



عادل جلیلی، رئیس مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
پست الکترونیک: Jalili@rifr-ac.ir



مصطفی جعفری، سرمؤلف ارزیابی جهانی تغییر اقلیم (IPCC)، برنده مشترک جایزه صلح نوبل در سال ۲۰۰۷ میلادی، عضو هیئت علمی و مشاور تغییر اقلیم، مجری تدوین استراتژیک برنامه کلان تحقیقات تغییر اقلیم

پست الکترونیک: mostafajafari@rifr-ac.ir

حفاظت از جنگل‌های طبیعی

راهبردی استراتژیک در سازگاری با تغییر اقلیم

نقش اکوسیستم‌های جنگلی به‌عنوان «محل جذب» گازهای گلخانه‌ای منتشر شده، مورد تأکید فراوان قرار گرفته است. حتی جنگل‌کاری و کاشت درختان، اقدامی کارآمد در ایجاد تعادل و سازگاری با تغییرات اقلیمی معرفی شده، چنانچه در چین، درخت‌کاری در مقیاس وسیع برای بهبود شرایط محیط‌زیست و کاهش انتشار و اثرات تغییر اقلیم مورد توجه خاص قرار گرفته است (Zhen et al., 2018). اما وقتی شرایط حساس می‌شود، در گزیندهای محدودی که در اختیار است باید بهترین‌ها را در دستور کار اجرایی قرار داد. البته در شماره قبل به اهمیت مدیریت پایدار جنگل‌ها در ارتقای ذخیره کربن نیز اشاره شد. اما موضوعی که در اینجا می‌خواهیم به جایگاه ویژه آن اشاره کنیم، اهمیت و نقش جنگل‌های طبیعی و حفاظت از آنها در مقایسه با جنگل‌های دست‌کاشت است. اگرچه تبعات اکولوژیکی درخت‌کاری نیز در شرایطی که محدودیت رطوبت و تنش آبی بر اکوسیستم تحمیل می‌شود، مورد بررسی مناسب قرار نگرفته است. در چنین مقایسه‌ای، شاخص‌هایی کلیدی همچون میزان مصرف انرژی و آب در مقابل میزان کربن جذب و ذخیره‌شده می‌تواند در ارزیابی پایداری اکوسیستم‌ها، به کمک ما بیاید. محققان چینی دریافته‌اند که در بازه زمانی ۲۰۱۲-۲۰۰۰ به‌طور متوسط جنگل‌های طبیعی ۶/۸ درصد (۲۷/۵ میلی‌متر در هر دوره رویش) آب کمتری در مقایسه با درخت‌کاری‌ها مصرف می‌کنند و در مقابل ۱/۱ درصد (۱۲/۵ گرم کربن در هر متر مربع در هر دوره رویش) بیشتر نسبت به ترسیب کربن می‌پردازند (Zhen et al., 2018). درحالی‌که تفاوت معنی‌داری در مصرف آب در مناطقی که دارای محدودیت انرژی وجود داشت، مشاهده نمی‌شد، در مناطقی که محدودیت آب وجود داشت، مصرف آب در درخت‌کاری‌ها به‌طور معنی‌داری بیشتر از جنگل‌های طبیعی بود. در ضمن مناطق درخت‌کاری‌شده در مقایسه با جنگل‌های طبیعی، حساسیت بیشتری نسبت به تغییر اقلیم، در شرایط بحرانی آب، دارند. لذا به‌نظر می‌رسد باید حفاظت و احیای جنگل‌های طبیعی به‌عنوان راهبردی استراتژیک در سازگاری با تغییر اقلیم، در بهره‌مندی و دست‌یابی به ترسیب کربن و تولید آب، مورد توجه قرار گرفته و در برنامه‌ریزی‌ها لحاظ شود. برنامه‌های جنگل‌کاری نیز باید با احتیاط عمل شده و به‌ویژه در مناطق دارای محدودیت آب که ممکن است تأثیر کمتری در ترسیب کربن داشته باشند، دقت بیشتری شود.

