

- ✓ توسعه پایدار
- ✓ تغییرات اقلیمی
- ✓ بهینه سازی مصرف آب
- ✓ انرژی پاک
- ✓ پسماند و بازیافت
- ✓ محیط زیست و سلامتی
- ✓ اقتصاد سبز
- ✓ صنعت و محیط زیست
- ✓ شهر پاک
- ✓ محیط زیست و فناوری

توسعه سبز

نشریه تخصصی محیط زیست، بهینه سازی انرژی و انرژی های پاک

شماره ۱۴، بهار سال ۱۴۰۱ - قیمت نسخه چاپی ۵۰۰۰۰ تومان،
قیمت نسخه الکترونیکی ۱۵۰۰۰ تومان



طرح جلد از www.newindianexpress.com

SabzRasaneh.ir

ما را در شبکه های اجتماعی دنبال کنید:

Tosesabz Tosesabz Tosesabz

پایگاه خبری
سبزسانه



سبز رسانه

SabzRasaneh.ir

پایگاه خبری تخصصی محیط زیست



تلفن: ۶۶۵۲۱۲۸۳ شماره مستقیم دبیرخانه: ۰۹۲۲۶۴۰۰ تماس با واتساپ و تلگرام: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱

ما را در شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید



Tosesabz



Tosesabz



Tosesabz

[illegible]

فهرست

۴..... راه رسیدن به «عدالت محیط زیستی» با توسعه پایدار
 دکتر محمد مجابی

۶..... آموزش و فرهنگ محیط زیست

۶..... نقش آموزش و فرهنگ سازی در محیط زیست

۱۰..... آموزش محیط زیست و کودکان
 فاطمه سائر

۱۵..... مدیریت و محیط زیست

۱۵..... راهکارهای بازاریابی سبز برای کسب و کارهای مختلف
 نویسنده: لیزا اسمیت مترجم: علی آل علی

۱۹..... تغییرات اقلیمی

۱۹..... منافع اقتصادی اقدامات اقلیمی بیشتر از هزینه های آن است

۲۱..... تشدید خشکسالی و افزایش شدت سیلاب: تبعات تغییر اقلیمی در ایران

۲۵..... نکته درباره بیابان زایی و شیوه های کنترل آن

۲۷..... گاوخونی، تالاب خاموشی دیگر در مرکز ایران
 مریم رشیدخانی

۳۷..... تغییر اقلیم در ایران: از آثار و تهدیدها تا فرصت ها
 ایمان بابائیان

۴۲..... انرژی پاک

۴۲..... افزایش مخالفت جهانی با پروژه های انرژی تجدیدپذیر

۴۴..... چرخش مصرف انرژی در استان های آفتابی
 نفیسه زمانی نژاد

۴۶..... چند نیروگاه زباله را به برق تبدیل می کنند؟

۴۸..... آلودگی هوا

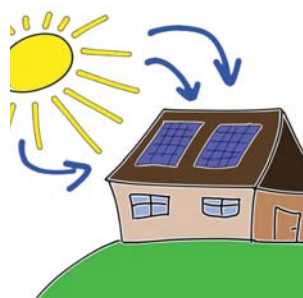
۴۸..... تنفس گردوغبار چه تبعاتی برای «سلامت» دارد؟

۵۰..... بهینه سازی مصرف آب

۵۰..... نکته درباره خشکسالی و بلایایی که بر سر محیط زیست ایران آورده است

۵۱..... ۴۳ درصد تالاب های کشور در معرض تبدیل شدن به منشأ گردوغبار

۵۳..... هر روز گفتیم به امید فردا، فردایی که هنوز نیامده!
 طاهره شفیعی



شناسنامه نشریه:

صاحب امتیاز و مدیر مسئول: مریم رشیدخانی

سردبیر: علیرضا خدایی

گرافیکست: اشکان یحیی‌خو

بازرگانی و تبلیغات:

تلفن: ۶۶۵۲۲۷۳۹

موبایل مستقیم: ۰۹۲۲۶۴۰۹۶۱۲

تلگرام و واتساپ: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱

ایمیل: Tosehsabz.magazine@gmail.com

دفتر نشریه

تهران، خیابان ستارخان، خیابان دکتر حبیب‌الله، خیابان خارک، پلاک ۳۲، واحد ۷

تلفن: ۶۶۵۲۲۷۳۹

موبایل مستقیم: ۰۹۲۲۶۴۰۹۶۱۲

تلگرام و واتساپ: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱

ایمیل: Tosehsabz.magazine@gmail.com

چاپ علوی: خیابان جمهوری - خیابان سی‌تیر - پلاک ۵، تلفن: ۷۷۵۱۰۸۳۱



۶۰..... آخرین وضعیت طرح‌های انتقال آب

۶۲..... آشنایی با فاضلاب بیمارستانی و سیستم‌های تصفیه
داریوش خدری

۶۵..... **پسماند و بازیافت**

۶۵..... سبزترین شهرهای جهان برای بازیافت

۶۷..... زباله‌های خطرناک خانگی جزء زباله‌های خشک و تر نیستند

۶۹..... **محیط زیست و سلامتی**

همه چیز درباره آلودگی هوا؛ از انواع، شکل اثر بر افراد مختلف تا روش‌هایی برای بهبود

۶۹..... سلامت فردی

۷۳..... چرا نباید در اماکن عمومی دخانیات مصرف کرد

۷۴..... **شهر پاک**

۷۴..... ساختمان سبز
شیمای حاجی موسایی

۷۹..... **آلودگی و محیط زیست**

بررسی گزارش‌های تجمع جیوه در محیط‌ها و بافت‌های مختلف در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ در

۷۹..... ایران
مژگان میرزایی؛ سمیه بهرامی؛ مهدی خداداد؛

۸۵..... **صنعت و محیط زیست**

۸۵..... کشاورزی پایدار ضامن بقای محیط زیست
محبوبه قلی‌پور

۸۷..... بررسی وضعیت تأمین آب صنایع معدنی و شناسایی راهکارها

۹۰..... معرفی سیمان‌های بلیتی در راستای کاهش CO₂
علی‌اکبر کفاح بازاری

۹۵..... کاهش میزان فلرینگ؛ به‌منظور جلوگیری از آلودگی محیط زیست
گیتی اللهی

* مطالب نشریه لزوماً نظر نشریه توسعه سبز نیست

* نشریه در حکم، اصلاح، ویرایش و کوتاه کردن مقالات و مطالب دریافتی آزاد است

* نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است



راه رسیدن به «عدالت محیط‌زیستی» با توسعه پایدار

■ دکتر محمد مجابی؛ رئیس کمیته محیط‌زیست مجمع تشخیص مصلحت نظام

عدالت محیط‌زیستی را حق داشتن محیط‌زیست سالم برای همه انسان‌ها به صورت برابر است و راه دستیابی به این عدالت وجود مشارکت اجتماعی، آگاهی اجتماعی، عمومی و داشتن مسئولیت اجتماعی است.

خواهد شد. مهم‌ترین نقش در مسائل محیط‌زیست حوزه توسعه پایدار و سه رکن اصلی توسعه پایدار است؛ سه رکن اصلی توسعه پایدار محیط‌زیست، اقتصاد و مسائل اجتماعی است. برای رعایت انصاف و عدالت محیط‌زیستی و احترام قائل شدن برای نسل‌های آینده به جهت برخورداری از این عدالت و برداشت از منابع حیاتی باید به این ارکان توجه داشته باشیم. برداشت از منابع حیاتی به معنای برداشت کامل از آن‌ها نیست بلکه به معنای حفظ حق دیگران باتکیه بر مبنای الگوی توسعه پایدار است.

تأثیر «انصاف گرایی» بر عدالت محیط‌زیستی

«انصاف گرایی» در موضوع عدالت محوری حوزه محیط‌زیست، در این راستا باید به نوعی از برخورد انصاف‌گرایانه در حوزه مشکلات و منافع محیط‌زیستی توجه کنیم. جنبه این انصاف بیش از منطقه سکونت هر فرد است. به عنوان نمونه با برداشت آبی که در مناطق بالادستی توسط رودهای مختلفی که به مناطق پایین دست می‌ریزد، احتمالاً بالادستی‌ها از منافع بیشتری برخوردار خواهند شد ولی این اقدام با عدم رعایت انصاف باعث ایجاد مشکلاتی در دیگر مناطق خواهد شد و به نوعی با این کار عدالت را نفی می‌کند و اثرات منفی آن بر دیگر بخش‌ها را شاهد هستیم. با توجه به اصول حقوق بین‌الملل و موضوع مراقبت کردن از فعالیت‌هایی که باعث خدشه به دیگر حوزه‌ها خواهند شد، در مواقعی با توجه به این اصل، اقدام انجام شده به یک‌رویه یا راهکار حقوقی ختم خواهد شد.

مفهوم عدالت محیط‌زیستی در مباحث محیط‌زیست، حق داشتن محیط‌زیست سالم از حقوق اولیه همه انسان‌ها فارغ از نژاد، مذهب، ملیت، جنسیت، نسل و گستره‌های متفاوت انسانی است و همه باید برای پاسداشت آن تلاش کنند.

مهم‌ترین وجه از حوزه محیط‌زیست مفهوم عدالت محیط‌زیستی است که به عنوان یک عدالت برای همه انسان‌ها در نظر گرفته می‌شود. این حق حیات تنها مختص به انسان نیست بلکه به توازن طبیعت و موجودات زنده و غیرزنده دیگر نیز بستگی دارد. در صورت برهم خوردن توازن طبیعت همه چیز از حالت طبیعی خود خارج می‌شود بنابراین ما باید حق کل جوامع و هستی را برای ادامه بقا هستی رعایت کنیم.

باتوجه به مفهوم عدالت محیط‌زیستی و برابری همه انسان‌ها در کل جهان؛ این مفهوم تنها به جامعه انسانی منحصر نخواهد شد بلکه تمام هستی را با رویکرد حق بقا برای آن در بر می‌گیرد چراکه آنچه دارای اهمیت خواهد بود، حفظ تنوع گونه‌های متفاوت است علاوه بر آن انسان اقدامی که منجر به برهم خوردن این تعادل می‌شود را انجام ندهد.

توسعه پایدار و عدالت محیط‌زیستی

اصول توسعه پایدار تنها مربوط به یک برهه زمانی نیست بلکه متعلق به همه ادوار و برهه‌های زمانی بعدی نیز است. باتوجه به اصل ۵۰ قانون اساسی و بنابراین اصل، اگر اقداماتی باعث آلودگی و تخریب غیرقابل جبران برای نسل‌های آینده شوند، بنا بر الزاماتی، اقدام موردنظر نباید اتفاق افتد و برای آن ممنوعیت اعلام

آلودگی‌ها و عدالت محیط‌زیستی؟

باتوجه به تأثیر قطعی آلودگی‌های ناشی از پسماند، آلودگی هوا و... بر مفهوم عدالت محیط‌زیستی به جبران ضرر بر مسائل حقوقی، تعریفی را برای جبران ضرر در مسائل منجر به برخورد قضائی و حقوقی داریم. در این راستا باتوجه به مبنای فقهی در دین اسلام با استفاده از قاعده "لا ضرر و لا ضرار" ما نمی‌توانیم باعث ضرر و آسیب رساندن به دیگران شویم و باید از آن جلوگیری کنیم.

عدالت محیط‌زیستی، موضوعی جهانی و فرا کشوری

تفاوت دسترسی به عدالت محیط‌زیستی در نقاط مختلف کشور، این عدالت و موضوع محیط‌زیست فراتر از بحث کشوری است و در حال حاضر هر فعالیتی در هر قسمت کره زمین می‌تواند اثرات ناشی از آن فعالیت‌ها را در جای دیگر نیز نشان دهد.

انحراف کره زمین طی ۱۰۰ سال گذشته که "سنگین‌ترین" مسئله دنیا است؛ در ۱۰۰ سال گذشته نسبت به سده‌ها و قرن‌ها پیش، میزان سرعت تغییر در محور کره زمین را شاهد بوده‌ایم. قسمتی از این تغییر می‌تواند بر اثر آب شدن یخ قطب‌ها یا موضوع افزایش گازهای گلخانه‌ای باشد که منجر به افزایش دما و تغییرات اقلیمی شده است. مسائل محیط‌زیستی مربوط به هر کشور دارای اهمیت است، بسیاری از مسائل حوزه محیط‌زیست، محدود به یک سکونتگاه نیست بلکه تداوم پیدا کرده است و بر سکونتگاه‌های دیگر نیز اثرگذار خواهد بود البته در بعضی موارد با احتمال وجود بحران‌های شدیدتر و سنگین‌تر باید برخورد تعاملی در حوزه محیط‌زیست را در پی گیریم. نقش میزان رتبه‌بندی و امتیازدهی به فعالیت کشورها در زمینه محیط‌زیست در بررسی وضعیت محیط‌زیستی آنها در جهان مؤثر است، اخیراً در این راستا باتوجه به اهمیت موضوع تغییرات اقلیمی، بسیار به این موضوع می‌پردازند.

ایران در دسترسی به عدالت محیط‌زیستی با دیگر نقاط جهان برابر است؟

میزان دسترسی ایران به عدالت محیط‌زیستی در مقایسه با دیگر نقاط جهان، به صورت کلی نمی‌توان به بررسی این موضوع پرداخت چراکه در بعضی موارد به نسبت برخی کشورها در شرایط رو به بهبود و مسیر بهتری هستیم و به نوعی وضعیت مناسب‌تری پیدا کرده‌ایم اما در برخی موارد نیز وضعیت مناسبی نداریم. به عنوان نمونه در حال حاضر با مشکل در موضوع فرسایش خاک و از بین بردن خاک کشاورزی مواجه هستیم و در زمینه مدیریت پسماند نیز شرایط خوبی نداریم.

نسبت تخریب محیط‌زیست با فقر و ثروت

نسبت ثروت به فقر موجب افزایش مشکلات محیط‌زیست، تخریب و ایجاد آلودگی‌ها است و ثروت و افرادی با توان مالی بالا به مراتب به علت افزایش قدرت برداشت و استفاده از منابع اثرات بیشتری را بر محیط‌زیست از خود برجای خواهند گذاشت؛ در مقابل افرادی با زندگی در محیطی با امکانات محدود، توان استفاده از منابع را به میزان بالا ندارند بنابراین فقر باعث کاهش میزان دستیابی به سلامت خواهد شد. به عنوان نمونه عدم دسترسی به آب سالم و آشامیدنی از موارد حوزه محیط‌زیست و عدم دسترسی به مسائل بهداشتی از موارد مربوط به حوزه سلامت است.

فقر به معنای عدم دسترسی به عدالت محیط‌زیستی نیست. به عنوان مثال کشوری ضعیف به لحاظ ثروت در جامعه اما غنی از هوای سالم و تمیز در مقایسه با یک کشور ثروتمند که با مسئله آلودگی هوا مواجه است، از حقوق و عدالت محیط‌زیستی بالاتری برخوردار است.

راه رسیدن به عدالت محیط‌زیستی چیست؟

راه دستیابی به این حقوق و تحقق مفهوم عدالت محیط‌زیستی مشارکت اجتماعی، آگاهی اجتماعی، عمومی و داشتن مسئولیت اجتماعی است و با رعایت این سه مورد انسان‌ها حرمت طبیعت را نگه می‌دارند و در نهایت انصاف را نیز رعایت خواهند کرد. مراحل تحقق این موارد شروع از فرد و در ادامه گذر از خانواده، اجتماع، جمعیت و کشور است.

اگر مبنا کار هر فرد بر انصاف و عدم آسیب به دیگران باشد و بداند هر چیزی که در اختیار دارد به او امانت داده شده است و باید آن را به خوبی حفظ کند، به جهت تأثیر بسیار خوب، تحقق عدالت میسر خواهد شد.

اثرات اقتصادی حوزه موردنظر باید فرد را ناگزیر به رعایت مسائل آن حوزه کند.

در پایان به استفاده از ابزار بازدارنده پس از مسائل اقتصادی اشاره؛ موارد بازدارنده قرارداد اجتماعی و حقوقی دارای اهمیت هستند چراکه در صورت بی توجهی فرد به انصاف، عدالت و مسائل اقتصادی باید با استفاده از هر گونه ابزار بازدارنده قانونی یا اجتماعی از ضرر ناشی از فعالیت فرد جلوگیری کرد.

منبع: ایسنا



نقش آموزش و فرهنگ‌سازی در محیط‌زیست

محیط‌زیست یکی از مهم‌ترین منابع تأمین‌کننده نیازهای انسان‌ها است. با این وجود روزبه‌روز شاهد تخریب محیط‌زیست از سوی انسان‌ها هستیم.

استفاده‌های بی‌رویه از منابع زیست‌محیطی، برنامه‌ریزی‌های اشتباه و غیراصولی موجب شده است تا آب، خاک و هوا در محیط انسان‌ها تخریب شده و از سلامت آنها کاسته شود. به‌ویژه این نابودی و تخریب در شهرهای بزرگ، پرجمعیت و صنعتی همچون تهران، بیشتر دیده می‌شود. شاید عوامل بسیار زیادی را بتوان برای نابودی محیط‌زیست انسان نام برد اما هیچ‌کدام به‌اندازه ساختار فرهنگی مردم جامعه مهم نیستند. نقش انسان‌ها و فرهنگشان بر محیط‌زیست اثر غیرقابل‌انکاری دارد و فرهنگ و محیط‌زیست دو مسئله درهم‌تنیده هستند و نمی‌توان آنها را از هم جدا کرد. فرهنگ عامل مهمی در توسعه یا نابودی منابع طبیعی و زیستی دارد. به‌طور کلی می‌توانیم عوامل فرهنگی مؤثر در محیط‌زیست را در مسائل زیر بدانیم.

یک) دیدگاه انسان به طبیعت

انسان‌ها خود را صاحبان طبیعت می‌دانند و این عقیده را دارند که محیط‌زیست یا طبیعت باید در خدمت انسان باشد.

دو) رشد روزافزون تکنولوژی

رشد تکنولوژی از جمله دستاوردهای بزرگ انسان‌هاست که روزبه‌روز در حال گسترش و پیشرفت است. هرچند این دستاوردها توانسته‌اند زندگی انسان را راحت‌تر کنند ولی تا حدود زیادی موجب نابودی محیط‌زیست شده‌اند.

سه) عدم فرهنگ‌سازی درست

ضعف در فرهنگ‌سازی مراقبت از محیط‌زیست یکی از اولین و مهم‌ترین مسائل اجتماعی دخیل در نابودی منابع طبیعی است.

مردم جوامع باید فرهنگ استفاده از منابع طبیعی را در کودکی از طریق خانواده‌ها، نهادهای آموزشی همچون مدرسه و صداوسیما یاد بگیرند. از طرفی بسیاری از آلودگی‌های بزرگ و مهم مربوط به صنایع است که همگی آنها با فرهنگ‌سازی درست و تدوین چارچوب‌های سخت‌گیرانه قابل‌اجرا و مؤثر است.

چهار) نقص در سیستم آموزشی

نحوه همزیستی صحیح با محیط باید به انسان‌ها آموزش داده شود. درحالی‌که تقریباً می‌توان گفت هیچ آموزش منسجمی در این زمینه وجود ندارد.

پنج) احساس مسئولیت در برابر محیط

انسان‌ها باید بدانند که تک‌تک آنها نسبت به محیطی که در آن

زندگی می‌کنند مسئول هستند. تخریب محیط‌زیست یعنی نابودی تدریجی موجودات و گیاهان و این مسئله‌ای است که باید انسان‌ها نسبت به آن احساس مسئولیت کنند.

نش (عدم علاقه)

شاید بتوان گفت در ایران، یکی از مهم‌ترین موانع بر سر راه حفاظت از محیط‌زیست، نداشتن علاقه مردم به حفظ آن است. شاید مردم ایران به لحاظ فرهنگی، به طبیعت علاقه داشته باشند ولی غالباً علاقه‌ای به آموزش دیدن در زمینه چگونگی حفظ و نگهداری از آن ندارند. در این زمینه لازم است نهادهای مسئول همچون شهرداری، سازمان محیط‌زیست، مدارس و دانشگاه‌ها، برنامه‌های منسجم و پیگیرانه‌ای جهت آموزش مسائل مربوط به حفظ محیط‌زیست داشته باشند و قبل از آن سعی کنند در افراد، انگیزه کافی برای حفظ محیط‌زیست را ایجاد کنند. بهترین راه این است که ابتدا سعی کنند توجه عموم را به مسئله محیط‌زیست جلب کنند.

هفت) دادن اطلاعات دقیق و شفاف در خصوص منابع طبیعی

اطلاع دقیق مردم از شرایط زیست‌محیطی موجب می‌شود اهمیت رسیدگی به محیط‌زیست کاملاً شفاف باشد و هرکسی نسبت به وظیفه خود در قبال محیط‌زیست آگاه شود. این آگاهی را می‌توان اولین گام در فرهنگ‌سازی جامعه نسبت به حفظ محیط‌زیست دانست.

هشت) میزان سواد مردم

شاید بتوان یکی از موضوعات تأثیرگذار در محیط‌زیست را، میزان سواد مردم هر جامعه‌ای دانست. با افزایش سواد مردم در یک جامعه، حساسیت نسبت به حفظ محیط‌زیست در آنها افزایش پیدا می‌کند.

مسئله فرهنگ به‌قدری در تعیین نابودی یا حفظ محیط‌زیست مهم است که حول و حوش ۳۰ سال پیش، رشته جامعه‌شناسی زیست‌محیطی در دانشگاه آلمان ایجاد شده است. البته برای اینکه بتوان محیط‌زیست را جزء مسائل مهم جامعه‌شناسی دانست باید آن را یک موضوع اصلی و واقعی در این رشته در نظر گرفت.

فرهنگ‌سازی؛ لازمه حفظ محیط‌زیست

ما ایرانیان باید به دو دلیل به محیط‌زیست توجه ویژه‌ای داشته باشیم. ما مسلمانیم و دینمان به طور مؤکد بر حفظ محیط‌زیست تأکید دارد. پیشینه تاریخی ما ایرانیان آکنده از احترام به محیط‌زیست است. به این دو دلیل حفظ محیط‌زیست بر هر ایرانی مسلمان واجب و لازم است.

اگر همین دو دلیل برای ایرانیان وطن‌دوست تبیین شود، شاهد حرکتی بزرگ در راستای فرهنگ‌سازی برای حفظ محیط‌زیست خواهیم بود. سالیان اخیر مباحث زیست‌محیطی به دغدغه‌ای ملی بدل شده است و هر گوشه ایران در این رابطه دغدغه‌ای دارد.

همه با مشکل ریزگردها آشنا هستیم و می‌دانیم آلودگی هوا می‌خواهد. آرزو می‌کنیم دریاچه ارومیه خشک نشود. همه خواهان حفظ فون جانوری و فلور گیاهی ایران زمین هستیم. پوشش‌های زیست‌محیطی در ایران رواج یافته است. همه می‌دانیم که سه‌شنبه‌ها بهتر است بدون خودرو باشیم. این روزها همه نگران پیشرفت کویر و پسرقت جنگل‌ها هستیم. از بروز سیل در نقاط مختلف کشور نگرانیم. از وقوع خشکسالی نالانیم. از اینکه آب‌های زیرزمینی آلوده شوند، هراس داریم.

آلودگی هوا و آلودگی صوتی و نوری دیگر خاص کلان‌شهرها نیست، شهرهای بسیاری با این معضلات دست‌وپنجه نرم می‌کنند. این روزها همه نگران محیط‌زیست هستیم. برای رفع این نگرانی چه باید کرد؟ پاسخ‌های مختلفی برای این سؤال می‌توان ارائه کرد. می‌توان نهادهای ذی‌ربط را مقصر دانست و رفع قصور آنها را رافع این نگرانی دانست، یقین نهادهای مربوط می‌توانند تحرکات بیشتری داشته باشند، ولی از سر انصاف باید قبول کرد که اینها فقط مقصر اصلی نیستند.

شاید باید پاسخ دهیم که یک همکاری بین‌بخشی در سطوح ملی برای رفع این نگرانی لازم است. این مسئله می‌تواند جوابی کلی برای این نگرانی باشد. همکاری بین‌بخشی در سطح کلان مدیریتی کشور نیاز مبرم این روزهای محیط‌زیست ایران اسلامی است. با این همه باید به این مهم این نکته را هم بیفزاییم که مردم هم باید در صحنه باشند. باید احترام به محیط‌زیست به یک باور تبدیل شود آن‌چنان که در صدر این یادداشت آمد.

ایرانی مسلمان به‌خاطر باورهای مذهبی و ملی باید به محیط‌زیست احترام بگذارد و در این راستا یک مطالبه‌گر باشد. در این حالت انواع پوشش‌های زیست‌محیطی منجر به نتیجه می‌شود. نهادهای ذی‌ربط در صورت وجود روحیه مطالبه‌گری در میان مردم دوستدار محیط‌زیست راحت‌تر و قوی‌تر فعالیت خواهند کرد. در این صورت قوانین به‌روزتر و مؤثرتری در راستای حفظ محیط‌زیست وضع و اجرا خواهد شد. مطالبه‌گری ایرانیان منجر به تنگ شدن عرصه به متجاوزان به محیط‌زیست خواهد شد.

برای ایجاد این باور در میان مردم راهکارهای مختلفی وجود دارد. این روزها در نقاط مختلف کشور شاهد ایجاد مدارس محیط‌زیستی هستیم. این امر بایسته و شایسته باید در مهدکودک‌ها هم مورد توجه



قرار بگیرد. نسل فعلی باید تلاش کند که محیط زیست پاکی را به نسل های دیگر منتقل کند. حفظ این ارثیه تأثیرگذار باید به رسم و باور در نسل های آتی تبدیل شود. آینده سازان کشورمان فردا از ما محیط زیستی پاک را مطالبه خواهند کرد.

اقتدار مختلف جامعه حسب شغل و مشغله و خرده فرهنگ هایی که دارند، شناختی از محیط زیست دارند، باید کمیت و کیفیت این شناخت تقویت شود. روحانیت در کشور نفوذ فراوانی دارد. وقتی یک امام جماعت یا امام جمعه در باره حفظ محیط زیست سخنی بگوید، این مهم آویزه گوش شنوندگانش می شود، این مسئله گامی مؤثر برای فرهنگ سازی در راستای حفظ محیط زیست می شود. همین خواسته را باید از معلمان و آموزگاران آموزش و پرورش و اعضای هیئت علمی مراکز آموزش عالی مطالبه کرد.

ایرانیان تعلق خاطر خاصی به بزرگان و مشاهیر و مفاخر خود دارند. ابراز علاقه واقعی این بزرگان به محیط زیست کمک بزرگی به دغدغه حفظ داشته هایمان در عرصه طبیعت و مسائل محیط زیستی دارد. حضور هنرمندان و ورزشکاران و دانشمندان و فرهیختگان در این صحنه ها کمکی بزرگ به فرهنگ سازی مورد نظر است. همه ما باید با حدیث تلخ پایین رفتن سفره های آب زیرزمینی، خشک شدن قنوات و چشمه ها، آلودگی هوا، وجود صنایع مزاحم، وجود انواع فاضلاب ها و از همه بدتر تجاوز به حریم منابع طبیعی و رود و دره و کوه و دریا آشنا شویم.

