترکیب گونه‌ها و سن گونه‌ها باید مشخص شود. سپس، جنگل‌شناسان و اکولوژیست‌ها براساس این اطلاعات درباره راهکارهای مقاوم‌سازی اظهارنظر کنند. بدون تردید ما نمی‌توانیم شرایط سخت زیست‌محیطی را تغییر دهیم، اما می‌توانیم تمهیداتی ببندیم تا اثرهای آن‌ها را کاهش دهیم. این الگوی پیشنهادی ماست. در غیر این صورت، همان‌طور که آقای دکتر فرمودند، در بیشتر موارد شکست خورده‌ایم و باید این واقعیت را بپذیریم.

آقای دکتر علی زرنگار

یک آفت جدید نیز شناسایی شده که از خانواده کریزوملید (Chrysomelidae) است.

آقای دکتر هادی کیادلیری

احتمالاً هالتیسید (Halticidae) باشد، نه کریزوملید. به احتمال زیاد همان کک برگ است، زیرا اگر از پارانیشیم برگ تغذیه کرده و موجب