شاخص دیگری که می‌تواند مورد توجه قرار گیرد، تنوع زیستی و تنوع گونه‌های گیاهی موجود در اکوسیستم تحت‌تأثیر تغییر اقلیم است. به‌طور کلی میزان غنای گونه‌ای در افزایش دی‌اکسیدکربن با سناریوهای مختلف افزایش می‌یابد؛ اگرچه تحقیقات نشان می‌دهد که گونه‌های حساس مثل افرا یا راش کاهش خواهند یافت (Iverson & Prasad, 2001).

به اجرا درآوردن برنامه‌های تحقیقاتی و انتشار نتایج پژوهش‌ها می‌تواند تصویری شفاف برای تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری فراهم کند. کم‌توجهی به برنامه‌های تحقیقاتی توسعه‌محور در زمینه تغییر اقلیم، چه از لحاظ اختصاص اعتبارات و چه از نظر لحاظ کردن آنها در اسناد بالادستی و نیز فقدان عمق‌دهی به اقدامات پژوهشی و پیوستگی و هم‌افزایی آنها باعث شده حتی برخی از نتایج در تعارض با یکدیگر باشند (Rahimi et al., 2018).

منابع

- Zhen Yu, et al., 2018. Natural forests exhibit higher carbon sequestration and lower water consumption than planted forests in China, *Global Change Biology*, 25(1): 68-77.
- Iverson L.R. and Prasad A.M., 2001. Potential Changes in Tree Species Richness and Forest Community Types following Climate Change, *Ecosystems*, 25(1): 68-77.
- Rahimi, J., Malekian, A. and Khalili, A., 2018. Climate change impacts in Iran: assessing our current knowledge, *Theoretical and Applied Climatology*, pp 1-20.

ضرورت سرمایه‌گذاری ملی در پژوهش و فناوری

یکی از شاخص‌های توسعه‌ای که به‌وسیله آن می‌توان روند سرمایه‌گذاری در تولید علم و فناوری در یک کشور را سنجید و آن را تحلیل کرد، سرمایه‌گذاری در پژوهش و تعیین سهم آن در تولید ناخالص ملی است؛ چراکه توسعه زیرساخت علوم، پژوهش و فناوری نیازمند عزم ملی در سرمایه‌گذاری است و باید تأکید کرد که هر نوع هزینه صورت‌گرفته در این بخش به‌منزله سرمایه‌گذاری ملی محسوب می‌شود. مقایسه میزان سرمایه‌گذاری کشورهای مختلف در این ارتباط جالب توجه است و نشان از نگرش آنها در جهت‌گیری توسعه آن کشورها دارد. میانگین درصد هزینه در تحقیق و توسعه (R & D) نسبت به تولید ناخالص در جهان حدود ۲/۲۳ درصد است و این عدد در کشورهایی مانند کره جنوبی ۴/۳۹ درصد، آلمان ۲/۹۴ درصد، ایالات متحده آمریکا ۲/۷۴ درصد، مالزی ۱/۳ درصد، برزیل ۱/۱۷ درصد، ترکیه ۱ درصد و امارات متحده عربی حدود ۰/۷ درصد است. برای ایران این رقم بستگی به منابع مختلف از ۰/۱۲ درصد تا ماکزیمم ۰/۶ درصد نوسان دارد؛ درحالی‌که در برنامه پنجم توسعه پیش‌بینی ۳ درصد شده بود و در برنامه ششم، سهم دولت در اعتبارات تحقیق و توسعه در سال ۱۳۹۶ حدود ۱/۱ درصد GDP بود، در سال ۱۳۹۷ حدود ۱/۱۴ درصد، در سال ۱۳۹۸ حدود ۱/۲۳ درصد و در نهایت در سال ۱۴۰۰ حدود ۱/۵ درصد تعیین شده است. با توجه به عملکرد دولت‌ها در پنج برنامه توسعه‌ای گذشته کشور، این هدف‌گذاری‌ها غیرقابل دسترس و در حد شعار است.