باید از شعار پرهیز کنیم. در حوزه محیط زیست شعارهای خوبی بر زبان می آوریم. اقلام تبلیغاتی خوبی توزیع می کنیم. داد می زنیم قصد فرهنگ سازی داریم. شعار دادن بس است. وقت آن است که احترام به محیط زیست را از کودکی در جان و روان فرزندانمان نهادینه کنیم. هر چه آموزش مدارس را از سطوح پایین تر شروع کنیم، ماندگاری مطالب و تأثیرگذاری آن بیشتر خواهد بود. افزایش معلومات زیست محیطی جامعه نقشی مؤثر در حفاظت از محیط زیست دارد.

آنگاه باید به فکر وضعیت دیوی زباله ها در نقاط مختلف کشور باشیم و بپرسیم چه کسی قرار است این طلای کثیف را استخراج کند؟ از طرح تفکیک زباله بپرسیم. محیط زیست از مسائل مهمی است که باید به آن ورای مسائل سیاسی رایج این روزها، توجه کنیم، سلامتی و پیشرفت و اقتصاد خوب و سالم ما در سایه رعایت و حفظ محیط زیست است، این خاک، آب و هوا را باید سالم نگه داریم. خدا را شکر مسئولان ارشد نظام اهتمام خاصی به فرهنگ سازی در عرصه توجه به محیط زیست دارند.

به فرموده رهبر عزیز انقلاب هر پروژه ای که می خواهد در هر

کجای ایران پیاده بشود باید یک پیوست محیط زیستی داشته باشد. باید امیدوار بود دولت نیز در تداوم تدبیری که دارد به محیط زیست توجه بیشتری داشته باشد. دولت، وقت دارد که برابر اسناد فرادستی کاری کارستان در حوزه فرهنگ سازی به فرجام برساند. هر ایرانی مسلمان چشم انتظار همت تمام ارکان کشور برای این مهم است. «ژیلا مهدی آقایی» مدیرکل دفتر مشارکت های مردمی در یادداشتی بر اهمیت آموزش محیط زیست به کودکان در محیط آموزش و پرورش پرداخته است که در ادامه می خوانید:

طی دو قرن اخیر با پیشرفت فناوری و توسعه صنعتی تعادل محیط زیست به زیان طبیعت برهم خورده و لطمات وارده بر آن در این دوران تأسف بارو جبران ناپذیر است. همچون آلودگی هوا، آب و خاک، گرم شدن دمای زمین و تغییرات آب و هوایی، پدیده گردوغبار، بحران کم آبی، فرسایش خاک و دیگر معضلات محیط زیستی که امروزه با آن دست به گریبان هستیم. بسیاری این سؤال را مطرح می کنند، این ما بزرگ ترها هستیم که مسئول این شرایط نابسامانیم پس چگونه است که به آموزش محیط زیستی کودکان می اندیشیم و آن را ارجح بر هر آموزشی در حوزه محیط زیست می دانیم؟

واقعیت این است که تبدیل کردن امر حفاظت از محیط زیست به یک باور ذهنی و عادت تنها راهی است که در نهایت به حفظ محیط زیست منجر خواهد شد و بهترین زمان برای نهادینه کردن چنین باوری، دوران کودکی است؛ بنابراین نقش مهدکودک ها و مدارس در این زمینه حیاتی و غیرقابل انکار است.

کودکان و نوجوانان امروزند که به رهبران و سیاستمداران فردا تبدیل خواهند شد و این آموزش و پرورش محیط زیستی است که از طریق کسب تجربیات و دانش زیست محیطی به تصمیم گیری آگاهانه و توسعه پایدار خواهد انجامید.

آموزش محیط زیستی همراه با کسب مهارت های زندگی و

می‌کند، از مصرف بی‌رویه نایلون یک‌بارمصرف برای میان وعده مدرسه خودداری می‌کند ... قطعاً در رفتار محیط‌زیستی والدین خود اثرگذار خواهد بود.

بنابراین آموزش و پرورش محیط‌زیستی ارزشمندترین راهی است که می‌توان با ایجاد فرهنگ عمیق یعنی تربیت افراد دارای احساس مسئولیت نسبت به محیط‌زیست و دارای دانش، بینش، انگیزه، تعهد و مهارت‌های لازم برای فعالیت‌های مختلف در جهت ایجاد محیط‌زیست سالم و پاک و تعهد به نگهداری از آن برای نسل‌های آینده، به پرورش نسلی عاشق محیط‌زیست و متعهد به توسعه پایدار روی آورد.

و نظام تعلیم و تربیت به دلیل تحت پوشش داشتن میلیون‌ها دانش‌آموز و به طور غیرمستقیم خانواده‌های آن‌ها و باتوجه به دوران طولانی ارتباط، مناسب‌ترین فضای آموزشی در زمینه ارتقای فرهنگ محیط‌زیستی محسوب می‌شود.

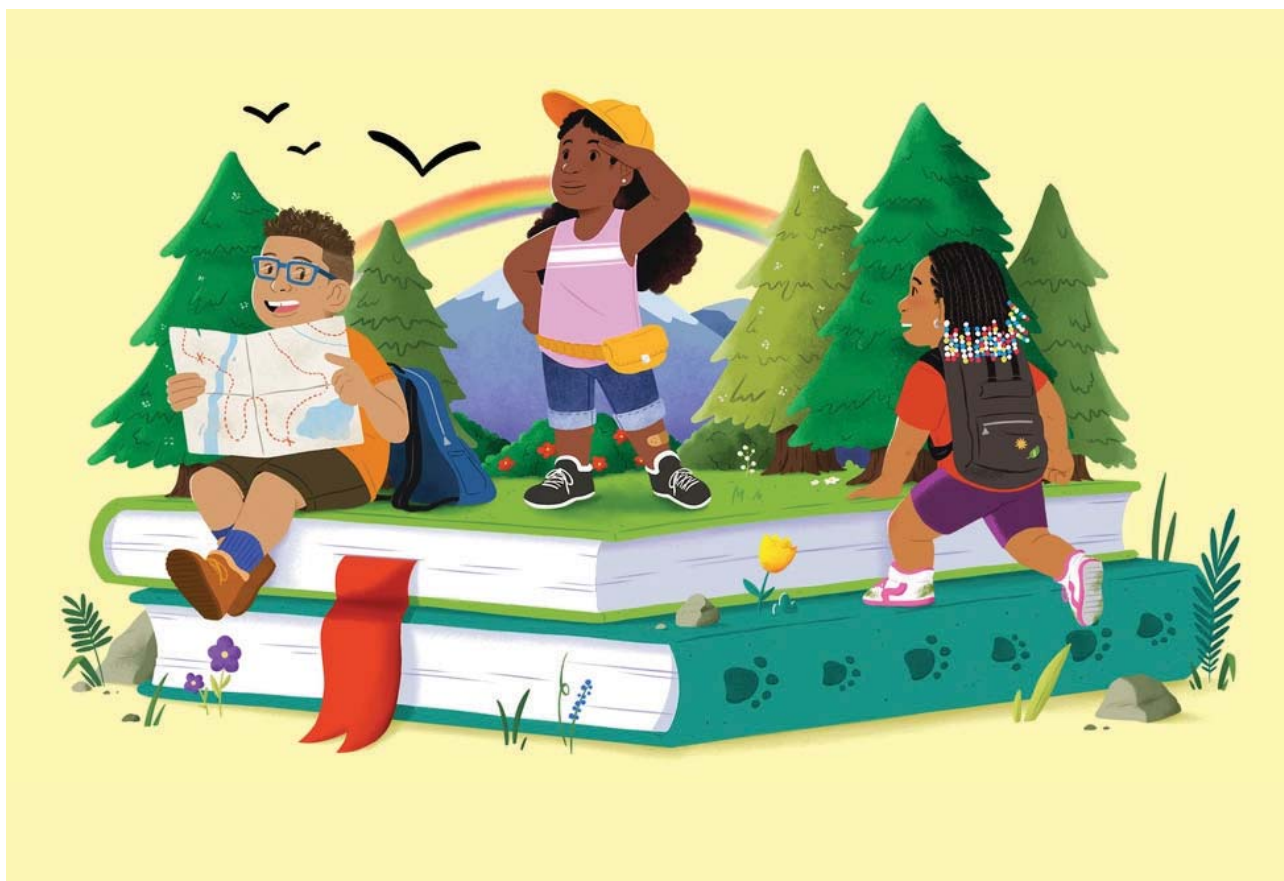
منبع:

- آنا
- خبرگزاری شبستان
- بوم پایش

پروراندن مسئولیت‌پذیری در قبال محیط‌زیست و درواقع دستیابی کودک و نوجوان به دانش و بینشی که دل‌بستگی به تمامی عوامل زنده و غیرزنده سرزمین را به دنبال داشته باشد، به نسلی دوستدار و حامی و دلسوز محیط‌زیست منجر خواهد شد و البته این حس قدرشناسی نسبت به مواهب طبیعت و زندگی به تقویت حس مشارکت فعالانه و رفتارهای مثبت اجتماعی، صرفه‌جویی، رشد مهارت‌های شخصی، ارتقای تفکر انتقادی، تقویت کار گروهی و... در کودک خواهد شد.

اصلاح رفتارهای اجتماعی رابطه مستقیم با ارتقا آگاهی و دانش جامعه در هر زمینه‌ای دارد. در حوزه محیط‌زیست نیز چنانچه به‌عنوان مثال: آموزش نحوه حفاظت از محیط‌زیست در مناطقی که طبیعت منحصربه‌فرد و یا حفاظت‌شده دارند و نیز بحث و گفت‌وگو در خصوص اهمیت و ارزش منطقه با به‌کارگیری روش‌های نوین آموزشی و مشارکت‌طلبی دانش‌آموزان در کلاس، می‌تواند به آهسته شدن و حتی توقف روند نابودی محیط‌زیست منطقه بیانجامد. زیرا که هرگز نباید از تأثیر بسزای کودکان بر دانش و رفتار والدین از طریق انتقال دانش و نگرش‌های بین‌نسلی غافل شد.

کودکی که برای برداشتن زباله از زمین خم می‌شود، شیر آب را هنگام مسواک زدن می‌بندد، در مصرف کاغذ صرفه‌جویی





آموزش محیط زیست و کودکان

■ فاطمه سایر؛ کارشناسی محیط زیست دانشگاه تهران

بحث در مورد روابط انسان و طبیعت یک بحث قدیمی است. مدت های مدیدی چنین می اندیشیدند که طبیعت با نیروی فوق العاده تصفیه کننده و تنظیم کننده اش تعارضات انسان را هضم خواهد کرد و کشفیات علمی، زیان های احتمالی پیشرفت را خنثی خواهد نمود. اما واقعیت این است که جهان افسار گسیخته شده است. باید به خاطر داشته باشیم که ما تنها یک زمین داریم. باتوجه به اهمیت موضوع محیط زیست، نقش حساس آموزش در محافظت از آن و اهمیت آموزش در دوران کودکی، در این مقاله سعی شده است روش های آموزش مهارت های زیست محیطی به کودکان بررسی شود. آموزش و پرورش مهم ترین نهاد آموزشی است که در جهت توسعه همه جانبه، با تأثیرگذاری بر فرهنگ جوامع و ایجاد زمینه لازم، شرایط مناسب را برای دستیابی به نتیجه مطلوب و رفع مشکلات فراهم می آورد.

جهان امروز در حال توسعه و تحول است. محیط زیست در سلامت و توسعه پایدار جامعه در هر زمان از تاریخ بشر نقش و اهمیت داشته است. استفاده از هرگونه ابزار در جهت گسترش فرهنگ حفاظت از محیط زیست می تواند حال و نیز آینده بشری را تضمین کند. بدیهی است برای ایجاد چنین فضایی بیش از هر زمان نیاز به دانایی، قدرت و فرهنگ و توانایی است؛ بنابراین، توسعه پایدار و حفاظت از محیط زیست زمانی حاصل خواهد شد که محیط طبیعی و فرهنگ انسان با هم مرتبط باشند و در یک راستا حرکت کنند. وجود اخلاق محیط زیستی در تک تک افراد جامعه می تواند شادابی و پویایی را برای جامعه به ارمغان آورد.

مهم ترین راهکار مؤثر در این جهت فرهنگ سازی و بومی سازی رفتارهای تمامی افراد جامعه در این راستا و نهادینه کردن اخلاق حفاظت از محیط زیست است. به این دلیل است که آموزش مستمر، مداوم و مبتنی بر تحقیق و پژوهش، رمز ایجاد و بهبود فرهنگ صحیح در هر فرد، سازمان و جامعه است و آموزش و پرورش مؤثرترین سازمان در راستای این فرهنگ سازی در جهان

جهان امروز در حال توسعه و تحول است. محیط زیست در سلامت و توسعه پایدار جامعه در هر زمان از تاریخ بشر نقش و اهمیت داشته است. استفاده از هرگونه ابزار در جهت گسترش فرهنگ حفاظت از محیط زیست می تواند حال و نیز آینده بشری را تضمین کند. بدیهی است برای ایجاد چنین فضایی بیش از هر زمان نیاز به دانایی، قدرت و فرهنگ و توانایی است؛ بنابراین، توسعه پایدار و حفاظت از محیط زیست زمانی حاصل خواهد شد که محیط طبیعی و فرهنگ انسان با هم مرتبط باشند و در یک

امروز است.

روش‌های آموزشی و یادگیری آموزش محیط‌زیست در مدارس

امروزه بحث آموزش محیط‌زیست در کتاب‌های درسی کشورمان به صورت میان‌رشته‌ای به کاررفته است و تجسم آن رویکرد جامعی دارد که می‌تواند یک حوزه محتوایی، یک مکان تجمع گردآوری دانش و اطلاعات به دست آمده از طیف وسیعی از رشته‌های علوم، علوم انسانی و هنر باشد که غالباً به سه نوع از آن اشاره می‌شود: آموزش درباره محیط‌زیست، آموزش از طریق محیط‌زیست، آموزش برای محیط‌زیست.

یادگیری آموزش محیط‌زیست رابطه‌ای نزدیک با روش‌های به کاررفته از سوی معلم دارد. روش تدریس که بر بهترین دانش و آموزش کنونی تأکید دارد راهنمایی برای پیگیری در زمینه یادگیری ذهن و عمل به سمت توسعه سواد محیط‌زیستی شهروندی را دارد. یادگیری درباره محیط‌زیست، دانش و مهارت را نسبت به همه رشته‌های علمی در برمی‌گیرد.

استفاده محیط‌زیست به عنوان یک متن تلفیقی برای یادگیری، مؤثرترین راه برای تدریس کردن آموزش محیط‌زیست به شمار می‌آید؛ بنابراین برای شناسایی اینکه کودکان کدام یک از روش‌های یادگیری را برای آموزش محیط‌زیست ترجیح می‌دهند، با توجه به مطالعات پیشین شش روش یادگیری شامل روش‌های: یادگیری ایفای نقش، توضیحی، تمرین و تکرار، بازی، گردش علمی و بازدید و قصه‌گویی برای آموزش محیط‌زیست پیشنهاد شد.

نگو و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی درباره آموزش محیط‌زیست در مدارس ابتدایی به این نکته اشاره کرده‌اند که تدریس آموزش محیط‌زیست یک آموزش رسمی است که از سطح کودکستان تا ۱۲ سالگی توسعه یافته و در مدارس ابتدایی از اهمیتی ویژه برخوردار شده است؛ بنابراین برای آموزش محیط‌زیست در این مقطع تحصیلی باید به نیازهای شناختی، عاطفی و روان‌شناسی دانش‌آموزان توجهی ویژه کرد تا با ایجاد انگیزه و علاقه در آنها به اهداف مراقبت‌های محیط‌زیستی دست‌یافت و دانش‌آموزان را به حفاظت از محیط‌زیست تشویق کرد. همچنین شبیری و همکاران در پژوهشی باهدف

بررسی نگرش‌های محیط‌زیستی و انتخاب نوع سبک‌های یادگیری در کودکان پیش‌دبستانی شهر مشهد به این نتیجه رسیدند که نگرش‌های کودکان پیش‌دبستانی درباره مسائل محیط‌زیستی عموماً خوب است و آنها به ترتیب روش‌های بازی، ایفای نقش، قصه‌گویی، گردش علمی و بازدید، توضیحی و تمرین و تکرار را برای آموزش محیط‌زیست پیشنهاد کردند.

در اسناد و مراجع برنامه آموزشی سنگاپور چنین پیشنهاد شده است: بازی، مکانیزم اولیه است که از طریق آن کودکان با محیط اولیه‌شان مواجه می‌شوند و آن را بررسی می‌کنند. براین اساس بازی تبدیل به روشی طبیعی برای برانگیختن کودکان به منظور یادگیری دنیای پیرامون می‌شود.

اما حقیقت این است که روش تدریس و آموزش خاصی که برای تمام دانش‌آموزان مؤثر باشد، وجود ندارد، زیرا اداره یک کلاس را مجموعه‌ای از عوامل تعیین می‌کنند که هم محیط فرهنگی، اجتماعی و هم ویژگی‌های شخصیتی و ارزش‌های فرهنگی و اخلاقی جامعه را در بر می‌گیرد؛ لذا آشنایی با نیازهای آموزشی همه دانش‌آموزان یک کلاس، شکلی از تساوی حقوق اجتماعی است که یکی از جنبه‌های اصلی قابل حمایت خواهد بود.

بنابراین بهره‌گیری معلم از شیوه‌های گوناگون آموزشی، طی فرایندهای آموزشی گوناگون، به دانش‌آموزان رشد و روش به کارگیری آن را می‌آموزند.

همچنین ویلکی، پیتون و هانگرفورد (۱۹۸۷) معتقدند که صلاحیت‌های اساسی آموزش حرف‌های و صلاحیت در زمینه آموزش محیط‌زیست نشان داده است که فاکتور اصلی برای تدریس موفق در آموزش محیط‌زیست بستگی دارد به:

- روش تدریس
- صلاحیت‌های معلمان
- شرایط تدریس

امروزه روش‌های تدریس جالبی برای آموزش محیط‌زیستی غیر از روش‌های تدریس سنتی مانند سخنرانی یا تدریس در کلاس وجود دارند که در مدارس به کار می‌روند و عبارت‌اند از:

مطالعه موردی: مطالعات موردی مانند اتفاقات



- آزمایشگاه کار: مانند تجزیه و تحلیل و مطالعه نمونه‌ها، آزمایش برای نشان دادن آلاینده
- اقدامات دانش‌آموزان: مانند نشان دادن کیفیت آب و آلودگی هوا
- گروه‌های بحث و گفتگو: برای بررسی یک موضوع محیط‌زیستی و اجتماعی
- خودآموز گروه: توضیح و بحث بیشتر در مورد یک موضوع خاص مانند برنامه‌های احیاء زمین که در آن نیاز به اطلاعات بیشتر است
- گروه همسالان تدریس خصوصی: در این گروه دانش‌آموزان برای درک مشکل به همدیگر کمک می‌کنند.
- سخنرانی‌ها: دستورالعمل مستقیم معلم است که تنها می‌تواند به مثابه یک راه ترویج دانش به یک گروه، بدون مشارکت گروهی و کمی یا بدون بازگشت باشد.
- جلسه معرفی: این رویکرد با طرح یک مسئله بحث‌برانگیز حاکی از نگرانی‌های جاری، می‌تواند مؤثر باشد.
- دانش‌آموزان در آن هیجان‌زده می‌شوند و می‌خواهند در گروه‌های بسیار کوچک ۴ یا ۹ دانش‌آموزی شرکت کنند و پس از بحث‌های کوتاه ۱ دقیقه‌ای به کل کلاس گزارش دهند.
- شبیه‌سازی: شبیه‌سازی، سناریوهای آموزشی فراگیری هستند که معلم، طبق آنها زمین‌های در حیطه واکنش دانش‌آموزان تعیین می‌کند. دانش‌آموزان در این سناریوها شرکت می‌کنند و معانی را در آنها گردآوری می‌کنند.
- اغلب شبیه‌سازی‌ها معانی انتزاعی و پیچیده را تسهیل می‌کنند. در همین زمان، چون این شبیه‌سازی‌ها برگرفته از شرایط و موقعیت‌های دنیای واقعی است، معانی واقعی دارند و دانش‌آموزان را در همه سنن تحریک و ترغیب می‌کنند. روش شبیه‌سازی دانش‌آموزان را درگیر کیفیت‌های آموزشی حس لامسه - حرکتی، شنوایی و بینایی می‌کند و

زیست‌محیطی در شرایط واقعی زندگی در کل کلاس است. گروه دانش‌آموزان مدرسه با معلم و کارشناسان محلی خود انتخاب شده و در وضعیت خاص متمرکز شده به عناصر مرسوم از آموزش و یادگیری روی یک موضوع خاص تمرکز نمایند.

حل مسئله: این مرحله از تدریس و یادگیری با اهداف زیست‌محیطی ترکیب شده است، که شامل مرحله‌ای به ترتیب زیر است:

۱. شناسایی و تعریف مشکل
 ۲. گردآوری، سازماندهی، تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به آن مسائل
 ۳. تولید و ارزیابی راه‌حل‌های جایگزین
 ۴. ارزیابی گزینه‌های جایگزین و انتخاب بهترین راه‌حل
 ۵. توسعه یک طرح از عمل
 ۶. اجرای طرح
 ۷. ارزیابی طرح این استراتژی باید با روش مطالعات موردی ترکیب شود.
- کار گروهی: برنامه‌های اساسی آموزش زیست‌محیطی به یک تیم میان - رشته‌ای نیاز دارد. در این صورت به سادگی ثابت خواهد شد که هر چه تخصص معلم‌ان مختلف بیشتر باشد، معلمان می‌توانند یک تیم کارشناسی برای آموزش و نظارت بر کار دانش‌آموزان درباره مسائل محیط‌زیستی داشته باشند.
- بازدید میدانی: برنامه‌هایی که برای انواع وسیعی از اهداف انجام می‌شود و ممکن است از یک پیاده‌روی به میدان محلی، برکه، بلوک و یا بازدید یک منطقه بیشتر از یک روز تغییر کند. اهداف بازدیدها ممکن است شامل موارد زیر باشد:

مطالعات رفتار حیوانات، خاک، سواحل دریا، آبخیزها، الگوهای استفاده از زمین و غیره. مسیرهای طی شده: مسیرها به یک مسیر بیشتر یا کمتر مشخص شده همراه با یادداشت‌های ضمیمه‌ای از میان هر یک از راهنمایی‌ها هدایت می‌شود.

- روش‌های گروهی: این رویکرد شامل روش‌های یادگیری کلاس درس همراه با پرسش و پاسخ است که همه دانش‌آموزان در بحث شرکت می‌کنند. در این روش فعالیت‌ها شامل موارد زیر اند:

در پی مسائل زندگی واقعی نهادها جوامع هستند و آن را به برنامه آموزشی خود اضافه می کنند. همچنین مهارت های تفکر بهتر والا را ارتقا می بخشند.

نقش بازی: هویت و واکنش جزئیات وضعیت را نشان می دهد. بر اساس برخی از اطلاعات اولیه برای یک موقعیت خاص، فرضی یا واقعی، از شرکت کنندگان انتظار می رود که به فرض جدید شرکت کننده عمل کنند و واکنش نشان دهند. این رویکرد کمک می کند به یادگیری و فرایند تغییر رفتار که جزئی ضروری از آموزش های زیست محیطی به انسان است.

با وجود روش های گوناگون تدریس در آموزش محیط زیست، مشاهده می شود که مواد برنامه آموزش محیط زیست در اغلب برنامه های آموزشی درسی را با به کارگیری روش مبتنی بر طبیعت آموزش می دهند. این برنامه ها اغلب شامل حل مسئله و بازدیدهای علمی از طبیعت و ... است. مربیان آموزش محیط زیست دیدگاه های شان را در بررسی مسائل گوناگون با شبیه سازی مسئله، بحث و تبادل انجام می دهند. مراحل کسب آگاهی، اکتساب، و تجزیه و تحلیل و نوشتن خلاصه، بیان هنری را در زمینه برنامه های آموزشی اجرا می کنند.

این روش های تدریس که اما متفاوت از روش های آموزشی سنتی در کلاس های درس هستند. اکثر برنامه های آموزش محیط زیست در برنامه های آموزشی طراحی شده فرایند آموزش محیط زیست، از مرحله آگاهی و دانش، به تمرین مهارت های حل مسئله، بحث در مسائل و سیستم و عملی کردن آن منجر می شود. آنها همچنین باتوجه به سن و سطح توانایی های دانش آموزان و ساختارهای یادگیری، فعالیت هایی را انجام می دهند که با شناخت و ارائه های مناسب از آموزش، آموزش های محیط زیست می دهند. این فعالیت های تشخیصی نیاز به ساخت، درک معنادار چارچوبی از دانش قبلی و تجربیات شخصی دارد.

نتیجه گیری

آموزش و پرورش در حکم کلیدی ترین نهاد آموزشی برای توسعه همه جانبه جامعه است که بر پایه نظم و انضباط اجتماعی استوار است و معلمان و برنامه ریزان آموزشی در این نظام زیرمجموعه های از مجموعه های بزرگ هستند که نقش آنها در ایجاد فرهنگ سازی

بسیار مؤثر است و نتایج آن به نوعی در بلندمدت حاصل خواهد شد.

بنابراین معلمان در چگونگی اجرای مؤثر روش های تدریس و برنامه ریزان آموزشی برای تشخیص عوامل تأثیرگذار در برنامه های درسی آموزش محیط زیست که در افزایش مسئولیت پذیری دانش آموزان در قبال محیط زیست، حفاظت و نگهداری از آن و ایجاد تغییر در رفتارهای دانش آموزان کاری بسیار دشواری خواهند داشت، زیرا مدنظر قرار دادن همه عوامل تأثیرگذار نیاز به تحقیقی وسیع دارد ولی با وجود این از موارد تأثیرگذار بر این موضوع، فراهم کردن محتوا و برنامه های درسی منطبق با نیازهای آموزش محیط زیست و همچنین روش ها و مدل هایی برای تدریس آموزش محیط زیست در مدارس خواهد بود. چنین امری سبب ایجاد فرصت های یادگیری در کلاس درس می شود که شامل فعالیت ها، تجربیات، درس ها و تعامل های فراگیران و شرایطی است که معلمان ترتیب می دهند.