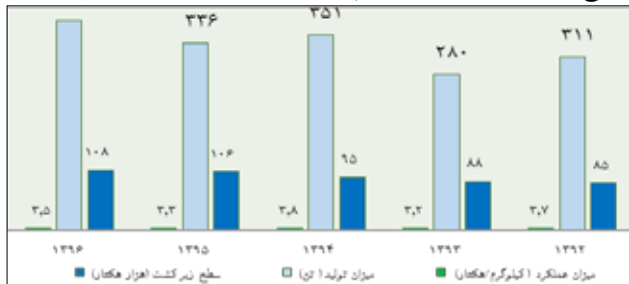
حال اگر این درصدها در کشورهای مختلف به عدد واقعی سرمایه‌گذاری به دلار آمریکا معادل شود تصویر به‌دست آمده در سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه این کشورها شفاف‌تر و جالب‌تر می‌شود. در آمریکا سالانه حدود ۵۵۲ میلیارد دلار، در چین حدود ۴۷۴ میلیارد دلار و در کره جنوبی حدود ۸۸ میلیارد دلار در امر پژوهش، فناوری و توسعه هزینه می‌شود. مقایسه این اعداد در شرکت‌های مطرح صنعتی نیز خالی از لطف نیست. در شرکت آمازون رقم ۲۲/۶ میلیارد دلار، فولکس واگن ۱۵/۸ میلیارد دلار، سامسونگ ۱۵/۳ میلیارد دلار، ماکروسافت ۱۲/۳ میلیارد دلار و تویوتا حدود ۱۰ میلیارد دلار در R & D هزینه می‌شود. به‌طور عمده در شرکت‌های مهم صنعتی یا خدماتی نزدیک به ۸۰ درصد سود خالص سالانه در امر پژوهش و توسعه سرمایه‌گذاری می‌شود تا در بازار رقابتی از رقبا عقب نماند و حذف نشوند. حال اگر میزان سرمایه‌گذاری این شرکت‌ها را در میزان عملکرد ایران خودرو، سایپا، شرکت‌های پتروشیمی، راه‌آهن یا تولید دارو در ایران مقایسه کنید، به‌راحتی دلیل وجود خلأ و شکاف بین این شرکت‌های ایرانی با برندهای مطرح جهانی عیان می‌شود. اصلاً نباید دنبال دلایل دیگری برای توسعه‌نیافتگی این کشور رفت و شاید صرفاً متکی بر این شاخص، عقب‌ماندگی و سوءمدیریت در شرکت‌های ایران را تحلیل و دلیل شکنندگی آنها در جریان تحریم‌های جاری را توجیه کرد. به‌همین دلیل است که با توجه به سرمایه‌گذاری صورت گرفته در بخش کشاورزی در طول یک قرن گذشته در تأسیس و شکل‌گیری مؤسسات تخصصی مختلف پژوهشی به‌عنوان یک ظرفیت ملی در مقایسه با سایر بخش‌ها به‌ویژه صنعت این بخش دارای ظرفیت داخلی و ملی در دانش و تکنولوژی بوده و کمتر در مقابل فشارهای بیرونی از خود شکنندگی نشان داده است. از ظرفی فقدان سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در بخش‌های مختلف کشور به‌ویژه در صنعت و خدمات باعث شده مؤسسات پژوهشی یا مراکز تحقیق و توسعه به‌وجود نیامد یا به اندازه لازم رشد نکنند و علاوه بر احساس عقب‌ماندگی در فناوری و تولید ثروت، منجر به سرگردانی و بی‌کاری خیل عظیمی از فارغ‌التحصیلان دوره‌های دکتری در کشور شده یا زمینه مهاجرت آنها به سایر کشورها را فراهم کرده است. در کنار نبود سرمایه‌گذاری کافی و لازم، به‌عملکرد متولیان وزارت علوم نیز باید در این ارتباط اشاره کرد. آنها به‌جای تأکید بر وظایف هدایتی و نظارتی، بیشتر سعی در وظایف تصدی‌گری خود داشته و در عمل به مؤسسات پژوهشی و مراکز تحقیق و توسعه خارج از تابلو وزارت علوم به‌عنوان رقیب نگاه کرده و به روش‌های مختلف برای آنها مانع ایجاد می‌کنند. این رویکرد کاملاً انحصارطلبانه و ضد توسعه است که در کنار تأکید بر ضرورت سرمایه‌گذاری در امر علم، دانش و توسعه، این رویکرد نیز باید اصلاح شود.