به همین ترتیب استفاده از راهبردها و روش های تدریس بسیار مهم است تا اطمینان حاصل شود که همه دانش آموزان فرصت هایی برای یادگیری دارند. فرصت هایی برای یادگیری که بیش از همه معلمان می توانند در کلاس درس محقق سازند. فرصت هایی که معلمان از طریق برنامه های درسی و آموزش ها فراهم می آورند تا در توسعه انسانی، اجتماعی و فرهنگی مؤثر باشند.

بنابراین استفاده صحیح از روش های تدریس، زمینه ها و عناصر آموزش پایدار را ایجاد می کنند. این پایداری الگویی برای فکرکردن در مورد آینده ای است که در آن ملاحظات محیط زیستی، اجتماعی و اقتصادی را در دستیابی به توسعه و بهبود کیفیت زندگی تعادل می بخشد. برای تحقق بخشیدن به چنین امری برنامه ریزان آموزشی باید با طراحی برنامه های درسی مناسب به مسائل زیست محیطی بپردازند و معلمان با روزآمد شدن در اجرای روش های تدریس مناسب در مباحث زیست محیطی، حفاظت از محیط زیست را به صورت کاربردی و به نحو مطلوب و شایسته به دانش آموزان آموزش دهند.

منابع:

• قوام، ص. ا. و امیر عابدین مقانکی ۱۳۸۷. روش های آموزش مهارت های زیست محیطی. مدارس کارآمد ۱۳۸۷. (۴)

university in Taiwan. Proceedings of 3rd World Environmental Education Congress (3rd WEEC), Torino (Italy), 6-2 October 2005.

- Hungerford, H. & Volk, T. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *Journal of Environmental Education*, 22-8, (3)21.
- Lieberman, G. A., & Hoody, L. L. (1998). Closing the achievement gap: Using the environment as an integrating context for learning. San Diego, CA: State Education and Environment Roundtable.
- McNeil, J. (1996). *Curriculum: A comprehensive introduction* (5th ed.). New York: Harper Collins College Publishers.
- Negev, M., Sagy, G., Garb, Y., Salzberg, A., & Tal, Alon, (2008). Evaluating the environmental literacy of Israeli elementary and high school students. *Journal of Environmental Education*, 20-3, (2)39.
- Shymansky, J. A., Kyle, W., & Alport, J. (1982). How effective were the hands-on science programs of yesterday? *Science and Children*, 15-14, (3)20.
- UNESCO (2012). Education for sustainable development sourcebook. Available at: www.unesco.org/en/esd/videos/
- UNICEF (2008). Best practice guidelines for teaching environmental studies in Maldivian primary schools. Developed for Educational Development Centre, Ministry of Education, Republic of Maldives.

• سلسبیلی، نادر. ۱۳۹۰. طراحی فرصت‌های یادگیری در تلفیقی فرآیندمدار از دیدگاه‌های برنامه درسی. فصلنامه تعلیم و تربیت، سال بیست و هفتم، شماره ۱، شماره مسلسل ۱۰۵، ۶۳-۱۰۵.

• شبیری، سید محمد؛ میبودی، حسین و امیدوار، نازنین. ۱۳۹۳. بررسی نگرش‌های کودکان پیش‌دبستانی شهر مشهد در مورد مسائل محیط‌زیستی. فصلنامه علوم محیطی، دوره دوازدهم، شماره ۱۱۹-۱۳۰.

- Birney, B. (2005). Pathways to change. Report of the supporting schools programme 05/2004, Proceedings of 3rd World Environmental Education Congress (3rdWEEC), Torino (Italy), 6-2 October 2005.
- Bretz, S. (2001). Novak's theory of education: Human constructivism and meaningful learning. *Journal of Chemical Education*, 1117-1107, (8)78.
- Chelliah, T. (1985). Approach to teaching environmental education in schools. Presented at Workshop on Consumers and the Environment for Secondary School Teachers, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Fien, J., & Tilbury, D. (2002). The global challenge of sustainability. In D. Tilbury, Stevenson, R.B., Fien, J., & Schreuder, D., (Eds.), *Education and sustainability: Responding to the global challenge* (pp. 12-1). Gland, Switzerland and Cambridge.
- Grant, T., & Littlejohn, G. (Eds.). (2005). *Teaching green: The elementary years*. Toronto, Canada: Green Teacher.
- Hsing, Liu. C. (2005). Development and construction of an evaluation instrument for environmental education at





راهکارهای بازاریابی سبز برای کسب‌وکارهای مختلف

■ نویسنده: لیزا اسمیت؛ کارشناس بازاریابی دیجیتال و کارآفرین مستقل

■ مترجم: علی آل علی

همین چند روز پیش روز جهانی زمین را پشت سر گذاشتیم. این روز شاید بیشتر برای طرفداران حفاظت از محیط‌زیست مهم باشد، اما در طول سال‌های اخیر برای برندها نیز اهمیت بسیار بالایی پیدا کرده است. دلیل این را باید در رفتار مشتریان در بازار جست‌وجو کرد. بسیاری از افراد برای خرید از یک برند به طور مداوم به فکر سیاست‌های حفاظت از محیط‌زیست از سوی برند مورد نظر هستند. با این حساب اگر شما برندی بدون این تکنیک‌ها و سیاست‌ها دارید، دیربازود مورد بی‌توجهی یا دست‌کم اعتراض مشتریان واقع خواهید شد. همین امر در طول سال‌های اخیر بسیاری از برندها را به‌سوی تولید محصولات بسیار حرفه‌ای و درعین‌حال هماهنگ با محیط‌زیست هدایت کرده است. اگر شما هم به فکر حفاظت از محیط‌زیست و استفاده از آن به مثابه شیوه‌ای برای تأثیرگذاری بر روی مشتریان هستید، باید به فکر بازاریابی سبز باشید. بازاریابی سبز به مفهوم نمایش ویژگی‌های یک برند که سازگار با محیط‌زیست است، گفته می‌شود. این امر امکان تأثیرگذاری حرفه‌ای بر روی مشتریان را برای یک برند به همراه داشته و در بازارهای به شدت رقابتی یک مفهوم نوین برای تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف را به برندها نشان می‌دهد.

برندهای موفق در بازاریابی سبز

بادی شاپ

از محیط‌زیست اقدام به عرضه محصولات سبز یا به عبارت بهتر سازگار با محیط‌زیست کرده است. بر اساس استراتژی این برند عرضه محصولات بهداشتی و آرایشی که با آزمایش بر روی حیوانات ارزیابی می‌شوند، از سال ۱۹۸۹ متوقف شده است. همین امر بادی شاپ را بدل به یکی از برندهای پیشرو در زمینه حفاظت از محیط‌زیست و فعالیت سبز کرده است.

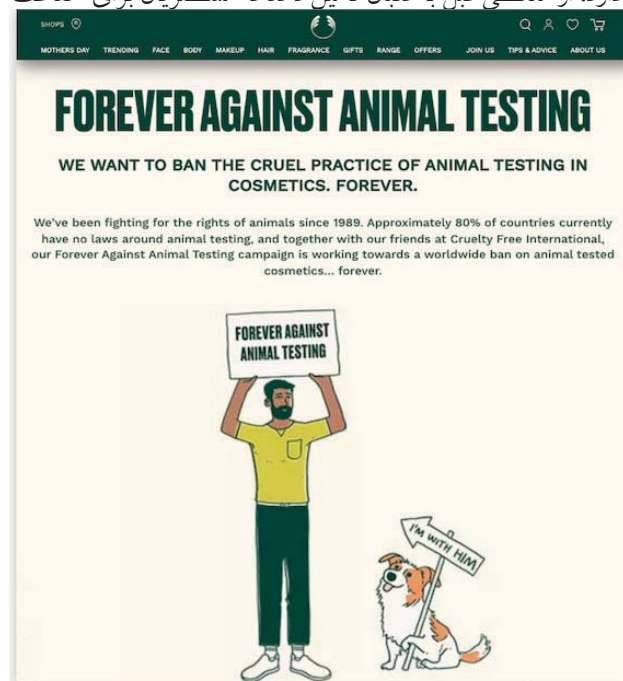
امروزه هنوز هم بسیاری از برندها برای استفاده از شیوه‌های سبز در دنیای کسب و کار مشکلات زیادی دارند. این امر به آنها برای تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف فشار زیادی وارد کرده و وضعیتشان را نیز به طور مداوم دشوار می‌سازد. درست به همین دلیل اگر شما مایل به استفاده از فرصت‌های تازه در دنیای کسب‌وکار هستید، باید مثل بادی شاپ خیلی زود اقدام به اجرای سیاست‌هایتان نمایید.

بدون شک بادی شاپ در زمینه ممنوعیت عرضه محصولات دارای آزمایش بر روی حیوانات موقعیت همکاری با برخی از برندهای بزرگ را از دست داده است. با این حال هدف این برند برای جلب حمایت مشتریان آن‌قدر مهم بوده که دور برخی از بزرگ‌ترین برندهای دنیا را خط بکشد.

IKEA

برند سوئدی IKEA در طول سال‌های اخیر به طور گسترده‌ای در

برند بادی شاپ در طول سال‌های اخیر یکی از سیاست‌های بسیار جذاب در حوزه بازاریابی و امور مالی را در پیش گرفته است. این برند که در زمینه عرضه محصولات آرایشی و بهداشتی فعالیت دارد، از مدتی قبل به دنبال تأمین دغدغه مشتریان برای حفاظت



را نیز خدشه دار نماید.

لگو

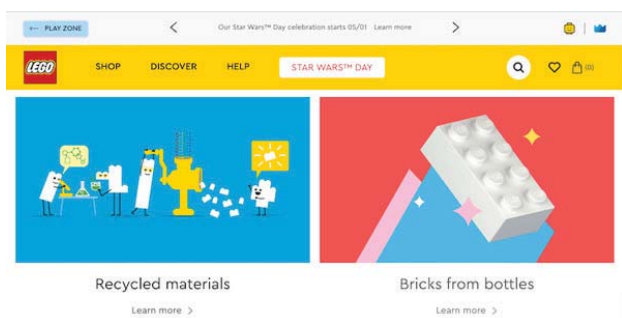
لگو یکی از برندهای دوست‌داشتنی در میان مشتریان در سراسر دنیا محسوب می‌شود. این برند دوست‌داشتنی برای تأثیرگذاری بر روی مشتریان از هر رویداد یا موضوع داستانی به‌منظور طراحی اسباب‌بازی استفاده می‌کند. شاید در نگاه نخست مشاهده نام این برند در میان کسب‌وکارهای فعال در حوزه کمپین سبز عجیب باشد. به‌رحال مگر لگو چه تولیداتی دارد که نیازمند فعالیت سبز و حفاظت از محیط‌زیست باشد؟

نکته مهم در رابطه با محصولات لگو مربوط به استفاده از مواد اولیه تجدیدپذیر در محصولاتش است. این امر یکی از تقاضاهای بسیار مهم از سوی مشتریان لگو است. حجم بالایی استفاده از مواد پلاستیکی از یک‌سو و همچنین آلودگی‌های سراسر دنیا بر اساس استفاده از این ماده شیمیایی برای بسیاری از مشتریان لگو نکته ناراحت‌کننده‌ای محسوب می‌شود.

بی شک پیدا کردن یک جایگزین سریع برای محصولات پلاستیکی امر بسیار دشواری محسوب می‌شود. این امر برای شما نه‌تنها مشکلات زیادی به همراه خواهد داشت، بلکه در بلندمدت امکان تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف را نیز به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد.

لگو برای مقابله با حمله مشتریان به سیاست‌های تولیدی‌اش، بیش از هر زمان دیگری سرمایه‌گذاری بر روی حوزه توسعه و تحقیقات را افزایش داده است. این امر باهدف پیدا کردن جایگزین مناسب برای محصولات پلاستیکی صورت گرفته است. با این حساب اگر شما به دنبال یک محصول امن و دارای نشان استاندارد برای استفاده از دنیای کنونی هستید، لگو خیلی سریع در حال افزایش سطح استانداردهای تولیدی‌اش است. این امر می‌تواند اطمینان بسیار زیادی به شما برای ادامه خرید از این برند بدهد.

بر اساس گزارش رسمی برند لگو تا سال ۲۰۳۰ استفاده از الگوی قدیمی پلاستیک برای تولید محصولات این برند به طور کامل متوقف خواهد شد. این امر یکی از خبرهای خوش برای طرفداران



Climate footprint at each stage of the IKEA value chain

26.2 Million tonnes CO₂ eq (FY21)

- Materials: 52.2%
- Food ingredients: 2.7%
- Production: 7.9%
- Product transport: 4.3%
- IKEA retail and other operations: 2.3%

کانون توجه مشتریان قرار داشته است. البته در اینجا مانند مورد قبلی خبر از آزمایش محصولات بر روی حیوانات نیست، چراکه IKEA اصولاً در زمینه‌های بهداشتی فعالیت ندارد. حوزه اصلی فعالیت این برند سوئدی محصولات ارزان‌قیمت خانه است. البته نکته مهم در این میان تولید گازهای گلخانه‌ای فراوان و همچنین آسیب به محیط‌زیست در پی تلاش برای تولید لوازم خانگی است. همین امر اعتراض برخی از مشتریان را نسبت به فعالیت برند سوئدی به همراه داشته است.

برند IKEA خیلی زود توانایی کنار گذاشتن شیوه‌های تولید قدیمی‌اش را ندارد. درست به همین دلیل در یک کمپین عمومی نسبت به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای تا سال ۲۰۳۰ متعهد شده است. این امر به برند مورد نظر برای تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف کمک کرده و وضعیت آن در بازار را نیز به طور قابل ملاحظه‌ای توسعه خواهد داد. این امر به چنین برندهایی برای تأثیرگذاری حرفه‌ای بر روی مشتریان کمک کرده و موقعیتشان در بازار را نیز توسعه می‌دهد. بسیاری از مشتریان برای خرید از برندها همیشه برنامه‌های ویژه‌ای دارند. این امر شامل بررسی سابقه فعالیت برندها و همچنین مرور نظر برخی از مشتریان دیگر می‌شود. در این میان وضعیت حفاظت از محیط‌زیست نیز یکی از معیارهای مهم برای مشتریان در طول دهه‌های اخیر بوده است. این امر در طول چند سال اخیر به دلیل خبرهای بی‌نهایت ناگوار درباره وضعیت محیط‌زیست در کانون توجه قرار گرفته است؛ بنابراین شما نیز باید خیلی زود به دنبال اصلاح وضعیت برندان در زمینه فعالیت تولیدی باشید، در غیر این صورت شاید بعد از مدت زمانی کوتاه مورد بی‌توجهی عمومی مشتریان قرار گیرید. این امر می‌تواند توانایی شما برای تأثیرگذاری بر روی مشتریان را بی‌نهایت کاهش داده و ذهنیت عمومی مشتریان نسبت به برندان

محیط زیست محسوب می شود. به این ترتیب دیگر خبری از شیوه های قدیمی و سنتی برای تولید محصولات نبوده و امکان جلوگیری از آلودگی بیشتر محیط زیست فراهم خواهد شد.

یکی از سیاست های لگو برای جلوگیری از آلودگی های زیست محیطی مربوط به طرح تحویل لگوهای قدیمی یا عوض کردنشان با نمونه های تازه است. شاید سرنوشت لگوهای تحویل گرفته شده در این میان برای بسیاری از مردم جالب باشد. در این صورت باید گفت که لگو برنامه ای ویژه برای اهدای اسباب بازی های جمع آوری شده و هدایشان به افراد نیازمند دارد. به این ترتیب لگوهای قدیمی به جای اینکه سر از طبیعت دریاورند، دوباره به کودکان یا افراد علاقه مند می رسد.

DON'T BUY THIS JACKET



پاتاگونیا

استفاده از الیاف بازیافتی برای تولید محصولات مربوط به صنعت پوشاک برای بسیاری از برندها نوعی ریسک بی نهایت بالا محسوب می شود. با این حال برند پاتاگونیا به خوبی با این ریسک کنار آمده و شروع به تولید محصولاتی در این راستا کرده است. این امر برای بسیاری از مشتریان این برند جذابیت بالایی دارد. این امر می تواند شما را برای تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف کمک کرده و توانایی تان در این میان را به شدت افزایش دهد.

پاتاگونیا یکی از برندهای پیشرو در صنعت مد محسوب می شود. این برند چند سالی هست که برای حفاظت از محیط زیست شروع به استفاده از الیاف بازیافتی کرده است. این امر اهمیت بسیار زیادی

برای تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف داشته و دامنه وسیعی از طرفدارهای مد و پوشاک را به سوی پاتاگونیا هدایت کرده است. اگر شما نیز برای تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف مشکلات زیادی دارید، می توانید از این شیوه برای بهینه سازی شیوه تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف سود ببرید.

یکی از اقدامات مفید پاتاگونیا پایداری بر سراسر استراتژی تولید لباس با الیاف بازیافتی به رغم مخالفت برخی از مشتریان یا کارشناس های صنعت مد بوده است. بدون تردید پاتاگونیا برخی از ترندهای مهم دنیای مد را به خاطر این استراتژی از دست داده است. با این حال اعتماد مشتریان در بازار بسیار بیشتر از مدهای زودگذر اهمیت دارد. همین امر به نوعی استراتژی اصلی این برند در طول دهه های اخیر در بازار محسوب می شود. درست به همین خاطر اگر شما نیز به دنبال تأثیرگذاری حرفه ای بر روی مشتریان در بازار هستید، باید از این استراتژی به خوبی بهره ببرید، در غیر این صورت شاید هرگز توانایی تأثیرگذاری بر روی مشتریان را به خوبی پیدا نکنید.

استارباکس

استارباکس یکی از برندهای فعال در زمینه انواع محصولات مرتبط با قهوه است. بسیاری از مردم در سراسر دنیا روزشان را با نوشیدنی های این برند شروع می کنند. نکته مهم در این میان وضعیت استفاده از پلاستیک برای بسته بندی محصولات از سوی استارباکس است. این امر اعتراضات بسیار زیادی به همراه داشته و حتی برخی از

CNBC

Starbucks unveils new plans to eliminate single-use cups, encourage reusable mugs

Starbucks unveiled the latest steps it's taking to reduce its disposable cup use. By the end of next year, Starbucks customers will be able...

1 month ago



AREAS OF FOCUS

We're driving innovation at scale to achieve our 2030 targets through these five focus areas:



Expanding **plant-based** menu options



Shifting away from single-use to **reusable packaging**



Investing in **regenerative agriculture, reforestation, forest conservation and water replenishment** in our supply chain



Working on better ways to **manage our waste**



Innovating with more **responsible stores, operations, manufacturing and delivery**

کمپین‌های مقابله با استارباکس را نیز به راه انداخته است.

اگرچه استارباکس اکنون از پلاستیک‌های قابل بازیافت و در برخی از موارد دارای الیاف طبیعی استفاده می‌کند، اما سرمایه‌گذاری بر روی محصولات سبز را هرگز متوقف نکرده است. این امر یکی از استراتژی‌های بسیار مهم استارباکس در طول دو دهه اخیر بوده است. به این ترتیب بسیاری از مردم برای تأثیرگذاری بر روی وضعیت محیط زیست هم که شده از استارباکس خرید می‌کنند.

استارباکس در طول سال‌های اخیر یکی از سرمایه‌گذارهای اصلی در زمینه تقویت مطالعات مربوط به محیط زیست و حفاظت از آن بوده است. همین امر چشم‌اندازی بسیار مثبت برای این شرکت در بعد جهانی به همراه داشته است. اگر شما هم به دنبال چنین شهرتی هستید، شاید وقت اختصاص بخشی از بودجه برندگان به فعالیت‌های بشردوستانه یا حتی حفاظت از محیط زیست فرارسیده باشد. این امر به شما کمک بسیار زیادی کرده و موقعیتان در بازار را به طور کامل دگرگون می‌سازد.

تکنیک‌هایی برای بازاریابی سبز

۱- پیدا کردن شیوه‌های فعالیت سبز

هر برندی در حوزه فعالیتش برخی از اقدامات سبز را پیش روی مشتریان و کارمندانش دارد. این امر می‌تواند به شما برای مطرح کردن برندگان به مثابه یک کسب‌وکار به فکر و تأثیرگذار کمک کند. متأسفانه در برخی از موارد برندها هیچ ایده یا فکر مناسبی برای کمک به راه‌اندازی کمپین‌های سبز ندارند.

اگر شما در زمینه‌ای مثل تولید لاستیک فعالیت دارید، به طور طبیعی مخالفت‌های زیادی با شیوه فعالیتتان در بازار روبه‌رویتان قرار خواهد داشت. در این بین شما باید راهکاری برای کاهش مخالفت‌ها و تقویت جایگاه برندگان در زمینه حفاظت از محیط زیست پیدا کنید. این امر می‌تواند موقعیت شما در بازار را به طور کامل تغییر دهد. توصیه ما در این میان تلاش برای استفاده از شیوه‌های عجیب مثل تولید لاستیک با الیاف طبیعی نیست. در عوض شما می‌توانید بخشی از سود برندگان را به فعالیت‌های حفاظت از محیط زیست اختصاص دهید. این امر شما را در طول مدت زمانی اندک بدل به برندی مهم در زمینه فعالیت سبز خواهد کرد. به این ترتیب دیگر مشکلی از نظر تأثیرگذاری بر روی مشتریان و بهینه‌سازی موقعیتان پیش رو نخواهید داشت. نکته مهم در این رابطه تلاش برای تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف با استفاده از شیوه‌های حرفه‌ای و تأثیرگذار است.

یادتان باشد ارتباط با مشتریان می‌تواند همیشه تأثیرگذار و مناسب باشد. به همین دلیل شما نیز باید همیشه این شیوه را به یاد داشته و موقعیتان در این راستا را به طور مداوم تقویت نمایید، در غیر این

صورت خیلی زود توانایی‌تان از بین رفته و موقعیتان تقویت خواهد شد.

۲- نمایش دستاوردهای برند

اگر شما تغییری مهم برای حفاظت از محیط زیست در فعالیت برندگان صورت داده‌اید، باید برخی از آنها را به طور عمومی اعلام کنید. یکی از نکات مهم در این رابطه استفاده از انواع کمپین‌های هیجان‌انگیز یا دست‌کم تلاش برای تأثیرگذاری بر روی مشتریان با استفاده از شیوه‌های حرفه‌ای است. این امر می‌تواند برای شما جذابیت‌های بسیار زیادی به همراه داشته و موقعیتان در بازار را نیز به شدت تقویت نماید.

مشتریان همیشه در صورت آگاهی از فعالیت‌های یک برند در زمینه بهینه‌سازی حفاظت از محیط زیست روی خوش بدان نشان می‌دهند. به همین دلیل شما باید همیشه این نکته مهم را در خاطر داشته باشید، در غیر این صورت شاید مشکلاتتان به طور مداوم افزایش پیدا کرده و توانایی‌تان در این میان به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش پیدا کند.

۳- تقویت مداوم به‌روزرسانی استراتژی‌ها

شما قرار نیست همیشه برای تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف از یک سطح و شیوه تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف استفاده نمایید. این امر می‌تواند وضعیت شما در بازار را به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر داده و حتی مشکلات بیشتری نیز پیش رویتان قرار دهد. در دنیایی که دستاوردهای دیجیتال به طور مداوم در حال تغییر است، اگر شما خیلی زود به فکر ارتقای وضعیت کاری‌تان نباشید، دیگر توانایی تأثیرگذاری بر روی مشتریان را به دست نخواهید آورد.

توصیه ما در این میان تلاش برای استفاده از تازه‌ترین شیوه‌های فعالیت در بازار برای تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف است. این امر به شما کمک شایانی برای تأثیرگذاری بر روی مخاطب هدف کرده و موقعیتان در بازار را نیز به طور مناسبی بهبود می‌بخشد. امروزه مشتریان به برندهایی که پس از گذشت سال‌ها هنوز هم از شیوه‌های قدیمی برای حفاظت از محیط زیست سود می‌برند، توجه زیادی نشان نخواهند داد. درست به همین دلیل شما چاره‌ای به‌غیر از استفاده از شیوه‌های سازگار با محیط زیست در کسب‌وکارتان نخواهید داشت. این امر در صورت همکاری با کارشناس‌ها و برندهای فعال در زمینه حفاظت از محیط زیست بسیار حرفه‌ای‌تر دنبال خواهد شد.

بدون تردید فعالیت سبز در دنیای کنونی امر ساده‌ای نیست و باین حال اگر شما توصیه‌های مورد بررسی در این مقاله را به یاد بسپارید، وضعیتتان برای تأثیرگذاری بر روی مشتریان بسیار بهتر خواهد شد.

منبع: فرصت امروز از wordstream

منافع اقتصادی اقدامات اقلیمی بیشتر از هزینه‌های آن است

بر اساس آخرین گزارش‌های سازمان ملل متحد در رابطه با تغییرات اقلیمی، اقتصادهای جهان از محدود کردن گرمایش جهانی به دو درجه سانتی گراد، بسیار بیشتر از هزینه‌های تخصیص یافته به اقدامات اقلیمی سود خواهند برد.

گزارش هیئت بین‌دولتی تغییرات آب‌وهوایی (IPCC) در رابطه با چگونگی جلوگیری از تشدید گرمای بیش از حد سیاره زمین، سومین و آخرین قطعه در ششمین گزارش ارزیابی (AR6) این هیئت در مورد مبنای علوم فیزیکی تغییرات آب‌وهوایی است که صدها دانشمند در سال گذشته پس از بررسی گزارش‌هایی درباره علوم فیزیکی و تأثیرات بحران آب‌وهوایی گردآوری کرده‌اند. گزارش AR6 که حاوی جدیدترین پیشرفت‌ها در زمینه علوم آب‌وهوایی و شبیه‌سازی‌های اقلیمی است، تأثیر فعالیت‌های انسانی را بر وضعیت فعلی و آتی آب‌وهوا مورد بررسی قرار داده است و راهکارهایی برای محدود کردن پیامدهای این بحران برای کره زمین ارائه می‌دهد.

با توجه به شبیه‌های موجود در زمینه اقدامات فعلی اقلیمی، سومین کارگروه گزارش ارزیابی AR6 به این موضوع پرداخته است که رهبران جهان برای محدود کردن انتشارهای جهانی از هم‌اکنون تا سال ۲۰۳۰ چه اقداماتی می‌توانند به کار گیرند؛ بنابراین در این گزارش منحصر به فرد به موارد زیر پرداخته شده است:

• درک مقیاس تهدید با هشدار دانشمندان مبنی بر این که نیمی از بشریت در معرض خطر اثرات گرمایش جهانی ۱.۵ درجه سانتی گراد بالاتر از سطوح ماقبل از صنعتی شدن قرار دارند.

ی در دسترس بودن راه‌حل‌های مقرون به صرفه با در اختیار داشتن انرژی‌های تجدیدپذیر و بسیار ارزان قیمت‌تر از سوخت‌های فسیلی

• در اختیار داشتن فرصت لازم برای اقدام با وجود نتایجی که حاکی از وجود کورسویی از امید برای باقی ماندن جهان در دمای ۱.۵ درجه سانتی گراد است.

نقش گزارش‌های IPCC در آینده آب‌وهوایی جهان

گزارش IPCC واضح‌ترین نشانه است از این که جهان به کجا می‌رود و برای جلوگیری از بروز فاجعه آب‌وهوایی چه اتفاقی باید بیفتد. سناریوهایی از شرایط احتمالی مختلف در نظر گرفته شده در آن نیز می‌تواند نشان دهد که سیاست‌های آب‌وهوایی به کار گرفته شده تا چه

میزان می‌تواند به بشر برای نجات آینده سیاره خود کمک کند. البته پایگاه داده این سناریوهای شرایط احتمالی اقلیمی نمی‌تواند به طور قطع پیش‌بینی کننده آینده باشند یا جهان را با تمام پیچیدگی‌اش ثبت کنند؛ چرا که انسان‌ها بسیار غیرمنطقی عمل کرده و اغلب به گونه‌ای رفتار می‌کنند که در راستای سلامت، رفاه، بودجه یا سایر ارزش‌های بشری قرار ندارد. ادامه این روند تا حدی باعث بی‌اعتباری سناریوهای مذکور و نتایج شبیه‌سازی شده آن‌ها می‌شود.

با این وجود پیش‌بینی‌های فعلی IPCC بر اساس این سناریوها نشان می‌دهد که کاهش تغییرات آب‌وهوایی نباید به بهای صرف نظر کردن از استانداردهای زندگی انجام شود و بعضی از تخمین‌های مربوط به هزینه‌های اقدامات اقلیمی را بیش از حد بدبینانه اعلام کرده است؛ زیرا شرایط در نظر گرفته شده در این سناریوها برای پیش‌بینی آینده در اغلب مواقع در بر دارنده هزینه‌های انجام ندادن اقدامات اقلیمی نمی‌شود. حال آنکه برای ارزیابی تأثیر یک سیاست آب‌وهوایی خاص، سیاست‌گذاران باید بدانند که چگونه آن را با خط پایه‌ای مقایسه کنند که در آن هیچ اقدامی انجام نمی‌گیرد. با این وجود در اغلب گزارش‌هایی که به بررسی اثرات دارای هزینه اقتصادی از جمله آسیب به زیرساخت‌ها یا از دست رفتن محصولات می‌پردازد، این هزینه‌ها در نظر گرفته نشده است.

بدون در اختیار داشتن این اطلاعات حیاتی، به دلایل مرتبط با پرهزینه نشان دادن سیاست‌های صفر انتشار شدن خالص از سوی ذی‌نفعانی خاص یا به دلیل ناآگاهی، متخصصان و کارشناسان امر در معرض به دست آوردن اطلاعاتی اغراق آمیز در زمینه اقدامات اقلیمی قرار خواهند داشت. البته این نکته به این معنا نیست که انجام ندادن هیچ کاری برای کره زمین هزینه ندارد چرا که بهای کاری نکردن نیز با انبوهی از شهرهای فرو رفته زیر آب، موج گرمایی بی‌سابقه، طوفان‌های وحشتناک، کمبود گسترده آب و مواردی از این قبیل پرداخت می‌شود که در بر دارنده خسارات اقتصادی بسیاری نیز هست.

در حالت کلی، داشتن نگاهی واقع بینانه به چگونگی تأمین مالی پروژه‌های اقدامات اقلیمی نشان می‌دهد که اقدام در زمینه تغییرات آب‌وهوایی به آن میزانی که به نظر می‌رسد پرهزینه نیست. در واقع نتایج به دست آمده توسط سومین کارگروه AR6 نشان می‌دهد بدون در نظر گرفتن منافع اقتصادی ناشی از کاهش هزینه‌های سازگاری با یا اجتناب از اثرات آب‌وهوایی، چنانچه در مقایسه با حفظ سیاست‌های

فعلی، اقدامات لازم برای محدود کردن گرمایش جهانی به دو درجه سانتی گراد یا کمتر از آن انجام گیرد، تولید ناخالص داخلی جهانی (GDP) در سال ۲۰۵۰ تنها چند درصد کمتر خواهد بود.

شرایط احتمالی در نظر گرفته شده که در خسارات اقتصادی ناشی از تغییرات آب و هوایی نقش دارند نیز نشان می دهد هزینه جهانی محدود کردن گرمای بیش از حد به دو درجه سانتی گراد در قرن بیست و یکم، در واقع کمتر از مزایای اقتصادی جهانی ناشی از کاهش گرمایش است. این گزارش با اطمینان بالا بیان می کند که گزینه های کاهش هزینه ۱۰۰ دلار به ازای هر تن CO₂ یا کمتر می تواند انتشار گازهای گلخانه ای جهانی را تا سال ۲۰۳۰ حداقل تا نصف سطح آن در سال ۲۰۱۹ کاهش دهد.

علاوه بر این، انتظار می رود که جهان حتی پس از محاسبه هزینه این کاهش نیز بسیار ثروتمندتر از قبل شود. در پنجمین گزارش ارزیابی IPCC اشاره شده است در حالی که هزینه ناخالص کاهش حدود ۱۰ درصد است، میزان مصرف در طول قرن جاری ۳۰۰ تا ۹۰۰ درصد رشد خواهد داشت. به عبارت دیگر، تمرکز بر زیان های تولید ناخالص داخلی یا مصرف در مقایسه با یک مرجع مشخص، این واقعیت را پنهان می کند که این زیان های جزئی در واقع برای جهانی است که در صورت کاهش تغییرات آب و هوایی با گذشت زمان ثروتمندتر می شود.

مزایای کاهش تغییرات آب و هوایی

کاهش تغییرات آب و هوایی برای بخش های مختلف جوامع حاوی مزیت است. برای مثال گزارش هیئت بین دولتی تغییرات آب و هوایی نشان می دهد که هزینه های انرژی و باتری های خورشیدی و بادی تا ۸۵ درصد کاهش یافته است و به عبارت ساده تر نجات جهان در آینده ارزان تر می شود.

در این گزارش طیف وسیعی از مزایایی که با اتخاذ اقدامات کاهشی تغییرات آب و هوایی حاصل می شود مورد بررسی متخصصان قرار گرفته است. برای مثال، هزینه ادامه فعالیت سیستم های کربن فشرده به احتمال

زیاد در بعضی از مناطق و بخش ها بیشتر از انتقال به سیستم های کم انتشار خواهد بود؛ بنابراین در این مناطق روی آوردن به انرژی های تجدیدپذیر ارزان تر دارای سود اقتصادی است. از سوی دیگر انتقال به بخش انرژی با آلاینده گی کم دربردارنده مزایای مشترک متعددی از جمله بهبود کیفیت هوا و سلامت جوامع خواهد بود.

استراتژی های کاهش تغییرات آب و هوایی در بخش حمل و نقل نیز دسترسی به جابه جایی های درون و برون شهری را عادلانه تر می کند و ازدحام در این بخش را کاهش می دهد. علاوه بر این، برنامه ریزی برای شهرهای پایدار از جمله بام های سبز و پارک های به هم پیوسته، مزایای اضافی همچون کاهش خطرات سیل و آسیب های ناشی از جزایر گرمایی شهری را به همراه خواهد داشت.

بهره بردن از چندین گزینه کاهش تغییرات آب و هوایی از جمله انرژی خورشیدی و برق رسانی سیستم های شهری که از نظر فنی قابل دوام هستند نیز در آینده ارزان تر و محبوب تر می شود که البته گزارش IPCC هشدارهایی نیز درباره افزایش این راه حل ها به شیوه ای پایدار ارائه می دهد. به عنوان مثال، انرژی زیستی یا ذخیره باتری در مقیاس بزرگ اگر خیلی سریع افزایش یابد به تنوع زیستی آسیب خواهد رساند. بدیهی است که سنجیدن هزینه های اقدامات آب و هوایی نباید تنها در حوزه اقتصادی انجام گیرد و در ارزیابی عددی تغییرات اقلیمی موارد بسیاری همچون حفظ جان انسان ها و حیوانات یا حفظ ثروت های تاریخی و فرهنگی وجود دارد که نمی توان آنها را با عنصر کمیت تعیین کرد. در حال حاضر بشر مسئولیت دشواری بر دوش دارد و تصمیمات امروز وی تأثیر مستقیمی بر آینده دارد. با این حال محرز است که بشر امروز ابزار و دانش لازم را برای محدود کردن گرمایش جهانی در اختیار دارد و می تواند با به کارگیری گزینه های قابل دوام و مناسب به لحاظ مالی در هر بخش که امکان محدود کردن گرمایش را تا ۱.۵ درجه سانتی گراد فراهم می کند، به ارمغان آوردن آینده ای قابل زندگی را برای نسل های آتی تضمین کند.

منبع: ایمن





تشدید خشکسالی و افزایش شدت سیلاب؛ تبعات تغییر اقلیمی در ایران

سرپرست مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم سازمان حفاظت محیط‌زیست گفت: مهم‌ترین عوامل ناشی از تغییر اقلیم که منجر به تحمیل هزینه‌های اجتماعی، محیط‌زیستی و اقتصادی به ایران می‌شود، تشدید خشکسالی و افزایش توالی و شدت سیلاب هستند.

می‌توان مقصر ایجاد تغییرات اقلیمی در کره زمین را فعالیت‌های انسانی ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی دانست. از جمله این عوامل می‌توان به مبانی فیزیکی اثر گلخانه‌ای گازهای گلخانه‌ای و نقش انتشارات انسان‌ساز در تغییر تعادل در چرخه کربن زمین، هم‌بستگی افزایش دما و تغییرات غلظت دی‌اکسید کربن، شبیه‌سازی‌ها و پیش‌بینی‌های دقیق مدل‌های گردش عمومی جو اشاره کرد.

وی عدم مشاهده افزایش فعالیت خورشیدی به‌صورت مداوم پس از سال ۱۹۷۰ و منشأ احتراقی داشتن دی‌اکسید کربن در اتمسفر (با بررسی جنس دی‌اکسید کربن موجود در اتمسفر، با قطعیت بالایی می‌توان غلظت بالای گازهای گلخانه‌ای را ناشی از سوختن سوخت‌های فسیلی و تجمع آن در اتمسفر کره زمین دانست) را از دیگر عوامل ذکر کرد.

سرپرست مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم سازمان حفاظت محیط‌زیست اضافه کرد: افزایش تدریجی غلظت گازهای گلخانه‌ای منجر به افزایش مستقیم میزان گرمایش زمین یا به‌اصطلاح اجبار تابشی می‌شود اما نکته حایز اهمیت فعال‌تر شدن مکانیزم‌های

داریوش گل‌علیزاده درباره دلیل بروز پدیده تغییر اقلیم گفت: عوامل خارجی از جمله فعالیت‌های خورشیدی و سیکل‌های میلانکوویچ (محور زمین و مدار زمین دور خورشید)، عوامل زمین‌شناسی همچون تشکیل و تکوین کوه‌ها و انفجارات آتش‌فشانی، تکنیک صفحه‌ای و عوامل انسان‌ساز از قبیل تولید گازهای گلخانه‌ای، تغییر کاربری زمین و سطح پوشش لایه ازن از جمله این دلیل‌هاست.

وی افزود: از جمله عوامل طبیعی افزایش فعالیت‌های خورشیدی و انرژی نور دریافتی توسط کره زمین است که به‌صورت نوسانی هر از چند ۱۰ سال رخ می‌دهد اما بر اساس مدل‌های اقلیمی و رصد عوامل طبیعی و انسان‌ساز، علت اصلی پدیده تغییر اقلیم طی ۱۰۰ سال گذشته، تجمع گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر کره زمین بوده است.

سرپرست مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم سازمان حفاظت محیط‌زیست اضافه کرد: شواهد علمی متعددی وجود دارد که نشان می‌دهد غلظت بالای گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر کره زمین ناشی از فعالیت‌های انسانی است. به بیان دیگر بر اساس برخی عوامل



افزایش توالی و شدت سیلاب هستند. این خسارت‌ها به شکلی هستند که مطابق مدل‌های اقلیمی منطقه‌ای، در صورت تشدید پدیده تغییر اقلیم، تخمین هزینه دقیق از میزان خسارات اقتصادی ناشی از تغییرات اقلیم در کشور وجود ندارد چراکه بروز پدیده تغییر اقلیم در کنار سایر عوامل ناشی از سوءمدیریت و برنامه‌ریزی سازگاری و مقابله با تغییر اقلیم منجر به ایجاد هزینه‌ها می‌شود. وی تصریح کرد: در صورت سازگاری با تغییر اقلیم، خسارت‌های ناشی از آن قابل کاهش و کنترل است اما در صورت عدم آمادگی بروز پدیده‌های ناشی از تغییر اقلیم می‌تواند بسیار خسارت‌آفرین باشد. به‌عنوان مثال پدیده سیل در شمال و جنوب کشور در بهار سال ۱۳۹۶ بین ۳ تا ۵ میلیارد دلار خسارت اقتصادی به کشور وارد کرده و خسارات جانی و بهداشتی قابل توجهی نیز به همراه داشته است اما آمادگی برای بروز سیل از طریق اصلاح و ارتقای عملیات آب‌خیزداری و کنترل حریم رودخانه‌ها و بسترهای سیل‌خیز می‌تواند تا حد زیادی از این تخریب‌ها پیشگیری کند.

گل‌علیزاده با بیان اینکه خسارات ناشی از تغییرات اقلیمی در جنبه‌های مختلفی مطرح است، اظهار کرد: در کشور ایران خشکسالی، امواج حرارتی و خسارات بهداشتی، آتش‌سوزی جنگل‌ها و افزایش توالی و شدت سیلاب در کشور از پیامدهای اصلی نگران‌کننده هستند. این پیامدها منجر به بروز خسارات در حوزه‌های مدیریت منابع آب شهری و به‌ویژه کشاورزی، سلامت، زیرساخت‌های شهری و شبکه تولید و انتقال انرژی، فرسایش خاک، تنوع زیستی، توریسم و... می‌شود.

وی افزود: مطابق بررسی‌های کارشناسی، خسارات ناشی از تغییرات اقلیم در ایران طی ۱۰ سال آینده حدود ۱۶۰ میلیارد دلار تخمین زده شده است که این میزان خسارت، طی سال‌های بعدی نیز به‌صورت نمایی افزایش خواهد داشت.

سرپرست مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم سازمان حفاظت

غیرمستقیم اثرات بازخوردی تشدیدکننده اثر گرمایش جهانی است که منجر به افزایش مضاعف گرمایش جهانی و پیامدهای ناشی از تغییر اقلیم به‌صورت نمایی می‌شود. به‌عنوان مثال، افزایش گازهای گلخانه‌ای منجر به افزایش دمای کره زمین می‌شود. این افزایش دما تبخیر بیشتر آب دریاها و افزایش رطوبت هوا را در پی دارد.

وی در ادامه گفت: بخار آب به‌عنوان یک گاز گلخانه‌ای قوی منجر به تشدید اثر گرمایش جهانی ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای انسان‌ساز می‌شود. این پدیده‌های برگشتی، عامل افزایش نمایی تغییرات اقلیمی و خسارات ناشی از آن است؛ لذا علت اصلی نگرانی از افزایش بیش از دو درجه‌ای دمای کره زمین و گذر از شرایط برگشت‌ناپذیر می‌شود.

مناطق که بیشتر درگیر تغییر اقلیم هستند

گل‌علیزاده در پاسخ به این پرسش که چه مناطقی از جهان بیشتر درگیر پیامدهای این پدیده هستند؟ تصریح کرد: تغییرات اقلیمی در سراسر کره زمین منجر به تغییر الگوهای آب‌وهوایی می‌شود و تبعات مثبت و منفی اقتصادی و زیست‌محیطی ایجاد می‌کند. در نواحی سردتر کره زمین، تغییر اقلیم منجر به افزایش امکان فعالیت کشاورزی و کاهش تقاضای انرژی شده است اما در اکثر مناطق مسکونی کره زمین، به‌ویژه مناطق خشک و گرم، تغییر اقلیم منجر به گرمایش زمین و تشدید رخدادهای فرین (پدیده‌های حدی) شده است. از جمله این رخدادها می‌توان به امواج حرارتی، آتش‌سوزی جنگل‌ها، خشکسالی، سیل، طوفان دریایی در نواحی ساحلی و طوفان ساحلی گرمسیری یا توفند (Hurricane) می‌توان اشاره کرد.

وی کاهش پوشش برف روی خشکی‌ها، ذوب یخچال‌های قطبی، بالا آمدن سطح آب دریاها را از دیگر پیامدهای مستقیم تغییر اقلیم و کاهش تنوع زیستی و بحران آب، غذا و امنیت را از پیامدهای غیرمستقیم تغییر اقلیم ذکر کرد که نتیجه اصلی تجمع این پیامدها مهاجرت‌های درون یا برون سرزمینی است و منجر به بروز هزینه‌های بالای اجتماعی و اقتصادی در جهان خواهد شد.

تبعات تغییر اقلیم برای ایران

سرپرست مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم سازمان حفاظت محیط‌زیست در پاسخ به این پرسش که پدیده تغییر اقلیم چه مشکلاتی برای کشور ما به وجود آورده است؟ اظهار کرد: مهم‌ترین عوامل ناشی از تغییر اقلیم که منجر به تحمیل هزینه‌های اجتماعی، محیط‌زیستی و اقتصادی به ایران می‌شود، تشدید خشکسالی و

محیط‌زیست با بیان اینکه دو نکته حائز اهمیت در خصوص خسارات ناشی از تغییر اقلیم را باید مدنظر قرار داد، تصریح کرد: افزایش تاب‌آوری و سازگاری با تغییر اقلیم از طریق اقدامات مدیریتی پیش‌دستانه است که هزینه‌های بسیار کمتری نسبت به جبران خسارات وارد شده ناشی از تغییر اقلیم خواهند داشت. نهادهای مالی بین‌المللی متعددی نیز به‌منظور حمایت از اقدامات سازگاری با تغییر اقلیم در کشورهای در حال توسعه، در دنیا وجود دارند. از جمله این منابع، حمایت ۵۰ میلیارد دلاری در حوزه سازگاری از طریق صندوق اقلیم سبز (GCF) است.

وی افزود: خسارت اصلی ناشی از تغییر اقلیم به اقتصاد کشور، ناشی از اقدامات مقابله‌ای فرامرزی سایر کشورهای جهان به‌منظور مقابله با تغییر اقلیم از طریق کاهش تقاضای سوخت‌های فسیلی و مالیات بر کربن محصولات دارای بار کربن بالا است. این مسئله منجر به کاهش تقاضا و قیمت نفت و گاز و کاهش سود محصولات صنایع انرژی بر است که در بلندمدت کشور را از منابع وسیع بالقوه صادرات نفت و گاز و محصولات انرژی بر محروم می‌کند. این خسارت، بسیار نگران‌کننده است، از این رو باید هم‌راستا با کشورهای OPEC گروه LMDC برای جبران و پیشگیری از آن در مجامع بین‌المللی تغییر اقلیم اقدام شود.

اقدامات سازمان محیط‌زیست در حوزه تغییر اقلیم

گل‌علیزاده در پاسخ به این پرسش که مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم در این ارتباط چه اقداماتی انجام داده است، اظهار کرد: سه گزارش ملی کشور در خصوص تغییر اقلیم توسط دفتر ملی هوا و تغییر اقلیم تهیه شده است. طی سالیان گذشته، مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم، سعی در گردآوری دانش فنی موردنیاز و ایجاد زیرساخت‌های ملی ارزیابی وضعیت کشور در قبال تغییرات اقلیم کرده است. این اقدامات در قالب پروژه‌های مطالعاتی و تحقیقاتی صورت گرفته است. ۱۱ پروژه پژوهشی و اجرایی تعریف شده ذیل پروژه Climate Promise مورد حمایت برنامه توسعه ملل متحد در ایران، تازه‌ترین تلاش‌های مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم در این راستا بوده است.

وی تأکید کرد: این پروژه فرصت مناسبی جهت به‌روزرسانی زیرساخت‌های ملی آماربرداری مرتبط با تغییر اقلیم بود که توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست مورد بهره‌برداری قرار گرفت. ۱۱ قرارداد پژوهشی در چهار محور اصلی در این پروژه مورد توجه قرار گرفت. انتخاب مجریان فعالیت‌ها به‌صورت رقابتی و با در نظر گرفتن این نکته بود که ظرفیت‌سازی مناسبی در بدنه کارشناسی و

پژوهشی کشور انجام شود.

سرپرست مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم سازمان حفاظت محیط‌زیست اضافه کرد: در فعالیتهای ترویجی اول این پروژه، بیش از ۳۵۰ مخاطب در دوره‌های آموزشی و رویدادهای ایده‌پردازی شرکت کردند، حدود ۲۰ محتوای آگاهی‌بخشی در قالب اینفوگرافی و پویانمایی تهیه شد و وبسایت تغییر اقلیم سازمان حفاظت محیط‌زیست نیز طراحی شد. ۳۲ گزارش فنی تخصصی در زمینه‌های مذکور تدوین و پس از ارزیابی‌های فنی و کارشناسی توسط مشاوران پروژه و کارشناسان ذی‌ربط در سازمان حفاظت محیط‌زیست در قالب یک مجموعه ۹ جلدی منتشر شده‌اند که در اختیار دستگاه‌های ذی‌ربط در کمیته ملی تغییر اقلیم قرار خواهند گرفت. خروجی‌های این پروژه در این زمان و با در نظر گرفتن بودجه محدود، به کشور کمک خواهند کرد که باتوجه به دستاوردها برنامه‌ریزی مناسب‌تری برای سازگاری و مقابله با تغییرات اقلیمی انجام دهد.

وی درباره دستاوردهای این پروژه توضیح داد: برای اولین بار سامانه هوشمند گردآوری اطلاعات و محاسبه موجودی انتشارات بر بستر سامانه پایش آلاینده‌های سازمان حفاظت محیط‌زیست طراحی و اجرا شد که به کمک آن می‌توان طی زمان کوتاه‌تر و با دقت بیشتری موجودی انتشارات گازهای گلخانه‌ای در کشور را محاسبه و گزارش کرد علاوه بر آن باتوجه به خلأ علمی شناسایی شده در کشور برای اولین بار خسارات ناشی از تغییرات اقلیمی در حوزه‌های مختلف زیرساخت‌های شهری و شبکه انرژی، با دقت بالاتری تخمین زده شدند ضمن اینکه بر اساس تجارب موفق بین‌المللی و با روش‌شناسی علمی، اولویت‌های اقدام ارتقای تاب‌آوری در این حوزه‌ها شناسایی شدند.

سرپرست مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم سازمان حفاظت محیط‌زیست اضافه کرد: در حوزه کشاورزی و اقتصاد روستایی، راهبرد ارتقای سازگاری در برابر خشکسالی طراحی و در یک مطالعه موردی اجرا شد همچنین برای اولین بار به مسئله خسارات اقتصادی ناشی از اقدامات و برنامه‌های جهانی کاهش انتشارات بر کشور، به علت کاهش درآمدهای نفتی و صنایع انرژی بر به‌صورت ویژه پرداخته شد علاوه بر آن برای اولین بار راهبرد مالی ملی تغییر اقلیم در کشور تنظیم شد که می‌تواند مبنای برنامه‌ریزی کشور برای جذب منابع مالی مقابله با تغییرات اقلیمی در آینده باشد.

گل‌علیزاده اضافه کرد: برای اولین بار نقشه راه توسعه بازار کربن بر اساس زیرساخت‌های بازار بهینه‌سازی انرژی در کشور طراحی شد علاوه بر آن برای اولین بار ظرفیت‌سازی موردنیاز در کشور جهت

احصای گازهای گلخانه‌ای پایه فلوئوری و رعایت الزامات گزارش‌دهی بر اساس چارچوب شفافیت ارتقا یافته و دستورالعمل‌های بروز محاسبه موجودی انتشارات مورد ارزیابی قرار گرفت تا کشور بتواند با نگاه دقیق‌تری اقدام به پذیرش این دستورالعمل‌ها داشته باشد علاوه بر آن برای اولین بار بر اساس روش‌شناسی‌های علمی، محاسبه چشم‌انداز انتشارات در کشور در سناریوهای مختلف توسعه صورت گرفت و روش‌شناسی پایش میزان عمل به برنامه‌های ملی کاهش انتشارات در کشور توسعه یافت.

وی ضمن بیان اینکه پروژه‌های متعددی به‌عنوان گام‌های آتی پس از پایان فعالیت‌های این پروژه شناسایی شدند، گفت: این همکاری بدون تحمیل نگاه‌های خارجی و با در نظر گرفتن اولویت‌های ملی برای سیاست‌گذاری هدفمند در حوزه مقابله با تغییرات اقلیمی، تجربه موفق در برنامه‌ریزی و اجرای یک فعالیت مشترک و بهره‌برداری از فرصت‌های بین‌المللی برای کشور بوده است علاوه بر این، برنامه‌ریزی آماده‌سازی کشور برای بهره‌گیری از حمایت‌های بین‌المللی مقابله با تغییر اقلیم در قالب برنامه آماده‌سازی GCF توسط مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم پیگیری شده است.

به گزارش پایگاه اطلاع‌رسانی سازمان حفاظت محیط‌زیست،

گل‌علیزاده در پایان تأکید کرد: بخش عمده‌ای از توان فنی و اجرایی مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم صرف دفع حاشیه‌ها و مقابله با مخالفت‌هایی بوده است که در فضای رسانه‌ای و متأسفانه حاکمیتی و اجرایی کشور با تشکیک در اصل وجود پدیده تغییر اقلیم در سطح جهان، وظیفه دولت برای مقابله با تغییر اقلیم در هر دو بعد سازگاری و کاهش انتشار را زیر سؤال برده و سازمان حفاظت محیط‌زیست را تحت فشار قرار می‌داد. این عدم همراهی بدنه حاکمیتی و اجرایی کشور، غالباً متأثر از ترجیح منافع سیاسی به منافع ملی و بدون توجه به واقعیت‌های علمی و کارشناسی بوده است که خسارات زیادی را متوجه کشور کرده است. ادامه انفعال کشور در زمینه دیپلماسی محیط‌زیست و همراه نشدن با رژیم جهانی مقابله و سازگاری با تغییر اقلیم منجر به انزوای بیشتر و تحمیل خسارات بیشتر ناشی از عدم امکان بهره‌برداری از فرصت‌ها و حمایت‌های بین‌المللی خواهد بود.