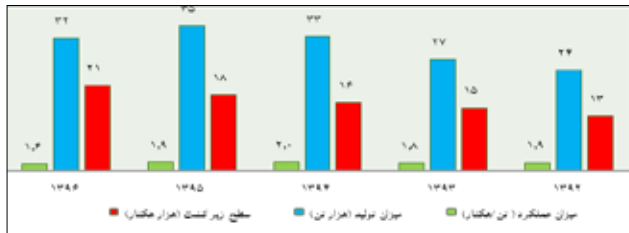
فاطمه سفیدکن، معاون پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پست الکترونیک: sefidkon@rifr-ac.ir

اصلاح گیاهان دارویی، اقدامی ضروری در مسیر توسعه

ابتدایی تر مانند اطلاعات کامل زیست‌شناسی (که در مورد گیاهانی مثل گندم، جو و برخی از محصولات زراعی و باغی دیگر سال‌هاست وجود دارد) در مورد این گیاهان موجود نیست. - از طریق اصلاح گیاهان دارویی و انتخاب و معرفی ارقام پر محصول از گیاهانی که هم‌اکنون در سطح وسیع کشت می‌شوند، می‌توان به تولید و بهره‌وری بیشتر و همچنین درآمد بیشتر دست یافت. در این مسیر لازم است همه نهادهای مرتبط در کشور اعم از دستگاه‌های اجرایی دولتی و بخش خصوصی در تامین اعتبارات و بودجه لازم برای اصلاح گیاهان دارویی و معرفی رقم با مؤسسات تحقیقاتی مشارکت داشته باشند.



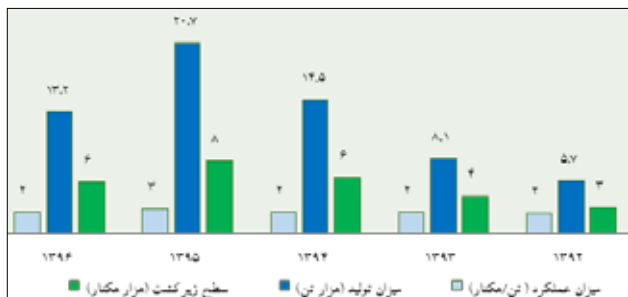
شکل ۱- میزان سطح زیر کشت، تولید و عملکرد زعفران در بازه ۵ ساله