منبع: ایسنا

سبزرسانه

SabzRasaneh.ir

پایگاه خبری تخصصی محیط زیست



ما را در شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید



Tosesabz



Tosesabz



Tosesabz

تلفن: ۰۹۲۲۷۳۹۶۶۵ شماره مستقیم دبیرخانه: ۰۹۲۲۶۴۰۰۹۶۱۲ تماس با واتساپ و تلگرام: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱



۱۷ نکته درباره بیابان‌زایی و شیوه‌های کنترل آن

۳- باتوجه به ماهیت پیچیده و چندوجهی خشکسالی نیاز است که برنامه‌ها و سیاست‌های تعریف شده توسط بخش‌های مختلف با هم‌سویی، هماهنگی و هم‌افزایی به‌نوعی ترتیب داده شوند که ما با مشارکت و کمک هم بتوانیم از فراز خشکسالی عبور کنیم.

۴- خشکسالی می‌تواند موجب تشدید بیابان‌زایی شود و مخاطرات متعددی را به‌عنوان پیامدهای ناشی از بیابان‌زایی به دنبال داشته باشد.

۵- بیابان‌زایی اشاره بر موضوع سوءمدیریت دارد. چرا که عرصه‌ای با قابلیت‌های بسیار به دلیل سوءمدیریت و عوامل انسانی، فاقد جلوه‌های حیاتی شده و ظاهری شبیه به یک منطقه بیابانی پیدا کرده است.

۶- در نتیجه عدم مدیریت حاصلخیزی خاک کاهش یافته و پوشش گیاهی افزایش یافته است. عرصه‌هایی که قابلیت تولید داشت، شور و غلیایی شده و یک منطقه کشاورزی حاصلخیز به یک منطقه غیر قابل زراعت تبدیل شده و یا تغییر کاربری یافته است در صورتی که می‌توانست جلوه‌ای از ویژگی‌های طبیعت را داشته باشد اما با تغییر کاربری عملاً مناطق مسکونی و ... تحصیل شده است.

۷- جنگل‌زدایی، تخریب مراتع، تبدیل عرصه‌های جنگل‌ها به سایر کاربری‌ها و تغییر کاربری‌ها مصداقی از بیابان‌زایی است.

۸- مسئله بیابان‌زایی به حدی برای جامعه جهانی حیاتی است که یکی از کنوانسیون‌های جهانی که در رابطه با سرزمین تدوین شد، کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی بود علاوه بر آن کنوانسیون تغییرات

بیابان‌زایی یکی از پدیده‌هایی است که بیش‌ازپیش با آن مواجهیم. در این شرایط عرصه‌هایی که قابلیت تولید داشت، شور و غلیایی و یک منطقه کشاورزی حاصلخیز به یک منطقه غیر قابل زراعت تبدیل شده و یا تغییر کاربری یافته است این در حالی است که می‌توانست جلوه‌ای از ویژگی‌های طبیعت را داشته باشد.

خشکسالی و تغییرات اقلیمی تأثیرات بسیار مخربی بر محیط‌زیست می‌گذارند که یکی از این آسیب‌ها افزایش کانون‌های گردوغبار و بیابان‌زایی است.

به گفته وحید جعفریان؛ مدیرکل دفتر امور بیابان سازمان منابع طبیعی، بیابان‌زایی نتیجه مدیریت نادرست است چراکه عرصه‌ای با قابلیت‌های بسیار به دلیل سوءمدیریت و عوامل انسانی، فاقد جلوه‌های حیاتی شده و ظاهری شبیه به یک منطقه بیابانی پیدا کرده است. در ادامه به ۱۷ نکته درباره بیابان‌زایی و راه‌های کنترل آن اشاره خواهیم کرد:

۱- این روزها در حال گذراندن سخت‌ترین خشکسالی جهانی هستیم.

۲- یکی از پیامدهای خشکسالی افزایش گردوغبار است که نه‌تنها در محدوده کشور ما بلکه یک ماهیت منطقه‌ای دارد و چالش‌ها و مشکلاتی را ایجاد می‌کند که می‌تواند چندین کشور را در برگیرد و راه‌حل‌های مواجهه با گردوغبار هم حتماً نیازمند مشارکت مؤثر چند کشور و مشارکت‌های منطقه‌ای است.

اقلیمی و تنوع زیستی اقدامات گسترده‌ای برای تغییر افکار عمومی، ارتقای آگاهی‌ها، تسهیل تبادلات دانش و به اشتراک گذاشتن تجارب موفق بین کشورهای مختلف انجام می‌دهند.

۹- کنوانسیون مقابله با بیابانزایی که کشور ما یکی از اعضای آن است، یکی از مهم‌ترین معاهده‌هایی است که کشور ما از ابتدا در آن نقش‌آفرین بوده و از سال ۱۳۷۵ که با تصویب مجلس شورای اسلامی ایران نیز به عضویت این کنوانسیون درآمد و فعالیت‌های گسترده‌ای در زمینه مقابله با بیابانزایی انجام داده است.

۱۰- ساختار ملی کارگروه ملی مقابله با بیابانزایی پس از الحاق ایران به کنوانسیون مربوطه شکل گرفته است.

۱۱- کارگروه بیابانزایی اگرچه در دوره‌هایی چندان فعال نبوده اما با تلاش دولت سیزدهم بعد از یک دوره نسبتاً طولانی در دی‌ماه سال ۱۴۰۰ این کارگروه به‌صورت فعال دوباره آغاز به فعالیت کرد و ساختارهایی در حوزه بخش‌های علمی، تحقیقاتی و دانش‌بنیان و همین‌طور بخش‌هایی در حوزه سازمان‌های مردم‌نهاد و تشکلهای اجتماع‌محور را مجدداً بازسازی کرد و برنامه‌های خوبی را برای سال ۱۴۰۱ در دستور کار خود قرارداد.

۱۲- محوریت فعالیت این کارگروه توجه به مباحث کنوانسیون مقابله با بیابانزایی و بهره‌برداری از ظرفیت‌های آن در جهت مواجهه با خشکسالی و پیامدهای آن است.

۱۳- کنوانسیون مقابله با بیابانزایی ابزار خوبی را می‌تواند در دسترس دیپلماسی کشور قرار دهد و از این طریق قادر است در

جهت تعریف برنامه‌های منطقه‌ای، مدیریت گردوغبار و ایجاد یک فضای مؤثر، کارآمد و عملیاتی برای همکاری کشورهای اطراف مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

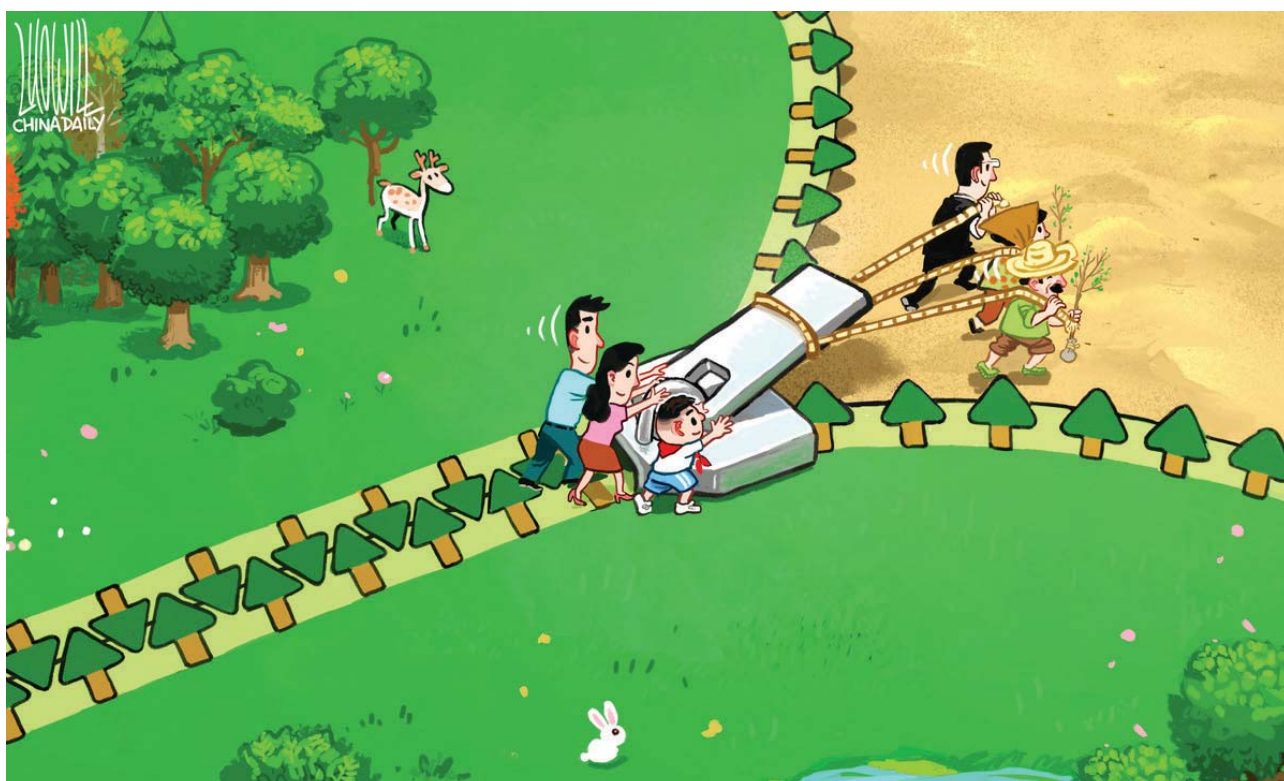
۱۴- از طریق تقویت پوشش گیاهی در مناطق بیابانی از تشدید فرسایش بادی جلوگیری و می‌توان به کاهش فرسایش بادی کمک می‌کنیم.

۱۵ پوشش گیاهی یک اقدام مؤثر برای کنترل کانون توفان‌های ماسه‌ای و گردوغبار و راهکاری مناسب برای ایجاد شرایط بهتر در مواجهه با پیامدهای خشکسالی است بنابراین جایگزین کردن گونه‌های درختی و درختچه‌ای با گونه‌های بوته‌ای که نیاز آبی کمتری دارند در دستور کار سازمان منابع طبیعی قرار گرفته است.

۱۶- گونه‌های بومی قابلیت و ظرفیت‌های خودشان را در مواجهه با خشکسالی‌های گذشته نشان دادند و بهترین گزینه برای حمایت و تکثیر هستند تا بتوانیم در مناطق بیابانی از آنها استفاده کنیم.

۱۷- تا کنون همکاری مؤثری با بخش‌های تحقیقاتی و دانشگاهی برای بقای گونه‌های گیاهی متعددی که در مناطق مختلف وجود دارد صورت گرفته و در سیاست‌های اجرایی ما متنوع کردن گونه‌های گیاهی با تأکید بر گونه‌های بوته‌ای و با تأکید بر استفاده از گونه‌های بومی در دستور کار است.

منبع: ایسنا





گاوخونی، تالاب خاموشی دیگر در مرکز ایران

■ مریم رشیدخانی؛ مدیرمسئول توسعه سبز و سبزرسانه

تالاب‌ها اکوسیستم‌های آبی منحصربه‌فردی هستند که ۶ درصد از سطح کره زمین را فراگرفته‌اند. ایران با داشتن ۲۵۰ تالاب با مساحتی بالغ بر ۲/۵ میلیون هکتار، سهم ناچیزی از تالاب‌های جهان را به خود اختصاص داده و در این میان تالاب بین‌المللی گاوخونی به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی و ایجاد کانون حیات در بیابان مرکزی کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ارزش‌های بی‌بدیل این اکوسیستم موجب شده همواره موردتوجه گردشگران، دانشمندان و دوستداران طبیعت قرار گیرد و در سطح بین‌المللی موردتوجه مجامع مرتبط باشد. این تالاب یکی از ۲۴ تالاب بین‌المللی ایران است که در کنوانسیون رامسر در سال ۱۳۴۹ به ثبت رسید.

تالاب گاوخونی به‌عنوان یک بوم‌سازگان پیچیده و ارزشمند طبیعی در مرکز ایران کارکردهای مختلف زیست‌محیطی از قبیل کاهش اثرات تغییر اقلیم، گردشگری، تصفیه هوا، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، تثبیت شن‌های روان، جذب و کاهش ریز گرد‌ها، تولید علوفه، تنوع گونه‌ای و زیستگاه حیات وحش را به عهده دارد که هرگونه تغییر در آن اثرات نامطلوبی بر اکوسیستم شکننده کویر مرکزی ایران خواهد داشت.

موقعیت جغرافیایی

تالاب گاوخونی به‌عنوان نقطه پایانی مهم‌ترین رودخانه دائمی مرکز ایران یعنی زاینده‌رود، پس از طی بیش از ۴۰۰ کیلومتر از سرچشمه، پهنه‌ای آبی را در دل کویر تشکیل داده است. این تالاب در فاصله ۱۴۰ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان و ۳۰ کیلومتری شهر تاریخی ورزنه در مجاورت تپه‌های شنی قرار دارد.

حداکثر عرض آن در حدود ۵۰ کیلومتر و حداکثر طول آن ۲۵ کیلومتر است. عمق آب در اکثر نقاط آن اندک و در حدود یک متر می‌باشد که بر اساس مقدار آب ورودی به تالاب در طول سال تغییر می‌کند. این منطقه ناحیه بسته‌ای است که بین رشته‌کوه‌های زاگرس و کوه‌های مرکزی واقع شده و شاید به‌صورت دره عمیقی بوده است

که توسط رسوبات آبرفتی پر شده‌اش. از جمله ارتفاعات مشخصی که در اطراف تالاب از نقاط پست مجاور قابل تشخیص هستند می‌توان به کوه‌های گریز (۲۵۲۳ متر)، کوه سیاه (۱۷۵۲ متر)، میل (۲۲۰۲ متر)، سورک (۲۵۰۰ متر)، گره (۲۰۸۱ متر) و ... اشاره کرد.

تالاب گاوخونی در شمال شرقی بخش جرقویه و جنوب غربی شهرستان نایین و غرب منطقه ندوشن از استان یزد و شمال غربی کویر ابرقو و شرق دهستان رودشتین واقع شده است. این مرداب به شکل یک گلابی از شمال به جنوب کشیده شده و به علت خشکی و کمبود آب، به‌طور کلی تا شعاع ده‌ها کیلومتر خالی از سکنه است. در سمت غرب آن تپه‌های شنی روان قرار دارد که از فاصله چند کیلومتری شهر ورزنه آغاز می‌شود و تا نزدیکی جنوب شرقی روستای خارا از توابع



شناسایی کرده که پلایای ورزنه (گاوخونی) یکی از آنها می باشد. طبق نظر وی پلایای ورزنه حدود ۵۵۰ کیلومتر مربع وسعت داشته که ۲۵٪ آن را جلگه رسی و ۷۵٪ آن را دریاچه فصلی تشکیل می دهد که به آن دریاچه لجنی و یا باتلاق نیز می گویند.

بر اساس این مطالعات پلایای ورزنه شامل واحدهای زیر است که در حقیقت سیمای ظاهری منطقه گاوخونی را تشکیل داده و توجه به آنها از نظر جغرافیای زیستی و بوم شناختی در ارتباط با پراکندگی فون و فلور منطقه حایز اهمیت می باشد.

مخروط افکنه ها:

این واحد در محدوده های شرقی و شمالی پلایای ورزنه قرار گرفته است. این مخروطها دارای تن تیره بوده که نشان دهنده فعالیت موضعی و محلی آنها می باشد.

جلگه رسی:

این واحد در محلی که آب رودخانه وارد پلایا می شود و در حقیقت در مصب آبراهه های ورودی به لایا تشکیل می شود. پلایای ورزنه دارای یک جلگه رسی بزرگ در قسمت شمالی می باشد که در حقیقت مصب زاینده رود است. این جلگه رسی به صورت یک شکل دلتا مانند در قسمت شمال پلایا واقع شده و روی آن پوششی از گیاهان نی و جگن گسترش یافته است.

منطقه مرطوب:

این قسمت از پلایا که به صورت یک نوار، دور تادور پلایا را فرا گرفته است و حدود ۲۵٪ از مساحت کلی آن را شامل می شود، خود به دو قسمت مرطوب و خشک تر تقسیم می شود.

دریاچه فصلی:

در حقیقت پایین ترین سطح زهکش پلایاست این دریاچه فصلی بیشترین مقدار آب خود را از جریان دائمی رودخانه زاینده رود که از قسمت شمال آن به پلایا وارد می شود دریافت می کند.

تپه های ماسه ای:

در سراسر مرز غربی محدوده پلایای ورزنه یک سری تپه های

بخش جرقویه ادامه دارد. جبهه شرقی تالاب مجاور کوه های شیرکوه و کوه های ندوشن قرار دارد و در جنوب آن پهنه وسیعی از اراضی نمکزار واقع شده است. محدوده تالاب گاوخونی در جبهه شمال به صحرای جنوب غربی شهر نائین و جنوب دهستان های تودشک و مشکنان ختم می شود.

از ارتفاعات مجاور تالاب آبراهه های سرچشمه به تالاب منتهی می شود. این آبراهه ها در فصول پرباران و مرطوب سال، آب قابل ملاحظه ای را به تالاب هدایت کرده و با گرم شدن هوا در تابستان و کاهش نزولات جوی خشک شده و تنها لایه ای از نمک در داخل آن برجای می ماند. زاینده رود نیز به عنوان تنها منبع دائمی آب تالاب از بخش شمال غربی تالاب به آن وارد شده و منطقه ای را با پوشش گیاهی انبوه، شامل گیاهان گز، می و گیاهان شورپسند دیگر، به نام جنگل (چمن زار) به وجود می آورد و این، تنها بخش حاشیه ای تالاب است که به خاطر دسترسی به آب تازه از لحاظ پوشش گیاهی قابل ملاحظه است در حالی که بخش های دیگر حاشیه ای تالاب به علت شوری فوق العاده خاک، پوشش گیاهی در خور توجهی ندارد.

اگر به شهر ورزنه نزدیک ترین شهر مجاور تالاب و بهترین راه دسترسی به تالاب گاوخونی محسوب می شود که پذیرای مسافران، دانشجویان، محققین، شکارچیان و دوستداران طبیعت در طی سال جهت بازدید از تالاب است ولیکن دسترسی به تالاب گاوخونی از طریق بخش جرقویه و روستای خارا نیز امکان پذیر است اما با مشکلات بیشتری همراه می باشد. هنگامی که از بخش جنوبی تالاب و از روستای خارا به طرف تالاب پیش می رویم ابتدا یک پوشش گیاهی شامل گز و قیچ مشاهده می شود که با گذر از آن به یک منطقه بیابانی با شن های روان می رسیم و پس از آن می توان پهنه های وسیعی از نمک زارها و بلورهای نمک را مشاهده کرد که بر اثر تبخیر شدید آب شور تالاب، در حواشی آن برجای مانده اند. اما این شرایط سخت محیطی با رنگ قرمز جلبک هایی که در بین نمک زارها گسترش دارند، جلوه های زیبا و حیرت انگیزی را به وجود آورده است. به علت فراوانی نمک حاصل از تبخیر آب معدن نمک خارا در این منطقه فعال بوده و با وسایل مکانیکی نمک را استخراج و جهت مصارف صنعتی منتقل می کنند.

تالاب گاوخونی از لحاظ ویژگی های مرفولوژی از پلایای مرکزی ایران محسوب می شود. اصطلاح پلایا برای اولین بار توسط روسل به کار رفت و هم زمان با روسل، گیلبرت اولین زمین شناسی بود که پلایا گریت بیسین را مورد مطالعه قرارداد پلایا، نواحی پست، لم یزرع و بیابانی است که هرز آب مناطق مجاور در آن جمع می شود و چون یک ناحیه بسته است دریاچه موقتی را تشکیل می دهد. کرینسلی (۱۹۷۰) ضمن مطالعاتی که روی پلایای ایران انجام داده ۶۰ پلایا را

طور عمده سنگین، در بخش غربی بیشتر سبک و در بخش جنوبی متوسط است. خاک منطقه دارای درصد بالایی از آهک و گچ است به نحوی که میزان آهک در خاک منطقه حدود ۳۰ درصد و میزان گچ در حدود ۵ درصد است. مقادیر فلزات نیز در رسوبات سطحی تالاب و نمونه‌های ریزگرد اندازه‌گیری شده که نتایج حاکی از آلودگی آنها به فلزات سنگین نیکل، سرب، روی، کروم، منگنز، آهن و کادمیوم بوده است.

تنوع گیاهی و ارزش‌های دارویی

مجموع گیاهان جمع‌آوری شده از منطقه که مورد شناسایی قرار گرفته‌اند بالغ بر ۶۵ گونه گیاهی است که در ۱۲ تیره (خانواده) و ۵۴ سرده (جنس) قرار می‌گیرند. تیره اسفناج (چغندر) با داشتن بیش از ۱۷ گونه گیاهی بیشترین فراوانی و تنوع گیاهی را دارد در حالی که تیره‌های پیچک صحرایی، افراسه، شمعدانی و ... هر یک با داشتن حداقل یک گونه گیاهی کمترین تنوع گیاهی را شامل می‌شوند. در ذیل مهم‌ترین تیره‌های گیاهی منطقه با ذکر برخی از گونه‌های موجود در آن به طور مختصر معرفی شده‌اند.

تیره اسفناج:

گیاهان این تیره اغلب علفی و نمک‌دوست هستند که در بیشتر مناطق شور کویری و خشک جهان از جمله در کناره دریاها، باتلاق‌ها و مرداب‌ها به خوبی رشد کرده و اجتماعات قابل ملاحظه‌ای را تشکیل می‌دهند. تالاب گاوخونی هم به‌خاطر داشتن حاشیه‌های مرطوب و شور، زیستگاه مناسبی برای رشد بسیاری از گونه‌های شورا است این تیره می‌باشد به نحوی که تنوع گونه‌های گیاهی متعلق به این تیره در مقایسه با تیره‌های دیگر سهم بیشتری را در ترکیب رویش‌های منطقه ایفا می‌کند. از گونه‌های متعلق به این تیره که در جوامع گیاهی مختلف منطقه به خوبی قابل مشاهده هستید می‌توان به گونه‌ای از جنس لارک سلمه تره، کورنولاکا، ژیرژنسونیا، گنگ، هالوستاکیس، تاغ، جارو قزوینی (شکر شور)، لوندزیا گونه‌های مختلف سالسولا، جفته شور (شیرمال)، اشنان (ایشنون) و سیاه شور (کاندول) اشاره کرد. از بین گیاهان ذکر شده از جنس لارک (آنا بازیس) آلکالوئیدی به نام آنا بازین (ایزومرنیکوتین) که دارای خاصیت حشره‌کشی بسیار قوی و سمی می‌باشد استخراج می‌کنند. می‌توان از گونه‌های مختلف سالسولا که گل‌های رنگارنگ و چشم‌نوازی دارند در ایجاد فضای سبز مناطق کویری و از خاکستر برخی از گونه‌های آن به علت داشتن مواد قلیایی فراوان به جای سود استفاده کرد. به علاوه این گیاهان دارای خواص درمانی بوده و اعضای آن دارای اثر ملین و مدر است. از انواع سالسولا ماده‌ای به نام سالسولین نیز استخراج می‌کنند که پایین آورنده

ماسه‌ای طولی بزرگ مشاهده می‌شود که تحت تأثیر باد غالب در جهت شمال شرقی گسترش دارند. به نظر می‌رسد رسوبات بادی که از شن زارهای مجاور حمل شده‌اند در این ناحیه رسوب کرده و تپه‌های ماسه‌ای را تشکیل داده باشند.

ویژگی‌های طبیعی و اکولوژیک تالاب گاوخونی

تالاب گاوخونی به عنوان یکی از دریاچه‌های بارانی و چاله‌های تراکمی کواترنر از جایگاه ویژه‌ای در میان قلمروهای دوران چهارم ایران برخوردار است. از تشکیلات زمین‌شناسی قابل توجه در منطقه، می‌توان به مجموعه آتشفشانی نئوژن (۱۲ میلیون سال قبل) در شمال تالاب گاوخونی اشاره کرد. سنگ‌های موجود در منطقه از نوع آندزیت، داسیت، آندزیت و ریوداسیت نئوژن هستند. مساحت قلمرو اولیه تالاب ۱۵ هزار و ۵۷۸ کیلومتر مربع بوده که مربوط به قدیمی‌ترین فاز پیشروی گاوخونی است. این قلمرو به تدریج کاهش یافته و به سطح فعلی یعنی کمتر از ۵۰۰ کیلومتر مربع رسیده که در ده سال اخیر از این عرصه نیز جزء پهنه‌ای خشک چیزی باقی نماند است.

حوضه آبریز گاوخونی شامل سه جریان آبی دائمی و فصلی است که نیاز آبی تالاب را تأمین می‌کنند. این سه جریان شامل رودخانه‌های زاینده‌رود، زر چشمه و ایزدخواست است که جریان اصلی حوضه یعنی زاینده‌رود از ارتفاعات زاگرس در استان‌های چهارمحال و بختیاری و اصفهان تأمین می‌شود. رودخانه‌های زر چشمه و ایزدخواست نیز از کوه‌های ناحیه جنوبی و جنوب غربی استان اصفهان و فارس سرچشمه می‌گیرند.

منطقه گاوخونی دارای اقلیم به نسبت گرم و خشک است. متوسط دما در آن ۱۵ درجه سانتی‌گراد بوده و متوسط بارش سالانه نیز ۹۱ میلی‌متر است. از آنجا که منطقه مستعد فرسایش بادی است، بستر خشک تالاب قابلیت بالایی برای تولید ریزگردهای نمکی دارد. باتوجه به آمار ایستگاه هواشناسی سینوپتیک ورزنه می‌توان گفت جهت باد غالب سالانه در منطقه مورد مطالعه به طور عمده در جهات شرقی و غربی است. جهت باد غالب در فصل بهار و زمستان غربی، در فصل تابستان شرقی و شمال شرقی و در فصل پاییز شرقی، شمال شرقی و غربی است.

مطالعات خاک‌شناسی در محدوده تالاب گاوخونی نشان می‌دهد که میانگین PH رسوبات تالاب ۸/۵ و هدایت الکتریکی رسوبات بین ۱۳ تا ۸۰ دسی‌زیمنس بر متر بوده که نشان‌دهنده شور و قلیایی بودن خاک در این منطقه است. هدایت الکتریکی نمونه‌های آب اندازه‌گیری شده در خرداد ۱۳۹۴، ۵۰ دسی‌زیمنس بر متر بوده است. بافت غالب خاک سطحی در بخش شمالی و شرقی تالاب به

فشار خون می‌باشد. همچنین در زمان‌های گذشته از بخش‌های هوایی و خرد شده گیاه اشنان برای شستن لباس استفاده می‌شد.

تیره گز:

گونه‌های مختلف گز بیشتر در کنار آب‌های شور، زمین‌های شورزار و کنار رودخانه‌ها می‌رویند و شامل درختچه‌ها و یا درختانی با برگ‌های نوک‌تیز سوزنی و یا پولک‌مانندی است که به طور فشرده روی هم قرار می‌گیرند و از لحاظ ظاهری، شکلی شبیه سرو دارند در شمال غربی تالاب گاوخونی و در جوار آبراهه‌های متعددی که به تالاب ختم می‌شوند پوششی فراوان، متراکم و متنوع از گونه‌های گز با ارتفاع قابل‌ملاحظه‌ای رشد می‌کنند که به همین دلیل این بخش از منطقه به جنگل زار مشهور است. پوست برخی از انواع درختچه‌های گز دارای تانن فراوان می‌باشد که اثر قابض داشته به علاوه مدر، اشتهاآور و مقوی می‌باشد. ۵ گونه مختلف از انواع گز شامل شوره گز، گز گلبرگ نازک، گز چهار مادگی و ... در این بخش از تالاب وجود دارند. متأسفانه در زمان‌های گذشته اهالی مناطق مجاور درختچه‌های گز این ناحیه را که به صورت بیشه‌زارهای متراکمی بودند برای تهیه زغال و همچنین سوخت، به طور بی‌رویه قطع می‌کنند که امروزه با منسوخ شدن این کار خسارات گذشته تا حدود زیادی ترمیم شده و سیمای جنگلی خود را دوباره باز یافته است.

تیره کاسنی:

این تیره دارای ۱۰ گونه مختلف در منطقه است که بیشتر بر روی دامنه کوه‌های مجاور که کمتر تحت تأثیر شوری تالاب قرار می‌گیرند، رشد می‌کنند. این گیاه با گل‌های رنگارنگ خود مناظر زیبایی را در اوایل فصل بهار در این مناطق ایجاد کرده و در مدت کوتاهی خزان می‌شوند. از گونه‌های متعلق به این تیره که در مناطق مذکور رشد می‌کنند می‌توان به درمنه، شکر تیغان گیاهی به نام محلی تلچه، گل بابونه، سنسیو و ... اشاره کرد.

تیره پیچک صحرایی:

این تیره فقط دارای یک گونه در منطقه است که در مسیرهای آبرفتی که در زمستان توسط آب پوشیده می‌شوند و در خاک‌های شور، استقرار می‌یابد، تیره پیچک صحرایی را می‌توان در مجاورت آبراهه‌هایی که در نتیجه انشعاب رودخانه زاینده‌رود و در محل ورود به تالاب به وجود آمده است مشاهده کرد این تیره به نام محلی لیواش معروف است.

تیره شب بو:

هفت گونه مختلف از این تیره در منطقه شناسایی شده‌اند. بسیاری از گونه‌های تیره شب بو مصرف غذایی و یا ارزش دارویی دارند. بیشتر آنها دارای گلوکوزید گوگردی هستند که در استخراج

اسانس‌های گوگردی کاربرد دارند. گیاهان دارویی در این تیره بسیار هستند و از گذشته دور مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند. همچنین بسیاری از گونه‌های این تیره زینتی هستند. گیاهی با نام محلی شلغمی، گونه‌ای از جنس تره تیزک (چاله حموم) و دو گونه از جنس استریگموسستموم، از جمله گونه‌های متعلق به این تیره در تالاب گاوخونی هستند.

تیره ریش بز:

تنها گونه متعلق به این تیره در منطقه ریش بز می‌باشد که به علت شکل ظاهری انشعابات ساقه گیاه به این نام معروف است. این گیاه را می‌توان در ارتفاعات بالای کوه سیاه به خوبی مشاهده کرد که از تراکم پوشش نسبتاً خوبی برخوردار است. بردباری این گیاه نسبت به شوری کم است و از این رو در مجاورت دریاچه رشد نمی‌کند این گیاه خوش خوراک بوده و برای تأمین علوفه دام استفاده می‌شود. گونه‌های مختلف افدراکم و بیش دارای آلکالوئیدی معروف به نام افدرین هستند که مصرف وسیعی در پزشکی دارد. افدرین استخراج شده شبیه آدرنالین عمل می‌کند و محرک مغز و اعصاب، از بین برنده خستگی و ناراحتی، افزایش‌دهنده فشارخون، آرام‌کننده حرکات روده‌ای و تسکین‌دهنده و معالجه‌کننده رماتیسم می‌باشد. افدرین در بین گیاهان دارویی موجود از قوی‌ترین گیاهان دارویی مؤثر برونشها می‌باشد و یکی از قدیمی‌ترین گیاهان جهان است.

تیره شمعدانی:

گونه‌ای از جنس ارودیوم تنها گیاه این تیره در منطقه است که در خاک‌های لومی که دارای مقادیر شن، رس و سیلت به اندازه یکسان می‌باشند رشد می‌کند و در نواحی صخره‌ای پوشیده شده توسط درمنه نیز می‌توان آن را مشاهده کرد این گیاه دارای گل‌هایی به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز است.



تیره کندمیان:

این تیره شامل گونه‌های نی، چمن شور، جارو پیغمبری،

شیرین بیان هم ترکیبات گلیسیریزین به دست می آورند که مصرف دارویی دارد و از قدیم ریشه آن به صورت دم کرده برای درمان برخی بیماری ها متداول بوده است. این گیاه در بوشهر و فارس به نام مهک، تهران و شمال ایران با نام شیرین بیان، کرمان به نام متکی و اصفهان میجو یا مژو معروف است و در کتب طب سنتی قدیم سوس معرفی شده است. از عصاره شیرین بیان و عرق آن هم چنین مشروب غیرالکلی فرحبخش درست می کنند که به آن کوکو می گویند. برداشت ریشه یا ساقه این گیاه برای مصارف دارویی باید در سال سوم هنگامی که برگ های آن در حال ریختن است انجام گیرد.



تیره علف هفت بند:

اسکنبیل و کاروانکش دو گونه این تیره هستند که در نقاط شنی رشد می کنند از اسکنبیل برای تثبیت تپه های شنی حاشیه تالاب می توان استفاده کرد.

تیره سیب زمینی:

تنها گونه این تیره در منطقه گرگ تیغ (اشک) است که به خاطر تیغ های مشهورش به این نام خوانده می شود. کاربرد این گیاه در مناطق کویری و خشک در ایجاد حصارهای طبیعی است.

تیره جتریان (جعفری):

گونه ای از جنس آنقوره، گیاهی با نام محلی خولگی، خارخروسک و شومانیا از جمله گیاهان این تیره هستند که در منطقه رویش دارند.

تیره قیج:

سه گونه از این تیره، در منطقه رشد می کنند که شامل اسپند، خارخسک (نخودی) و قیج می باشند و اسفند یا اسپند که در کتب طی سنتی با نام حرمل آمده است و نوعی سداب وحشی است خاصیت دارویی داشته و دانه آن مخدر است و به عنوان تب بر، کاهنده درد معده و در معالجه کرم های روده در مردان استفاده می شود. جوشانده برگ آن برای درمان رماتیسم و ریشه آن برای کشتن برخی از حشرات موزی مفید است. خارخاسک که با نام های دیگری همچون شکرهنج

ارموپروم و ... می باشد که بیشتر گیاهانی علفی، یک ساله یا چندساله می باشند و از لحاظ تأمین علوفه دام اهمیت دارند. چمن شور که در بخش جنگل زار به خوبی رشد می کند و یا جوارو پیغمبری که در ارتفاعات و جامعه گیاهی درمنه وجود دارد هر یک برای چرای دام به کار می روند. از بین گونه های مختلف این تیره بعضی گیاهان از فراوانی بیشتری نسبت به سایر گونه ها برخوردار بوده و پوشش های متراکمی را در ناحیه شمال غربی تالاب به وجود می آورند. بهره برداری از گیاه نی امروز در بسیاری از تالاب های کشور و جهان برای مصارف گوناگون متداول است به محوی که می توان از آن در ساخت بخش هایی از خانه، دیوار پیش ساخته ای موسوم به کانتکس، تهیه خمیر مقوا و کاغذ نئوپان و علوفه استفاده کرد.

تیره شب خسب:

کهورک (جغغه یا کیلیونی) گونه متعلق به این تیره است که در خاک های رسوبی بین محصولات زراعی و زمین های شور و در مسیر رودخانه و آبراهه های منتهی به تالاب رشد می کند.



تیره گل جالیز:

گونه ای از گل جالیز در اطراف تالاب و بر روی زمین های شنی رشد می کند. این گیاه فاقد کلروفین می باشد و بیشتر انگل ریشه درختچه های گز در منطقه است. جالب است بدانیم که برخی از گونه های گل جالیز به عنوان تونیک، مقوی و رفع کننده ناراحتی های خون بوده و در معالجه عقیمی به کار می رود.

تیره پروانه آسها:

گیاهانی از این تیره که در محدوده تالاب گاوخونی وجود دارند عبارتند از: خارشتر، شیرین بیان و سه گونه از گیاه گون و ... که بیشتر بر روی زمین های شنی و خشک حاشیه رشد می کنند. خارشتر گیاهی است خاردار که در بیشتر نقاط خشک و بیابانی ایران رویش می کند و از سرشاخه های آن برای چرای دام استفاده می شود. از ریشه گیاه

و خار سوهوک نیز معروف است برای افزایش شیر، از بین بردن انگل‌های شکم، معالجه آبسه ها، اسهال خونی، درمان التهاب و برفک دهان و ... به کار می‌رود.

قیچ که در اغلب نقاط به کل قیچ نیز معروف است و با نام‌های دیگری همچون آغاجی، زرین چو، قره قان و کچ نیز خوانده می‌شود، گیاهی است چندساله به صورت درختچه‌های کوچک که در ارتفاعات مشرف به تالاب از جمله دامنه کوه سیاه رویش می‌کند. در گذشته از این گیاه برای تهیه سوخت و زغال استفاده می‌شود.

مهم‌ترین تهدیدات پوشش گیاهی تالاب گاوخونی

مطالعات محدودی در زمینه عوامل تهدیدکننده تالاب گاوخونی انجام شده است. مکوندی و همکاران با استفاده از شاخص EFMEA و تحلیل سلسله‌مراتبی، این تهدیدات را در سه زمینه اصلی فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی اجتماعی شناسایی کردند که کاهش میزان آب ورودی به تالاب و افزایش شوری مهم‌ترین تهدیدات فیزیکی-شیمیایی هستند. همچنین نابودی زیستگاه‌های حیات وحش تهدید مهم بیولوژیک منطقه است و نهایتاً برداشت بی‌رویه از آب زاینده‌رود و آلودگی آب تالاب ناشی از فعالیت‌های بشری مهم‌ترین تهدیدات اقتصادی و اجتماعی در این محدوده به شمار می‌روند.

کاهش نزولات آسمانی و آب رودخانه زاینده‌رود از ابتدای دهه ۱۳۸۰ به بعد موجب شد آب ورودی به تالاب به شدت کاهش یابد. این کاهش تدریجی موجب افت ممتد سطح ایستایی و در نهایت فرونشست و ایجاد شکاف در اراضی زیر حوضه آبریز گاوخونی با مساحتی حدود ۸۵۰ کیلومتر مربع شده است. نتایج حاصل از آنالیز سری زمانی، نرخ متوسط فرونشست در منطقه را ۸/۲ سانتیمتر در سال نشان می‌دهد.

به‌منظور مقابله با این معضل زیست‌محیطی توصیه می‌شود با مدیریت کاربری اراضی در محدوده خطر فرونشست و نظارت کافی بر استخراج منابع آب زیرزمینی در سطح دشت‌هایی که با این پدیده مواجه هستند پیشگیری‌های لازم برای کند کردن سرعت وقوع پدیده نشست انجام شود. از طرفی بالارفتن غلظت فلزات سنگین در آب تالاب یکی دیگر از تهدیدات محسوب می‌شود. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که غلظت فلزات Pb ، Ni ، Mn ، Cu ، Cr ، Cd و Zn در آب نقاط تعیین شده از پل ورزش تا کوه سیاه تالاب به ترتیب برابر با $۰/۰۵۴/۷۳$ ، $۰/۰۵۸/۷۶$ ، $۱/۰۱۴/۰$ و $۰/۰۷۵$ میلی گرم بر لیتر بوده است که این مقادیر از استانداردهای مربوط به آب کشاورزی بیشتر است.

همچنین غلظت‌های به‌دست‌آمده برای فلزات مذکور در خاک و گیاه از حدود استاندارد مربوطه بیشتر است.

مقادیر مربوط به هدایت الکتریکی و کلر آب نیز از کیفیت نامناسب آن حکایت دارد. در نهایت پوشش گیاهی جوامع گیاهی اطراف تالاب به دلیل فرسایش بادی و تجمع نمک، همچنین عوامل انسانی نظیر چرای بی‌رویه دام و آتش‌سوزی روند رو به انحطاطی را طی می‌کند. دامنه تخریب و از بین رفتن این اکوسیستم آبی موجب شده اکنون تالاب گاوخونی در فهرست مونترو (فهرست قرمز) کنوانسیون رامسر قرار گیرد که بیانگر تغییرات شدید اکولوژیکی، آب‌وهوایی و اقلیمی گاوخونی و تبدیل این تالاب از یک زیست‌بوم به یک بیابان و منشأ ریزگردها و فرسایش‌های بیشتر خاکی است. خشک شدن تالاب گاوخونی عوارضی به دنبال دارد که یکی از مهم‌ترین آنها ایجاد کانون ریزگرد در منطقه است.

حیات وحش



باتوجه به مطالعات انجام شده، تعداد ۲۲۹ گونه جانور متعلق به ۵ رده مهره‌داران شامل ۷۰ خانوار، ۱۴۷ جنس و ۴۹ گونه پستاندار، ۱۲۵ گونه پرنده، ۴۲ گونه خزنده، یک گونه دوزیست و ۱۲ گونه ماهی در حوضه آبخیز زاینده‌رود شناسایی شده است. تالاب گاوخونی در گذشته زیستگاه مناسبی برای آهو، میش، قوچ، گورخر و یوزپلنگ بوده است. مهم‌ترین پستانداران تالاب شامل گرگ، روباه، شغال، گراز و خدنگ و گونه‌های مهم ماهی شامل شاه کوهی، سیاه ماهی، کپور ماهیان و مارماهی بوده است. این منطقه میزبان یکی از نادرترین گونه‌های ماهی است که اندمیک رودخانه زاینده‌رود و تالاب گاوخونی بوده و با عنوان کپور دندان ماهی اصفهانی شناخته شده است. این تالاب سالیان متمادی میزبان صدها هزار پرنده آبی و کنار آبی بوده است. اکنون کاهش آب رودخانه زاینده‌رود و غلبه زه آب و پساب

کلیات خاک‌شناسی

تالاب گاوخونی انتهایی‌ترین و پست‌ترین نقطه حوضه‌های آبخیز زاینده‌رود است و وضعیت خاک آن به طور مستقیم تحت تأثیر رسوبات حمل شده از کل حوزه که به طور عمده از آبرفت‌های دوران چهارم زمین‌شناسی می‌باشد قرار دارد. علاوه بر آن فعالیت‌های مربوط به باد، آب زیرزمینی شور، پوشش گیاهی پستی و بلندی، تبخیر شدید و شرایط اقلیمی از عمده‌ترین عوامل مؤثر در تشکیل، تکوین و تکامل خاک‌های منطقه محسوب می‌شوند که اغلب در جهت افزایش شوری خاک تأثیرگذار بوده‌اند. تفاوت در درجه شوری خاک‌های منطقه که محصول عملکرد متفاوت عوامل مذکور در بخش‌های گوناگون تالاب می‌باشند از ویژگی‌های خاک‌شناسی آن می‌باشند براین اساس اگر بخواهیم در یک تقسیم‌بندی ساده اولیه خاک‌های منطقه را از یکدیگر تفکیک کنیم با توجه به میزان شوری می‌توان آن را به دو گروه عمده تقسیم کرد.

گروه اول شامل خاک‌های نواحی حاشیه‌ای تالاب در بخش‌های شرقی و جنوبی است که به علت بهره‌مندی از آب زیرزمینی بالا و متأثر از آب شور دریاچه، تبخیر شدید، خاصیت موینگی و فعالیت بادهای آبراهه‌های نمکی که با خود نمک قابل ملاحظه‌ای را حمل می‌کنند از درجه شوری فوق‌العاده‌ای برخوردار هستند. در این نواحی شوری تا بدان جا است که در ایام خشک سال لایه‌ای از نمک سطح خاک را می‌پوشاند و امکان رویش هرگونه گیاهی را (حتی گیاهان شورپسند) غیرممکن می‌سازد و در برخی از نقاط تا شعاع کیلومترها دورتر از دریاچه، زمین فاقد پوشش گیاهی است.

گروه دوم خاک‌هایی را شامل می‌شود که اغلب در ارتفاعات مشرف و مجاور تالاب و یا در بخش شمال و شمال غربی آن قرار دارند. خاک در ارتفاعات مجاور و از جمله کوه سیاه به علت پایین بودن سفره آب زیرزمینی کمتر تحت تأثیر شوری دریاچه قرار می‌گیرد اگرچه بادهایی که از طرف دریاچه به این نقاط می‌وزند آن را از شوری دریاچه بی‌نصیب نمی‌گذارند. شوری در این ارتفاعات بسیار جزئی است به نحوی که پوشش گیاهی متنوعی از گیاهان یک‌ساله که بردباری بسیار کمی نسبت به شوری دارند عمده رویش‌های آن را در سال‌های پرباران تشکیل می‌دهند. همچنین در این گروه خاک در نواحی شمال و شمال غربی تالاب به علت الحاق با آب زاینده‌رود که هرازچندگاهی آن را از تازه و شیرین بهره‌مند می‌سازد از شوری کمی برخوردار می‌باشد و این موجب شده پوشش گیاهی انبوه و متراکمی از گیاهان شورپسند از جمله گز، گنگ و ... در این بخش از تالاب به وجود آید. بدیهی است شوری خاک بر اساس میزان آب ورودی رودخانه در طول سال متغیر بوده و در مقایسه با ارتفاعات در مجموع مقدار شوری آن بیشتر است

فاضلاب‌ها در ورودی تالاب موجب افزایش غلظت آلاینده‌های آب در تالاب شده به نحوی که آب موجود به میزان زیادی دارای عناصر و مواد سمی است و این امر موجب کاهش و در نهایت نابودی بخش اعظم آبیان تالاب شده است.

وجه تسمیه گاوخونی

از تالاب گاوخونی در نوشته‌های مختلف گذشته و حتی حال به صورت‌های گوناگونی یاد شده است. از جمله: تالاب گاوخونی، گورخونی، گاوخانه، گاوخانی، گاوخوانی و آخر آب. از بین این واژه‌ها حالت متداول امروزی آن بیشتر تالاب گاوخونی است که در زبان محلی (ساکنین شهر ورزنه) این واژه با کمی تغییر به تالاب گاوخونی معروف شده است.

همچنین به نظر می‌رسد از بین واژه‌های مذکور کلمه گاوخوانی از بقیه نامتجانس‌تر بوده و حتی برخی نوشتن و به کار بردن آن را جایز نمی‌دانند. در فرهنگ آندراج جلد پنجم صفحه ۳۵۳۹، ذیل لغت گاوخونی چنین می‌نویسد: در بلوک موسوم به روی دشت اصفهان، زمینی است که آب‌های زنده رود در آن زمین جمع شده به چاهی فرومی‌رود که آن را گاوخونی گویند. بعضی با واو گاوخوانی نویسنده خطاست چه معنی لغت را ندانسته‌اند، خانی به معنی چاه و گاو به معنی بزرگ است و این مرکباً افاده معنی چاه بزرگ کند.

در فرهنگ دهخدا در توضیح واژه گاوخونی آمده است گاوخونی یعنی خانه گاو چه در گذشته رسم بر این بوده که روستاییان گاوهای خود را جهت چرا در اطراف باتلاق رها می‌کردند و این رسم از دیرزمان به یادگار مانده است. شاید بر همین نظر باشد که گاوخونی را در برخی نوشته‌ها به صورت گاوخانه ذکر کرده‌اند.

در تعریف دیگری از واژه گاوخونی، یکی از مورخین اصفهان احتمال می‌دهد که واژه گاوخونی مرکب از گاو باشد که استرابو در جغرافیای مشهور خویش اصفهان را به آن نامیده و این واژه بعداً به گبی، گی و جی تبدیل شده است و کلمه خانی که به معنی چشمه و حوضه آبگیر است می‌باشد.

در یک حکایت افسانه‌ای دیگر از گاوخونی با نام گودخونی یا گورخونی یاد کرده‌اند براین اساس برخی معتقدند در گذشته گورخرهای بسیاری در این تالاب زندگی می‌کردند که موجب جذب شکارچیان بسیاری می‌شده است. برخی از شکارچیان در حین شکار در دام این تالاب گیر افتاده و جان خود را از دست داده‌اند. حتی در برخی از نوشته‌ها حکایت بهرام گور را نیز به این منطقه منسوب می‌دانند و می‌نویسند که بهرام گور در حین شکار گورخر در این باتلاق فرورفته و جان خود را بر سر بی‌رحمی‌اش از دست داده است.



اما این شوری به آن حد نیست که از رویش گیاهان جلوگیری کند.

عمده‌ترین نقش تالاب در تثبیت تپه‌های شنی منطقه را می‌توان به صورت ذیل خلاصه کرد:

- ۱) پوشش گیاهی انبوهی که در بخش‌هایی از تالاب و به‌ویژه بخش شمالی آن وجود دارد و رویش گیاهانی همچون گز و نی که ارتفاع پوشش قابل ملاحظه‌ای دارند در کاهش سرعت بادها و جلوگیری از حرکت شن‌هایی که توسط باد حمل می‌شوند نقش مهمی دارد.
- ۲) به علت بالا بودن سفره آب زیرزمینی مناطق حاشیه‌ای تالاب و خاصیت موینگی خاک، درصد رطوبت تپه‌های شنی افزایش می‌یابد که این امر خود موجب تثبیت شن‌های روان می‌شود.
- ۳) دسترسی به سفره‌های آب زیرزمینی در بخش‌هایی از تپه‌های شنی مجاور تالاب موجب رویش بسیاری از گیاهان به‌ویژه گیاهان شورپسند و ماسه پسند می‌شود که این امر سهم بسزایی در تثبیت تپه‌های شنی ایفا می‌کند. همچنین می‌توان با کاشت مصنوعی گیاهان سازگار که قدرت رویش در چنین مناطقی دارند به این امر کمک کرد. بر همین اساس در بخشی از گزارش مقدماتی لزوم جنگل کاری باتلاق گاوخونی (دکتر پرویز نیلوفری ۱۳۶۴) آمده است: در حوالی باتلاق گاوخونی تپه‌های شنی فراوان به چشم می‌خورد که می‌بایست به‌وسیله گونه‌های مختلف جنگل کاری شود تا شهر اصفهان از اثرات آن و از گردوغبارهای حساسیت‌زای آن مصون بماند.
- ۴) بادهای حامل شن و ماسه ضمن حرکت از میان دریاچه تحت تأثیر رطوبت آن قرار گرفته و ماسه خود را رسوب می‌دهند.
- ۵) رودخانه زاینده‌رود و تالاب گاوخونی در ایام پربابی، بخش‌هایی از تپه‌های شنی مجاور خود را با رسوبات حامل پوشانده و به تثبیت آن کمک می‌کنند.
- ۶) خاصیت موینگی خاک، آب‌شور تالاب را از نواحی پایین به قسمت‌های فوقانی خاک هدایت می‌کند که در مرحله بعد با تبخیر شدید آن لایه‌ای از نمک به‌صورت یک حالت سیمان مانند از حرکت

ماسه‌ها جلوگیری می‌کند.

در ذیل به مهم‌ترین ویژگی‌ها و ارزش‌های زیست‌محیطی آن می‌پردازیم:

تصفیه آب و کاهش آلودگی آن:

تالاب گاوخونی در انتهای مسیر رودخانه زاینده‌رود واقع شده است. این رودخانه در طول مسیر خود با انواع فاضلاب‌های کشاورزی، صنعتی و شهری آلوده شده و یان آلودگی‌ها در نهایت وارد تالاب می‌شوند. بسیاری از سموم ناشی از این آلودگی‌ها می‌تواند با وارد شدن در مسیرهای طولانی و پیچیده شیمیایی در یک‌زمان نسبتاً طولانی تجزیه و از درجه سمیت آن کاسته شود. به‌این‌ترتیب تالاب به‌عنوان یک تصفیه‌کننده طبیعی، از آلودگی‌های بعدی سفره‌های آب زیرزمینی جلوگیری می‌کند.

تثبیت تپه‌های شنی و جلوگیری از گسترش کویر:

از نقش‌های مهم و حیاتی تالاب جلوگیری از حرکت شن‌های روانی است که در پهنه وسیعی از ناحیه غربی تالاب گسترش دارند. تپه‌های شنی مذکور تحت تأثیر رطوبت تالاب، پوشش گیاهی و خاصیت موینگی خاک به مقدار زیادی تثبیت شده و در نتیجه شهرها، مزارع و روستاهای مجاور آن از خطر پوشیده شدن توسط شن‌های روان در امان هستند. بدیهی است در صورت نابودی بوم‌سازگان تالاب روند گسترش کویر و حرکت شن‌های روان به‌طرف مناطق شرقی اصفهان به یک بحران زیست‌محیطی تبدیل شده و مهاجرت روستائیان را به دنبال خواهد داشت.

زیستگاه پرندگان آبرزی و مهاجر:

هرسال با شروع فصل زمستان و سرد شدن هوا مهاجرت عظیم پرندگان از نواحی قطبی و سردسیر به‌طرف نقاط گرمسیر و جنوبی ایران آغاز می‌شود. تعداد زیادی از این پرندگان بلندپرواز در مسیر مهاجرت خود زمانی را در تالاب فرود می‌آیند تا استراحت کرده و یا آن را جهت گذران فصل زمستان انتخاب کنند. در سرشماری سال ۱۳۶۲ بیش از چهار هزار پرنده مهاجر، تالاب گاوخونی را برای زمستان‌گذرانی خود انتخاب کردند و این تعداد در سال‌های مختلف بر اساس مقدار کیفیت آب تالاب تفاوت می‌کند. شایسته است مهمان‌نوازان مهربان و شایسته‌ای برای آنها باشیم.

پناهگاه حیات وحش:

اگرچه بر اساس نوشته‌های قدیمی از زمان‌های گذشته تالاب گاوخونی محل زندگی انواع جانوران از جمله آهو، گورخر، گراز، خوک، ماهی و ... بوده است ولیکن بر اساس تغییر شرایط حاکم بر تالاب از جمله کاهش سطح آب و شور شدن آن و همچنین شکار بی‌رویه آنها امروزه پیش‌بینی می‌شود تنها تعداد اندکی از انواع جانوران مختلف در

وجود گسل‌های موجود در منطقه و مسدود بودن تالاب بخشی از آب آن پس از تصفیه در لایه‌های مختلف زمین به آب‌های زیرزمینی پیوسته و در غنی شدن سفره‌های آب زیرزمینی مؤثر می‌باشد.