شکل ۲- میزان سطح زیر کشت، تولید و عملکرد گل محمدی در بازه ۵ ساله



شکل ۳- میزان سطح زیر کشت، تولید و عملکرد زیره سبز در بازه ۵ ساله



شکل ۴- میزان سطح زیر کشت، تولید و عملکرد گشنیز در بازه ۵ ساله

در نوشتارهای پیشین این ستون در مورد تعدادی از گیاهان دارویی مهم کشور که از سطح زیر کشت قابل توجهی برخوردار هستند و روش‌های توسعه آنها مطالبی ذکر شد. تعدادی از این گیاهان عبارت بودند از زعفران، گل محمدی، زیره سبز و گشنیز. اشاره شد که زعفران به‌عنوان گران‌ترین محصول کشاورزی و دارویی جهان، به دلایلی همچون نیاز آبی کم در مقایسه با سایر محصولات کشاورزی، اشتغال روستائیان و جلوگیری از مهاجرت آنها، ارزش دارویی و ادویه‌ای زیاد، سهولت نگهداری و حمل‌ونقل و از همه مهمتر درآمد زیاد آن نسبت به سایر محصولات کشاورزی، یک محصول ویژه و قابل توجه به‌شمار می‌رود. قابل ذکر است که تنوع بسیار زیادی از نظر عملکرد تولید در هکتار زعفران و همچنین مقدار کروسین و پیکروکروسین در زعفران تولیدی مناطق مختلف وجود دارد. گل محمدی نیز یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی و معطر ایران است که به‌دلیل وسعت سطح زیر کشت، سابقه دیرینه گلاب‌گیری سنتی در کشور و تولید گلاب و اسانس در سطح صنعتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. زیره سبز با نام علمی *Cuminum cyminum* از جمله محصولاتی است که ایران سهم زیادی از تولید و صادرات جهانی آن را در اختیار دارد و بین ۲۰ تا ۴۰ درصد از تولید جهانی این محصول متعلق به ایران است. گشنیز نیز یکی از گیاهان خوراکی و دارویی است که از نظر سطح زیر کشت در ایران در جایگاه مناسبی قرار دارد. در مورد این ۳ گیاه نیز تفاوت در عملکرد کمی و کیفی تولید در مزارع مختلف بسیار زیاد است. سطح زیر کشت، تولید و متوسط عملکرد این گیاهان در بازه ۵ ساله (بر اساس آمار معاونت باغبانی وزارت جهاد کشاورزی) در شکل‌های ۱ تا ۴ نشان داده شده است. برای رفع مشکلات تولید و فرآوری و توسعه این گیاهان در کشور، افزایش درآمد تولیدکنندگان آنها، افزایش ورود آنها به بازارهای جهانی و افزایش سهم کشور از تجارت جهانی هر یک از گیاهان فوق پیشنهاداتی ارائه شد، اما نکته‌ای که در مورد همه این گیاهان مشترک بود، ضرورت استفاده از ارقام پر محصول و با کیفیت برای کشت بود. واقعیت این است که اصلاح گیاهان دارویی حتی از طریق مقایسه و انتخاب جمعیت‌ها و اکسشن‌های مختلف هر گونه (Selection) که اولین و ساده‌ترین روش برای انتخاب جمعیت یا جمعیت‌های برتر برای کشت است، گرچه در برخی پروژه‌های تحقیقاتی مورد بررسی قرار گرفته است، ولی تولید و معرفی رقم و سپس تولید نهاده اولیه از آن در سطح انبوه برای کشت وسیع تقریباً انجام نشده است. یک نمونه موفق از این فرایند، تحقیقات وسیع مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در مورد گل محمدی بود که منجر به معرفی ۹ رقم و ژنوتیپ برای مناطق مختلف اقلیمی ایران شد. این ارقام و ژنوتیپ‌ها با مشارکت معاونت باغبانی وزارت جهاد کشاورزی در اختیار تعداد زیادی از شرکت‌های تولیدکننده قرار گرفت که به‌صورت تکثیر کشت بافتی و سپس تولید انبوه در مزارع وارد چرخه تولید شوند. این فرایند تحقیقاتی در مورد برخی از گیاهان دارویی دیگر مانند انواع آویشن‌ها و مرزها نیز در این مؤسسه در حال اجراست. با توجه به اینکه هدف اصلی از اصلاح گیاهان دارویی، افزایش عملکرد کمی و کیفی آنها بر اساس استانداردهای ملی و بین‌المللی است، این مهم باید به‌صورت جدی مورد توجه قرار گیرد (در آینده در ستون دیگری به این استانداردها پرداخته خواهد شد). همچنین باید توجه کرد که گیاهان دارویی بومی و دارای ارزش اقتصادی که در حال حاضر سطح زیر کشت وسیعی دارند، از مهم‌ترین گیاهان برای انجام عملیات اصلاحی تا رسیدن به ارقام پر محصول و با کیفیت هستند. ذکر چند نکته اساسی و مهم در موضوع اصلاح گیاهان دارویی ضروریست:

- با توجه به اینکه هدف اصلی از تولید گیاهان دارویی، استفاده از ماده مؤثره آنهاست، در ارزیابی‌ها همواره باید کمیت و کیفیت ماده مؤثره به‌عنوان یک شاخص تعیین‌کننده مورد توجه باشد.
- اصلاح گیاهان دارویی نسبت به سایر گیاهان نیاز به تخصص‌های متنوع‌تر، زمان طولانی‌تر و در نتیجه بودجه و اعتبارات بیشتر دارد. از یک‌سو، واکنش این گیاهان به انواع استرس‌های زنده و غیرزنده بسیار پیچیده‌تر است و از سوی دیگر برخی از مسائل