عوامل تهدیدکننده حیات گاوخونی

با همه پیشرفت‌هایی که در راه شناخت ارزش‌های نهفته تالاب‌ها و رموز زیستی آنها حاصل شده و با وجود تفاوت نگرش بشر در قبال تالاب‌ها به‌عنوان مناطق بد و غیرمفید به بوم‌سازگانه‌های مؤثر و ارزشمند، متأسفانه هنوز روند تخریب و دست‌درازی انسان به آنها ادامه دارد اگرچه از آهنگ سریع نابودی آنها به مقدار قابل توجهی کاسته شده ولیکن سنگینی بار تخریب‌های گذشته و تداوم آهسته آن خسارت جبران‌ناپذیری را به محیط‌زیست ما وارد کرده است. تالاب گاوخونی نیز همانند دیگر تالاب‌های کشور از این لحاظ دارای یک وضعیت بحرانی است و چنانچه با توجه بیشتر و به‌موقع مسئولین امر از روند نابودی آن جلوگیری نشود در آینده‌ای نزدیک شاهد مرگ این بوم‌سازگان بی‌نظیر خواهیم بود. عوامل تخریب و تهدید تالاب گاوخونی چه در گذشته و چه در حال هر یک با درجات مختلف بر این تالاب تأثیرگذار بوده‌اند که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

(۱) کاهش آب ورودی به تالاب: بهره‌برداری از زاینده‌رود به‌عنوان تنها منبع دایمی تأمین‌کننده آب تالاب هر روز افزایش می‌یابد و با توسعه صنعت، کشاورزی، شهرنشینی و... نیاز به استفاده از آن تشدید می‌شود. از این‌رو تنها مقدار اندکی آب، آن هم در برخی از فصول سال به تالاب می‌رسد و این سهم ناچیز هم با بهره‌برداری‌های غیرمجاز و سودجویانه در بیشتر طول سال به صفر نزدیک می‌شود. علاوه بر موارد مذکور تکمیل سد زاینده‌رود در سال ۱۳۴۸ موجب شد که آب رودخانه کنترل و از آن به بعد گاوخونی در حسرت سیلاب‌های عظیمی که هر از چند گاهی روانه تالاب می‌شد و گستره تشنه‌اش را سیراب می‌کند تا ابد باقی بماند.

(۲) چرای بی‌رویه: استفاده بیش از اندازه از مراتع گاوخونی برای چرای دام به‌ویژه در زمان‌های گذشته، رویش‌های گیاهی منطقه را به‌شدت تحت تأثیر قرار داده و تا مرحله نابودی کامل پیش برده است. توسعه دامداران به‌هیچ‌وجه با امکانات و توان مراتع منطقه سازگار نبوده و تنها در شهر ورزنه و روستای اشکهران بیش از ۵۰۰۰۰ واحد دامی وجود دارد که این تعداد چهار برابر ظرفیت مراتع گاوخونی است. مراتع گاوخونی تا قبل از سال ۱۳۴۱ در مالکیت ارباب‌ها و خوانین منطقه بوده است. پس از آن در طی برنامه اصلاحات و تقسیم اراضی دولت، این مناطق ملی اعلام و هرج و مرج و بهره‌برداری بی‌رویه و خودسرانه دامداران از آن آغاز شد. پس از پیروزی انقلاب اسلامی هیئت واگذاری

ارتفاعات مجاور تالاب باقی‌مانده‌اند و چنانچه با تدابیر مسئولانه و به جا جهت تأمین آب و حفظ جان آنها اقدامات لازم صورت نگیرد این تعداد اندک نیز از بین خواهند رفت.

پوشش گیاهی:

بخش هاس از تالاب به‌ویژه در قسمت شمالی - محل ورود رودخانه زاینده‌رود - پوشش گیاهی انبوه و مترکمی دارد که درختچه‌های گز با ارتفاع پوشش قال ملاحظه قسمت اعظم رویش‌های آن را تشکیل داده و سیمای جنگلی زیبایی را به وجود آورده است. در بررسی انجام شده توسط نگارنده در طی سال‌های ۷۵-۱۳۷۴، ۶۳ گونه گیاهی در قالب ۱۴ جامعه گیاهی در قسمت شمالی تالاب شناسایی و معرفی شد. تأثیر این پوشش در جلوگیری از گسترش کویر حفظ حیات وحش، ایجاد زیستگاه مناسب برای پرندگان آبی و مهاجر، کاهش شوری آب، تأمین علوفه دام و... بسیار حیاطی است.

تفرج و تفریح:

تالاب گاوخونی یکی از بکرترین بوم‌سازگانه‌های استان اصفهان است که دارای جلوه‌های زیبا و بی‌نظیر می‌باشد. تماشای چشم‌اندازهای زیبای تالاب، صید و شکار مجاز پرندگان، بازدید از سیمای جنگلی بخش شمالی تالاب، استراحت در حاشیه شمالی دریاچه به‌ویژه در فصول پرآبی و لذت بردن از پرواز دسته‌جمعی پرندگان بلندپرواز، صعود به قله کوه سیاه و تماشای گسترده دریاچه از بالای کوه از جمله توان‌های تفریحی و تفرجگاهی آن محسوب می‌شود.

ارزش‌های اقتصادی:

علاوه بر صید و شکار و پرورش برخی از آبزیان و ماهی‌ها در فصولی از سال، سنگ‌های آذین منطقه و محصولات دگرسانی آنها، همچنین اصلاح تبخیری گاوخونی توان اقتصادی درخور توجهی را به وجود آورده است. به‌عنوان مثال از آندزی بازالت‌های کوه سیاه برای مصارف ساختمانی و از اصلاح تبخیری گاوخونی جهت استخراج نمک، پتاس و... می‌توان بهره‌برداری کرد مشروط بر اینکه بهره‌برداری‌ها سازمان‌یافته و به‌دوراز تخریب و دگرگونی غیرمعتول در سیمای طبیعی تالاب باشد.

پژوهش و تحقیق:

تالاب گاوخونی به‌عنوان یک منطقه طبیعی دست‌نخورده مجموعه‌ای از جوامع گیاهی، جانوران و ویژه آبزیان و پرندگان آبی و مهاجر و همچنین عوامل غیرزنده مؤثر بر بوم‌سازگان تالاب است که توان بالقوه‌ای را برای بازدید اساتید، دانشجویان، محققین و انجام امور پژوهشی و تحقیقاتی فراهم می‌کند.

تأمین سفره‌های آب زیرزمینی:

در برخی از نوشته‌ها و به‌صورت اغراق‌آمیز به ارتباط آبی گاوخونی با بخش‌هایی از کرمان اشاره شده است ولیکن آنچه مسلم است با

زمین، بخش‌هایی از آن را برای انجام امور کشاورزی بین زارعین تقسیم کرد و کشاورزان نیز با از بین بردن پوشش‌های طبیعی آن، آنها را به زمین‌های زراعی تبدیل کردند اما زمین‌های مذکور به علت شوری خاک و عدم زهکش مناسب و کمبود آب کشاورزی پس از گذشت چند سال قابل کشت نبوده و رها شدند. خوشبختانه در سال‌های اخیر با فعال شدن شرکت مرتع‌داران و دامداران گاوخونی، بهره‌برداری و احیای سازمان‌یافته مراتع گاوخونی به مرحله اجرا درآمد و مورد استقبال دامداران قرار گرفت، ولی ای‌کاش این اقدام به جا و مؤثر زودتر آغاز می‌شد تا بحران نابودی مراتع منطقه تا به این حد پیش نمی‌رفت. ۳) آلودگی آب: استقرار شهرها، روستاها، واحدهای کشاورزی و صنعتی بزرگ در کنار رودخانه زاینده‌رود از ابتدا تا انتها موجب شده که پساب ناشی از حضور یا فعالیت آنها بیشتر بدون انجام تصفیه کامل وارد رودخانه شده و در نهایت موجب آلودگی محیط زیست تالاب شود. تخلیه فاضلاب‌های کشاورزی، صنعتی و شهری در رودخانه زاینده‌رود به‌خصوص در مواقعی از سال که میزان آب جاری رودخانه در حداقل ممکن است موجب آلودگی شدید آن شده و مصرف آن را حتی برای استفاده‌های کشاورزی غیرممکن می‌سازد. شدت این آلودگی‌ها به حدی است که هر از چند سال شاهد مرگ و میز هزاران ماهی و پرندۀ در طول رودخانه زاینده‌رود و به‌ویژه تالاب گاوخونی هستیم که بر اثر مسمومیت ناشی از منابع آب و غذایی موجود، از بین رفته‌اند. همچنین در طی سال‌های اخیر شبکه‌های زهکشی گسترده‌ای به‌ویژه در قسمت‌های انتهایی زاینده‌رود به رودخانه منتهی شده که بر شدت آلودگی و شوری آب تالاب افزوده‌اند.

۴) شرایط اقلیمی: کاهش نزولات جوی و خشکی گرای منطقه که از زمان‌های گذشته شروع شده هر روز دامنه وسیع‌تری به خود می‌گیرد. با کاهش آب ورودی تالاب از طریق زاینده‌رود، رودخانه‌های فصلی و آبراهه‌هایی که از ارتفاعات مجاور تالاب سرچشمه می‌گیرند از یک‌طرف و تبخیر شدید آب از طرف دیگر علاوه بر افزایش شوری آب از حجم و گستره گاوخونی به مقدار چشمگیری کاسته است.

۵) آتش‌سوزی: بر اساس مطالعات انجام شده از آتش‌سوزی‌های سازمان‌یافته در اصلاح ترکیب پوششی و عناصر رویشی برخی از بوم‌سازگانه‌ها استفاده کرد. اما آتش‌سوزی‌های وسیع و ناگهانی که به‌وسیله برخی از دامداران، ساکنین مناطق مجاور و رهگذرانی که از تالاب بازدید می‌کنند ایجاد می‌شود هر بار بخش وسیعی از جوامع گیاهی را نابود کرده، از بین می‌برد. خسارات ناشی از این آتش‌سوزی‌ها به‌خاطر آن که اغلب با اقدامات مسئولین امر همراه نبوده و در نهایت خودبه‌خود خاموش می‌شود گسترده است.

۶) صید و شکارهای بی‌رویه و غیرمجاز: تالاب گاوخونی و مناطق

مجاور آن به علت وجود برخی از جانوران وحشی، آبیان و تعداد زیادی از پرنده‌گان بومی و مهاجر از اهمیت بالایی برخوردار است ولی از لحاظ شکار جزء مناطق آزاد محسوب می‌شود. شکار در چنین مناطقی تابع قوانین خاص و در ایام مشخصی از سال صورت می‌گیرد اما به علت عدم نظارت کافی، شکارچیان قوانین را رعایت نکرده و برخی از آنان بدون کسب مجوز لازم تعداد کثیری از آنها را به‌صورت غیرقانونی صید می‌کنند.

۷) حرکت شن‌های روان: حاشیه غربی تالاب گاوخونی را پهنه‌های وسیعی از تپه‌های شنی فراگرفته است. بادهایی که از این نواحی به‌طرف دریاچه می‌وزند ماسه قابل‌توجهی را با خود حمل کرده و در اثر افزایش رطوبت، هنگام حرکت در طول دریاچه ماسه‌ها را رسوب داده و موجب پرشدن آن در درازمدت می‌شوند.

۸) تأمین سوخت ساکنین مجاور تالاب: در زمان‌های گذشته اهالی مناطق مجاور تالاب برای تأمین بخشی از سوخت زمستانی خود اقدام به قطع درختچه‌ها و پوشش‌های گیاهی آن می‌کردند. اگرچه امروزه آثاری از تجربه‌های گذشته اهالی هنوز به چشم می‌خورد ولیکن خوشبختانه با جایگزینی سوخت‌های فسیلی این مسئله منسوخ شده و سیمای جنگلی (گزستان) ناحیه شمالی تالاب ترمیم شده است.

نتیجه‌گیری

باید گفت، وضعیت کنونی تالاب گاوخونی، نقطه سیاهی در عملکرد ما انسان‌ها در مواجهه با طبیعت است. ارزش‌های بی‌بدیل تالاب‌ها و به‌طور ویژه این تالاب می‌طلبد که همه دوستداران طبیعت و دست‌اندرکاران منابع طبیعی و محیط زیست، در سطح ملی به این معضل توجه کرده و با حساسیتی ویژه برای حل آن تلاش کنند. تالاب گاوخونی اهمیتی کمتر از دریاچه ارومیه ندارد، پس به جاست که با شناخت دقیق علل و عوامل ایجادکننده بحران و سپس برنامه‌ریزی و اجرای دقیق برنامه‌ها، حیات دوباره‌ای به نگین کویر برگردانیم. چشم سیاه گاوخونی به ما می‌نگرد. ناامیدش نکنیم.

منابع:

- ۱- کتاب تالاب بین‌المللی گاوخونی اصفهان، حبیب‌الله نجاری، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، تاریخ نشر ۱۳۸۲
- ۲- مقاله گاوخونی، تالاب خاموشی دیگر در مرکز ایران، مسعود برهانی، زهرا جابرالانصارو محمدتقی فیضی، تاریخ انتشار ۱۳۹۶
- ۳- مجموعه کتاب هاب علمی تالاب‌ها و اهمیت حفاظت آن‌ها، گروه مؤلفین: دکتر ناصر مهردادی، مهندس محمود علی رکنی، بهمن صادق نژاد، رضاپور زارع گل نشینی، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، تاریخ انتشار ۱۳۸۴



تغییر اقلیم در ایران: از آثار و تهدیدها تا فرصت‌ها

■ ایمان بابائیان؛ گروه پژوهشی تغییر اقلیم، پژوهشکده اقلیم‌شناسی، مشهد

چکیده:

گرمایش جهانی از طریق ایجاد تغییر در اقلیم ایران از جمله افزایش دما، کاهش بارش، افزایش رفتارهای حدی جوی و اقلیمی، موجب خشکسالی‌های فراگیر، گردوغبار، سیل‌های مهیب، افزایش نیاز آبی محصولات کشاورزی، کاهش منابع آب و افزایش مهاجرت‌های اقلیمی شده است. در دوره ۱۳۹۶-۱۳۳۷، دمای دهه اخیر ایران نسبت به دوره نرمال ۶۶-۱۳۳۷ حدود ۲٫۱ درجه سلسیوس افزایش و بارش حدود ۴۰ میلیمتر ۱۵٪ کاهش یافته است. نرخ افزایش دمای کشور در ۳۰ سال اخیر دو و کاهش بارش چهار برابر سریع‌تر از کل دوره ۶۰ ساله ۹۶-۱۳۳۷ است. برای تعدیل اثرات و حفظ گرمایش جهانی به کمتر از ۲ درجه، نیاز به کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی است. چنین شرایطی پیامدهای ناگوار اقتصادی اجتماعی را به دنبال داشته و منجر به کاهش شدید رشد اقتصادی کشور می‌گردد که نیازمند اتخاذ روش‌های سازگاری با آن می‌باشد. تغییر اقلیم می‌تواند فرصت‌هایی را برای ایران از طریق برنامه‌ریزی‌های بلندمدت متناسب با اقلیم و موقعیت جغرافیایی داشته باشد. از جمله برخورداری ایران از حجم عظیم منابع انرژی خورشیدی، می‌تواند کشورمان را به قطب بین‌المللی تولید انرژی پاک خورشیدی تبدیل نماید. هدف این مقاله تبیین ابعاد تغییر اقلیم، پیامدها، تهدیدها، فرصت‌ها و سیاست‌های ملی برای سازگاری با آن در ایران است. کلمات کلیدی: تغییر اقلیم، ایران، آثار، تهدیدها، فرصت‌ها

۱. مقدمه

کنونی کره زمین نسبت به قبل از انقلاب صنعتی بوده باشد و برآورد می‌شود با ادامه روند جاری این مقدار از گرمایش در بازه زمانی بین ۲۰۳۰ تا ۲۰۵۲ میلادی به ۱٫۵ درجه برسد. (رحیمی و همکاران) با مطالعه داده‌های ۳۳ ایستگاه سینوپتیک ایران در دوره ۲۰۱۴-۱۹۶۰ وجود روند معنی‌داری گرمایش در نمایه‌های حدی دمای ایران را تأیید کردند. بر اساس پژوهش محمدی و همکاران،

گرمایش جهانی انسان‌ساز از نیمه دوم قرن نوزدهم توسط هیئت بین‌الدولی تغییر اقلیم (IPCC) به‌عنوان مرجع علمی سازمان ملل متحد در امور تغییر اقلیم مورد تأیید قرار گرفت. تخمین زده می‌شود که عوامل انسانی علت حدود (۰٫۲، ۲) درجه سلسیوس گرمایش 1 Intergovernmental Panel on Climate Change

در دور ۲۰۱۲-۱۹۸۲ در حدود ۹۲ درصد ایستگاه‌های هواشناسی کشور بارش سالانه کاهش و در حدود ۷۲ درصد آنها تعداد روزهای خشک افزایش یافته است. خوش‌اخلاق و همکاران نشان دادند که روند دمای ایران در چهار تراز سطح متوسط دریا، ۸۵۰، ۷۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال طی دوره ۲۰۱۰-۱۹۵۱ افزایشی بوده است. بسیاری از مطالعات اثرات گرمایش جهانی در مقیاس کلان و منطقه‌ای را بر سامانه‌های طبیعی و زیست‌بوم‌ها تأیید کرده‌اند. از جمله پیامدهای سوء گرمایش جهانی می‌توان به حذف یا جابه‌جایی شمال سوی برخی گونه‌های جانوری و گیاهی، کاهش تنوع زیستی در زیست‌بوم‌های مختلف، تغییر در پهنه‌های اقلیمی مختلف، افزایش بیابان‌زایی، کاهش کیفیت شاخص زیست‌اقلیمی، افزایش بیماری‌های مناطق گرمسیری مانند مالاریا، افزایش هزینه حوادث غیرمترقبه، بی‌اعتمادی به برنامه‌ریزی و بودجه سالانه، افزایش مهاجرت از مناطق در معرض مخاطرات اقلیمی کاهش عملکرد محصولات زراعی و باغی اشاره کرد بابائیان و دیگران، واقع‌شدن ایران بر کمر بند خشک و بیابانی غرب آسیا و انطباق پیش‌نگری بیشترین کاهش بارش و افزایش دما بر این منطقه موجب تشدید آثار سوء تغییر اقلیم بر ایران و کشورهای واقع بر غرب آسیا می‌شود که لزوم اتخاذ سیاست‌های تعدیل و سازگاری با تغییر اقلیم را در برنامه‌های بلندمدت کشور را می‌طلبد. در این مقاله ضمن ارائه سیمای کلان از تغییر اقلیم رخ داده و چشم‌انداز آن، آثار سوء آن در بخش‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی و سیاست‌های اتخاذ شده کشور در این خصوص مورد بررسی قرار می‌گیرد و راهکارهای سازگاری ارائه می‌گردد.

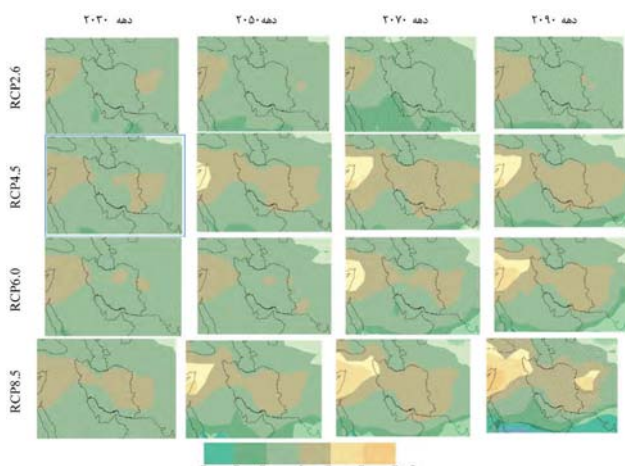
۲. سیمای کلان تغییر اقلیم در ایران

بر اساس آمار ۶۰ ساله ایستگاه‌های سازمان هواشناسی کشور در دوره ۱۳۹۶-۱۳۳۷، دمای اخیر ایران نسبت به دوره نرمال ۳۰ ساله اول ۱٫۲ درجه سلسیوس افزایش و بارش حدود ۴۰ میلیمتر (۱۵٪) کاهش یافته است (جدول ۱). نرخ افزایش دمای کشور در ۳۰ سال اخیر دو و کاهش بارش چهار برابر سریع‌تر از کل دوره ۶۰ ساله است. تهران سریع‌ترین گرمایش شبانه را در بین کلیه شهرهای کشور دارد.

▼ جدول ۱- میانگین بارش و دمای کشور در دوره‌های مختلف

دوره	۱۳۳۷-۱۳۶۶ (۳۰ سال اول)	۱۳۶۸-۱۳۹۶ (۳۰ سال دوم)	۱۳۸۸-۱۳۹۶ (دهه اخیر)
دما (درجه سلسیوس)	۱۸٫۲	۱۹٫۱	۱۹٫۵
بارش (میلیمتر)	۲۵۰	۲۳۵	۲۱۰

به‌استثنای سناریوی خوش‌بینانه RCP۲٫۶ در سایر سناریوها، میانگین بارش کشورهای غرب آسیا از مدیترانه تا افغانستان کاهش یافته که کاهش بارش در غرب ایران تا ۱۴ درصد و در سوریه، اردن، فلسطین و عراق تا ۳۰ درصد در مقایسه با دوره پایه خواهد بود (شکل ۱). کاهش بارش و خشکسالی از دهه ۲۰۵۰ تشدید می‌شود. میانگین افزایش دمای پیش‌نگری شده کشور بین ۱٫۳ تا ۲٫۵ درجه سلسیوس نسبت به دوره ۲۰۰۵-۱۹۸۶ می‌باشد.



▲ شکل ۱- تغییرات میانگین سالانه بارش ایران (%) در دهه‌های ۲۰۳۰، ۲۰۵۰، ۲۰۷۰ و ۲۰۹۰ نسبت به دوره ۲۰۰۵-۱۹۸۶ تحت سناریوهای مسیر غلظت‌های شاخص RCP

۳. اثر تغییر اقلیم بر کشاورزی آب و منابع طبیعی

کشاورزی و آب بیشترین تأثیر سوء را از تغییر اقلیمی می‌پذیرند. گرمایش جهانی از طریق عدم تأمین نیاز آبی محصولات باغی و زراعی و به دنبال آن افت عملکرد محصولات، موجب کاهش امنیت غذایی کشور می‌گردد. تحقیقات محققین کشورمان نشان می‌دهد که عملکرد محصولاتی نظیر گندم، جو، سیب‌زمینی، ذرت و زعفران کاهش می‌یابد. یافته‌های کوزه گران و دیگران نشان از کاهش عملکرد محصول زعفران تا بیش از ۵۰ درصد در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی می‌گردد. چنین وضعیتی با افزایش بیکاری در این استان‌ها، موجب افزایش مهاجرت به کلان‌شهر مشهد، ایجاد مشکلات حاشیه‌نشینی و فشار به منابع آب‌های زیرزمینی دشت مشهد می‌گردد. برای مقابله با این چالش بایستی سیاست‌های جایگزینی اشتغال را برای روستائیان استان‌های متأثر از تغییر اقلیم را اجرا نماید. افزایش بیابان‌زایی در کشور از دیگر پیامدهای ناگوار تغییر اقلیم است که مطالعه موردی آن در منطقه اسفراین - سبزوار موید این موضوع است. یافته‌های سایر محققان

نیروگاه‌های برق‌آبی از چرخه تولید انرژی خواهد شد. در دهه‌های آتی به دلیل تغییرات در پهنه‌های اقلیم زراعی، نیاز به اجرای کشت‌های گلخانه‌ای که انرژی زیادتری را می‌طلبند، اجتناب‌ناپذیر می‌شود؛ بنابراین بایستی برنامه‌ریزی لازم برای تأمین انرژی برق صورت گیرد. مطالعه بابائیان و دیگران نشان از افزایش سه برابری نیاز به انرژی برق کشور در دهه ۲۰۸۰ میلادی نسبت به میانگین دوره پایه است. حدود ۸۰ درصد بلایای طبیعی منشأ آب‌وهوایی دارند که تغییر اقلیم موجب افزایش وقوع این‌گونه بلایا خواهد شد. در اثر تغییر اقلیم سهم بودجه حوادث غیرمترقبه از تولید ناخالص ملی کشور افزایش می‌یابد. در این زمینه نقش صنعت بیمه به‌ویژه بیمه محصولات کشاورزی پررنگ شده و سازمان‌های دولتی، بخش خصوصی و عموم مردم تمایل بیشتری به بیمه حوادث غیرمترقبه خواهند داشت. با افزایش مهاجرین اقلیمی به حاشیه شهرهای مهاجرپذیر و عدم وجود اشتغال در مناطق یادشده، ناهنجاری‌های اجتماعی، جرم و جنایت و آسیب‌های اجتماعی در این مناطق افزایش می‌گردد. با افزایش دما در پهنه‌های اقیانوسی، ارتفاع سطح آب اقیانوس‌ها موجب افزایش هزینه‌های نگهداری و ارائه خدمات در بندرهای ساحلی جنوبی کشور می‌گردد.

۵. روش‌های سازگاری و فرصت‌های تغییر اقلیم

باتوجه به ابعاد اثرات تغییر اقلیم، سیاست‌های مقابله‌ای با آن اثربخش نبوده یا بسیار کم‌اثر می‌باشند، لذا رویکرد عمده مبتنی بر سازگاری با آن است. در ادامه برخی سیاست‌ها و روش‌های سازگاری ارائه می‌شود:

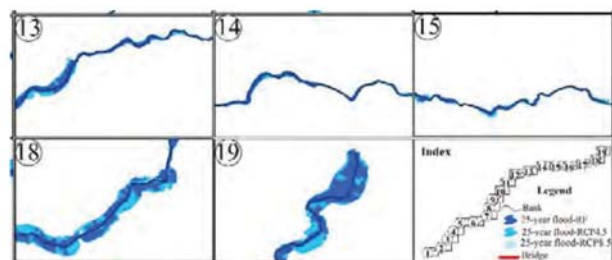
- همگام با جامعه بین‌الملل در راستای تعدیل یا تسکین گرمایش جهانی اقدام شود؛ کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی راهکار اصلی تعدیل گرمایش جهانی است. ایران از نظر مقدار تولید گازهای گلخانه‌ای در بین ۱۰ کشور اول قرار دارد.

- حرکت به‌سوی اقتصاد بدون نفت، برنامه‌ریزی و از جمله فرصت‌هایی است که می‌تواند گرمایش جهانی برای کشور ایجاد نماید.

- ایران بر روی دریایی از انرژی خورشیدی قرار گرفته است. ایجاد مزارع وسیع انرژی خورشیدی می‌تواند منبعی برای تولید برق موردنیاز و کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی گردد.

- حضور در بازارهای بین‌المللی فناوری‌ها و دانش تولید انرژی پاک از طریق حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان برای ارتقای دانش و فناوری‌های نوین مهندسی اقلیم باهدف بهبود سیستم‌ها و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و رهبری علمی منطقه، موجب اشتغال،

چنین وضعیتی را نه‌تنها برای ایران بلکه برای سایر کشورهای منطقه نیز تأیید می‌کنند. سیل خیزی و افزایش پهنه‌های سیل‌گیر از دیگر پیامدهای گرمایش جهانی است که اغلب مطالعات آن را تأیید می‌کنند، از جمله در زیر حوزه شان‌دیز مشهد در دهه ۲۰۳۰ پهنه‌های سیل‌گیر افزایش‌یافته و درصد بیشتری از مساحت جاده‌ها، مناطق مسکونی و باغات و پل‌ها در خطر سیل قرار می‌گیرند چنین شرایطی در مورد سایر حوزه‌ها نیز صادق بوده و نیاز به بازنگری در استانداردها و دستورالعمل‌های طراحی و ساخت تأسیسات، ابنیه زیربنایی می‌باشد.



▲ شکل ۲ - افزایش پهنه سیل‌گیر ۲۵ ساله حوزه شان‌دیز در دهه ۲۰۳۰ میلادی

مطالعه صبور نشان می‌دهد که گستره پهنه‌های اقلیمی رایج کشورمان در اثر گرمایش جهانی دچار تغییرات نسبتاً شدیدی خواهند شد به‌طوری‌که در انتهای قرن حاضر وسعت اقلیم مرطوب خزری تا ۴۰ درصد کاهش خواهد یافت. تمرکز بیشترین کاهش بارش و افزایش دمای دهه‌های آینده بر منطقه زاگرس می‌تواند موجب از بین رفتن یا کاهش بسیار شدید وسعت جنگل‌های زاگرس در چند دهه آینده گردد. تنها منطقه‌ای که احتمال افزایش بارش در آن وجود دارد، جنوب شرق کشور است ولی رفتار بارش‌ها در این منطقه به‌صورت ناگهانی و سیل‌آسا خواهد بود. حذف یا جابه‌جایی شمال‌سوی برخی گونه‌های جانوری و گیاهی، کاهش تنوع زیستی و موجودات دریایی به‌ویژه از بین رفتن مرجان‌ها در خلیج فارس، کاهش چشمگیر پهنه‌های اقلیم مرطوب و افزایش اقلیم خشک، کاهش کیفیت شاخص زیست‌اقلیمی، افزایش بیماری‌های مناطق گرمسیری مانند مالاریا از دیگر آثار سوء تغییر اقلیم بر کشورمان می‌باشد.

۴. اثرات اقتصادی و اجتماعی تغییر اقلیم

تغییر اقلیم از دیدگاه افزایش خشکسالی و بارش‌های سنگین موجب افزایش آسیب‌پذیری مناطق سکونتگاهی در شمال شرق کشور شامل استان‌های خراسان شمالی، رضوی و جنوبی تا ۳ برابر دوره پایه خواهد شد. کاهش بارش موجب حذف تدریجی

کارآفرینی و حضور کشورمان در عرصه دانش‌های نوین خواهد شد.

- گرمایش جهانی موجب ملایم‌تر شدن زمستان‌ها می‌گردد، لذا صنعت تولید پوشاک نیازمند تغییر رویکرد در تولید لباس‌های فصول سرد خواهد بود. در این زمینه نیاز اتاق بازرگانی و صنایع بایستی با تشکیل اتاق فکر روش‌های بخشی برای سازگاری با تغییر اقلیم را تدوین نماید.

- با افزایش مهاجرین اقلیمی به حاشیه شهرهای مهاجرپذیر و عدم وجود اشتغال کافی در مناطق یادشده، ناهنجاری‌ها، جرم و آسیب‌های اجتماعی در این مناطق افزایش می‌گردد. بخش قابل توجهی از هزینه‌های دولت صرف کاهش آسیب‌های اجتماعی در این بخش یا نگهداری مجرمان در زندان‌ها می‌گردد. برای این منظور مناسب است بودجه مربوطه به جای هزینه کرد در کاهش جرم و جنایت در مناطق حاشیه‌نشین شهرها، در مناطق روستایی درگیر با خشکسالی برای ایجاد صنایع روستایی جایگزین و به‌طور کلی توسعه پایدار در مناطق درگیر با پیامدهای سوء تغییر اقلیم هزینه گردد.

- با افزایش آسیب‌پذیری اقلیمی، بخش‌های زیادی از مناطق مرزی استان‌های غربی، جنوب غربی و جنوب شرق کشور تخلیه شده‌اند و مرز جمعیتی کشور به داخل کشور جابه‌جا شده‌اند. برای افزایش امنیت مرزها نیاز است تا موضوع توسعه پایدار روستایی در مناطق مرزی کشور مورد توجه قرار گیرد.

- ایجاد بازار دادوستد کرین موجب تشویق صنایع جهت کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و توسعه فناوری‌های انرژی پاک می‌گردد.
- باتوجه‌به اینکه بخش نسبتاً زیادی از تولید گازهای گلخانه‌ای کشور در حوزه راه و حمل‌ونقل صورت می‌گیرد، لذا نیاز به اصلاح سیستم سوخت ناوگان حمل‌ونقل کشور از سوخت‌های فسیلی به سوخت‌های پاک و توسعه حمل‌ونقل ریلی در کشور می‌باشد.

- تدوین قانونی برای افزایش تاب‌آوری و سازگاری با تغییر اقلیم و پشتیبانی از صنعت بیمه .

- به‌کارگیری سیاست‌های توسعه‌ای جایگزین کشت محصولات زراعی و باغی باتوجه‌به تغییرات عمده در پهنه‌های اقلیم زراعی کشور.

- حمایت از برنامه‌های آب‌خیزداری، حفظ، احیاء، اصلاح و بهره‌برداری اصولی از منابع طبیعی باتوجه‌به افزایش آستانه بارش‌های سنگین در کشور به‌ویژه در جنوب شرق.

- ایجاد سامانه ملی پایش و پیش‌نگری آب به‌منظور مدیریت بهینه تولید و مصرف آب در کشور.

- اجرای بند ۷ و ۸ سیاست‌های کلان مصوبه مجمع تشخیص

مصلحت نظام برای شناسایی بلایای جوی و اقلیمی و پیش‌بینی آنها و اجرای سیاست‌های کلان زیست‌محیطی در راستای افزایش مقاومت اقتصاد کشور به تغییر اقلیم.

- توسعه سامانه‌های نوین هشدار مخاطرات جوی و اقلیمی، بازنگری در استانداردها و دستورالعمل‌های مهندسی آب، عمران و طراحی تأسیسات زیرساختی.

- حضور فعال در برنامه و توافقنامه‌های بین‌المللی برای ارائه نظرات کشورمان به‌عنوان کشور پیشرو در منطقه و بهره‌مندی از منابع مالی صندوق‌های کمک به تعدیل تغییر اقلیم تحت پوشش سازمان ملل و سازمان‌های منطقه‌ای.

۶. نتیجه‌گیری

گرمایش جهانی موجب تغییرات گسترده‌ای در اقلیم کره زمین شده است. آثار گرمایش جهانی حدود ۱,۲ درجه‌ای دما در کشورمان کاملاً مشخص است. بر اساس گزارش ویژه هیئت بین‌الدولی تغییر اقلیم، حتی با عمل تمامی کشورها به توافق‌نامه پاریس، دمای کره زمین تا انتهای قرن حاضر ۲,۷ درجه افزایش خواهد یافت؛ در غیر این صورت گرمایش هوای ایران به بیش از ۴ درجه تخمین زده می‌شود که می‌تواند آثار چندین برابری نسبت به حال حاضر داشته باشد. چنین وضعیتی نیازمند اتخاذ سیاست‌های کلان در ابعاد ملی و بین‌المللی برای تعدیل/تسکین تغییر اقلیم از طریق کاهش استفاده از مصرف سوخت‌های فسیلی در کشورمان و سایر کشورها می‌باشد. تعدیل تغییر اقلیم مستلزم کاهش تولید و استفاده از سوخت‌های فسیلی است که کاهش یا رکود اقتصادی را در پی خواهد داشت. به این دلیل نیازمند اتخاذ روش‌های سازگاری با آن می‌باشد. تغییر اقلیم می‌تواند فرصت‌هایی را برای ایران از طریق برنامه‌ریزی‌های بلندمدت متناسب بها اقلیم و موقعیت جغرافیایی داشته باشد. از جمله برخورداری ایران از حجم عظیم منابع انرژی خورشیدی، می‌تواند کشورمان را به قطب بین‌المللی تولید انرژی پاک خورشیدی تبدیل نماید. تهیه گزارش‌های جامع از تغییر اقلیم واقع شده در کشور، پیامدها، روش‌های سازگاری و فرصت‌های آن در دوره‌های مشخص با مشارکت دستگاه‌های ذی‌ربط با محوریت دفتر مرجع ملی تغییر اقلیم در کشور از راهکارهای کاهش اثرات سوء و سازگاری با تغییر اقلیم در کشور می‌باشد .

۷. مراجع

۱. بابائیان، ا.، ضیائیان، ص. و شیراوند، ه. ۱۳۹۷. "برنامه‌ریزی‌های استراتژیک بر اساس چشم‌انداز اقلیم ایران طی دهه‌های آتی"، همایش ملی ۷۰ سال برنامه‌ریزی توسعه در ایران، ۱۰ آبان ۱۳۹۷، تهران.
۲. بابائیان، ا.، کریمیان، م.، مدیریان، ر. و میرزائی، ا. ۱۳۹۶. الف،

"تحلیل روند شاخص‌های حدی بارش روزانه در ایران"، مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، ۱(۴۹)، ۳۷-۲۱.

۱۲. مشاری عشق آباد، س.، باباییان، ا.، نوحه گر، ا. و ارشادی، س. (۱۳۹۷)، (پیش‌نگری تغییرات پهنه سیل گیر زیر حوزه شاندیز مشهد در دهه ۲۰۳۰ توسط سامانه اقلیمی - هیدرولوژیکی تحت گرمایش جهانی، دومین کنفرانس ملی آب‌وهواشناسی ایران، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد.

31 IPCC (1992), "Climate Change: The 1990 and 1992 IPCC Assessments, IPCC First Assessment Report Overview and Policymaker Summeries and 1992 IPCC Supplement", June 1992, Published by WMO and UNEP.

41 IPCC (2018), "Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty", [V. MassonDelmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].

15. Rahimi M. and Hejabi S. (2017), "Spatial and temporal analysis of trends in extreme temperature indices in Iran over the period 1960–2014", International Journal of Climatology, 38, pp 272-282, doi:10.1002/joc.5175

"پیش‌نگری تغییر اقلیم در دهه‌های آینده) مطالعه موردی داده‌های CMIP۵: دوره ۲۱۰۰-۲۰۲۱"، گزارش نهایی پروژه، پژوهشکده اقلیم‌شناسی، ۵۹ صفحه.

۳. بابائیان، ا.، مدیریان، م.، کریمیان، م.، رضازاده، پ.، فات، ش.، ضیائیان، ص.، پرهیزکار، د. (۱۳۹۶- ب)، "آشکارسازی، ارزیابی اثرات و چشم‌انداز تغییر اقلیم در ایران طی قرن بیست و یکم"، گزارش فنی، پژوهشکده اقلیم‌شناسی و دفتر مرجع ملی، ۴۵ صفحه.

۴. خوش‌اخلاق، ف.، احمدی، ن. و کریمی احمدآباد، م. (۱۳۹۸)، "واکاوی هم‌دید اثر گرمایش جهانی بر روند دمای ترازهای جوی در ایران"، مجله اطلاعات جغرافیایی، ۹(۲۸)، ۲۱۱-۲۲۲.

۵. سیلاخوری، ا. (۱۳۹۷)، "ارزیابی اثرات تغییرات مشاهده‌ای و سناریوهای کاربری اراضی و اقلیم در تدوین برنامه مدیریت ریسک بیابان‌زایی منطقه اسفراین - سبزوار"، پایان‌نامه دکتری تخصصی بیابان‌زایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۹۱ صفحه.

۶. صبور، غ. (۱۳۹۳)، "مطالعه تغییرات پهنه‌های اقلیمی ایران در دوره ۲۰۹۹-۲۰۱۰ تحت پدیده گرمایش جهانی با استفاده از ریزمقیاس نمایی مدل‌های گردش کلی جو"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۸۵ صفحه.

۷. عباسی، ف.، ملبوسی، ش.، کوهی، م.، جوانشیری، ز.، حبیبی نوخندان، م.، فلامری، ی. (۱۳۹۷)، (آشکارسازی و به‌روزرسانی تغییر اقلیم کشور در دوره ۲۰۱۷-۱۹۵۸، گزارش فنی شماره C۲۰۰A۰۰۱M، پژوهشکده اقلیم‌شناسی.

۸. عرفانی، ع. (۱۳۹۷)، "چشم‌انداز اثر گرمایش جهانی بر آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های شمال شرق ایران"، پایان‌نامه دکتری آب‌وهواشناسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه سبزوار.

۹. فهیمی نژاد، ا. (۱۳۹۶)، "چشم‌انداز مخاطرات هیدرو اقلیمی شمال شرقی ایران تحت شرایط گرمایش جهانی"، پایان‌نامه دکتری آب‌وهواشناسی، دانشکده حکیم سبزواری.

۱۱. کوزه گران، س. (۱۳۹۷)، "پایش تغییر اقلیم و تأثیر آن بر تغییرات مکانی کشت و عملکرد زعفران در شمال شرق کشور در دوره‌های آتی"، پایان‌نامه دکتری هواشناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

۱۱. محمدی، ح.، عزیزی، ق.، خوش‌اخلاق، ف. و رنجبر، ف. (۱۳۹۶).



رسانه تخصصی توسعه پایدار با رویکرد
حفظ محیط زیست و اکوسیستم
بهینه‌سازی مصرف آب و انرژی
و توسعه انرژی‌های پاک در ایران

توسعه سبز

آخرین اخبار: محیط‌زیست، انرژی‌های تجدیدپذیر، توسعه پایدار در

www.toseesabz.ir

مادر شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید:

tosesabz tosesabz tosesabz tosesabz

جهت ارسال مقاله، خبر، گزارش و سفارش آگهی: Email:tosehsabz.magazine@gmail.com

شماره تماس: ۰۶۶۵۲۲۷۳۹ = ۰۹۲۲۶۴۰۹۶۱۲

تلگرام و واتساپ: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱



افزایش مخالفت جهانی با پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر

انرژی تجدیدپذیر ممکن است به‌عنوان یک مفهوم فوق‌العاده محبوب باشد اما وقتی به مرحله اجرای واقعی می‌رسد، ساکنان محلی اغلب در برابر آن ایستادگی می‌کنند.

جاده‌های جدید و زیرساخت برای انتقال میزان زیادی تجهیزات به مناطق روستای است. اغلب انفجارهایی برای حفاری در منطقه انجام می‌شود تا امکان ساخت مزارع بادی و خورشیدی فراهم شود. اما اغلب موارد مردم با اجرای پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر مخالفت می‌کنند.

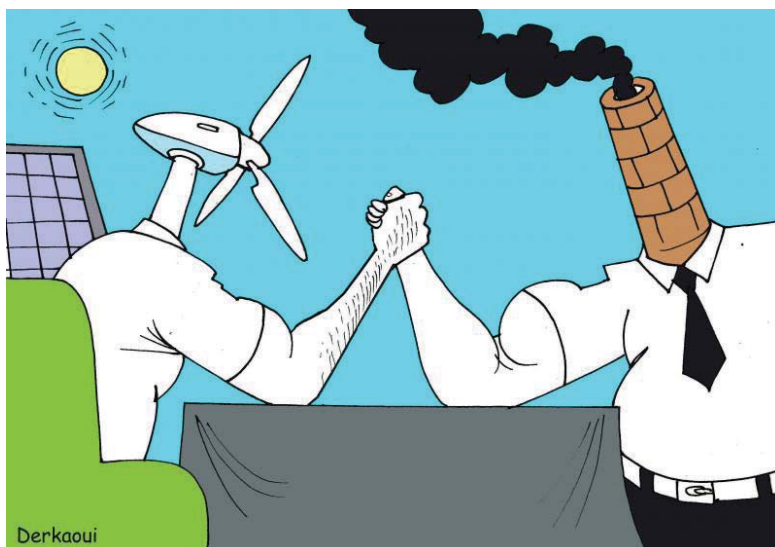
در واقع پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر به همان اندازه پروژه‌های سوخت‌های فسیلی با مخالفت روبرو می‌شوند. در فرانسه سال میلادی گذشته قایق‌های ماهیگیری راه یک کشتی در بریتانیا را باهدف جلوگیری از ساخت یک مزرعه بادی ۲.۹ میلیارد دلاری مسدود کردند. این ماهیگیران می‌گفتند این مزرعه بادی زندگی دریایی در این منطقه را مختل کرده و تأثیر منفی روی امرامعاش آنها دارد. به دلیل بزرگی منطقه زمینی یا دریایی موردنیاز برای نصب پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر، زارعان و ماهیگیران سراسر جهان به میزان فزاینده نسبت به توسعه‌های جدید از سوی شرکت‌های انرژی مخالفت می‌کنند.

اما هم‌زمان با تعهداتی که دولت‌ها برای صفر کردن آلاینده‌گی کربن داده و دادگاه‌ها، شرکت‌های نفت و گاز را برای سرمایه‌گذاری بیشتر در انرژی تجدیدپذیر و کاهش آلاینده‌گی تحت فشار قرار داده‌اند، دوران جدیدی از مقاومت در برابر پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر شکل گرفته است. ساکنان مخالف این پروژه‌ها علیه شرکت‌های مجری آنها و مدافعان محیط‌زیست مبارزه می‌کنند. برای کارکنان روستایی این نگرانی وجود دارد که حمایت از پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر در منطقه آنها به قیمت شغلشان تمام می‌شود. این دیدگاه نه‌تنها در اروپا بلکه در آمریکا، کره جنوبی،

دولت‌های سراسر جهان به دنبال توسعه سریع پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر به‌منظور فاصله گرفتن از سوخت‌های فسیلی هستند. اما همچنان که اروپا و آمریکا پروژه‌های بادی و خورشیدی جدید را سرعت می‌بخشند، انتقادی که این پروژه‌ها با آنها روبرو می‌شوند هم‌افزایش پیدا می‌کند. این که آیا شرکت‌های انرژی می‌توانند پروژه‌های بزرگ ضروری برای گذار انرژی را با وجود چنین مخالفت‌هایی توسعه دهند، باید صبر کرد و دید.

در کنفرانس اقلیمی سازمان ملل در گلاسکو دولت‌های بسیاری وعده‌های بزرگی برای معرفی اهداف اقلیمی جدی و سرمایه‌گذاری در بخش انرژی تجدیدپذیر دادند. حمله اخیر روسیه به اوکراین هم به این موضوع فوریت بخشیده است زیرا کمبود احتمالی نفت و گاز باعث شده است قدرت‌های سیاسی به دنبال منابع انرژی تجدیدپذیر به‌عنوان یک منبع انرژی جایگزین باشند. اما بسیاری از این طرح‌های بزرگ با مخالفت شدید ساکنان محلی روبرو شده‌اند که مایل نیستند این پروژه‌ها در منطقه‌شان ساخته شود.

در ورمونت ساکنان می‌گویند توربین‌های بادی غول‌پیکر منظره کوهستانی را نابود کرده و سروصدایی تولید می‌کنند که مانع خوابیدن آنها در شب می‌شوند. درباره مزارع خورشیدی هم مردم می‌گویند دریای وسیع پنل‌های خورشیدی زمین‌های کشاورزی ارزشمند را از بین می‌برند. سایرین در استدلالشان به مسائل محیط زیستی اشاره می‌کنند زیرا هر پروژه انرژی تجدیدپذیر نیازمند



کلمبیا و مکزیک قابل مشاهده است. را اجرا می کند معتقد است نیروی بادی فراساحلی، ستون فقرات

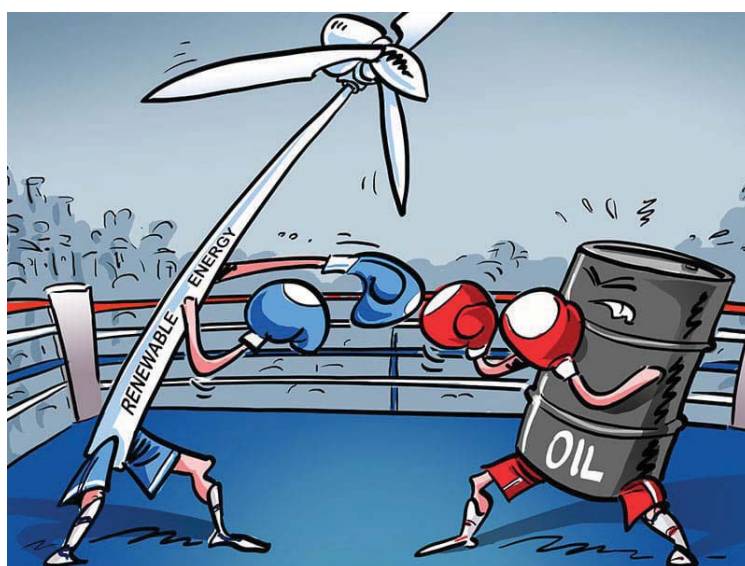
یک وضعیت غامض دیگر مربوط به کنشگران محیط زیست است که ابتدا از پروژه های انرژی تجدیدپذیر حمایت می کنند اما پس از توسعه مزارع بادی و خورشیدی در سراسر کشور، بسیاری از آنها نسبت به تأثیر محیط زیستی آنها اعتراض می کنند. مزارع بادی به شکل غیرقابل اجتنابی زندگی حیات وحش در اطراف خود را به دلیل آلودگی صوتی و قدرت تیغه های عظیمشان برهم می زنند. توربین های بادی اغلب پرنده های مهاجری که در مسیرشان از کنار آنها عبور می کنند را می کشند. در مناطقی که گونه های در معرض خطر انقراض وجود دارد، این مسئله به عنوان یک مشکل جدی دیده می شود.

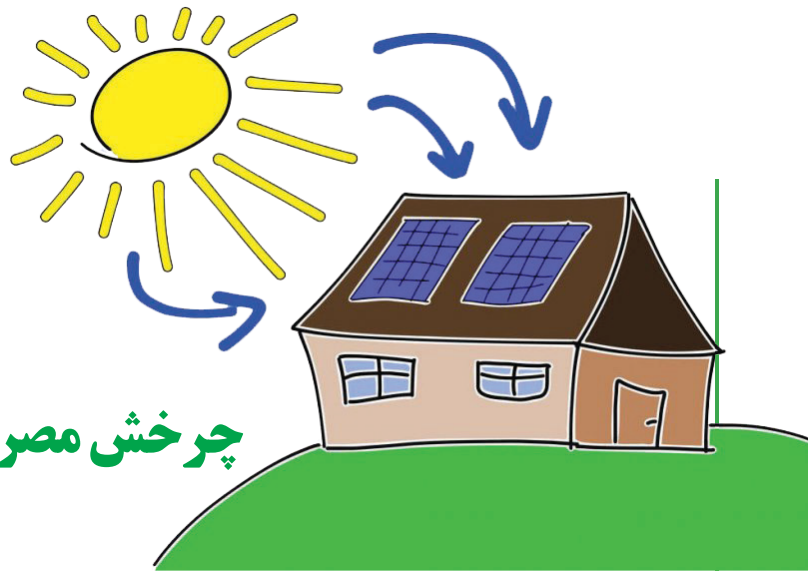
در این بین، مناقشات بر سر استفاده از زمین در آمریکا به معنای متوقف شدن ۳۱ پروژه بادی و ۱۳ پروژه خورشیدی بزرگ در این کشور در سال ۲۰۲۱ بود؛ بنابراین دولت ها و شرکت های انرژی برای توسعه انرژی تجدیدپذیر در مواجهه با مخالفت مداوم چه کاری باید انجام دهند؟

بر اساس گزارش اوایل پرایس، با تعهداتی که برای صفر کردن آلاینده های داده شده و نگرانی ها نسبت به کمبود سوخت های فسیلی، توسعه بخش انرژی تجدیدپذیر هرگز تا به این حد اهمیت نداشته است اما در عین حال، حرکت راحتی هم نخواهد بود.

منبع: ایسنا

در انگلیس مزرعه بادی در ساحل نورفولک که مورد حمایت بوریس جانسون، نخست وزیر انگلیس قرار داشته است، می تواند برق ۱۰ درصد از خانه های انگلیس معادل ۳.۹ میلیون خانه را پس از راه اندازی شدن تأمین کند. شرکت سوئدی واتن فال که این پروژه





چرخش مصرف انرژی در استان های آفتابی

■ گزارش از: نفیسه زمانی نژاد

انواع انرژی های تجدیدپذیر از جمله بادی، آبی و خورشیدی را دارد و می تواند انرژی های مورد نیاز را به پاک ترین روش ها تولید کند؛ ضمن آنکه یکی از مهم ترین مزایای استفاده از انرژی خورشیدی، کاهش هزینه ها و حتی فروش برق اضافه تولیدی است؛ چراکه از این طریق هزینه های تحمیلی بر کشور و جامعه به شدت کاهش می یابد. همچنین با این اقدام، نه تنها در مصرف برق صرفه جویی می شود، بلکه اگر برق بیشتری تولید شود، مازاد آن دوباره به شبکه منتقل و برای این مقدار مبلغ پاداشی توسط شرکت برق پرداخت خواهد شد.

از طرفی هم تکنولوژی استفاده از انرژی خورشیدی، روز به روز در حال توسعه بوده و تاکنون در سیستم های کوچک و بزرگ مانند نیروگاه ها، بخش کشاورزی، تجارت، منازل، لوازم شخصی و تزئینی به کمک مردم آمده است؛ حتی در مواردی هم در صعب العبورترین نقاط نیز توانسته نیازهای آن ها را برطرف کند.

بنابراین باتوجه به پتانسیل های مناطق مختلف در کشور، اقداماتی در جهت استفاده از این انرژی های پایان ناپذیر انجام گرفته است.

نگاه جدی به انرژی خورشیدی در اصفهان

در اصفهان نیز از چند سال گذشته تاکنون، شهرداری به صورت جدی به موضوع استفاده از انرژی های تجدیدپذیر از جمله استفاده از آب گرم کن ها و نیروگاه های تولید برق خورشیدی، ورود جدی پیدا کرده است و باتوجه به عزم شهرداری مبنی بر معرفی اصفهان به عنوان شهری پیشرو در زمینه استفاده از انرژی های پاک در کشور، از سال ۱۳۹۲ پروژه خورشیدی کردن برق ساختمان های شهرداری به عنوان یکی از پروژه های مربوط به انرژی های تجدیدپذیر در دستور کار شهرداری قرار گرفت تا بخشی از برق مصرفی با استفاده از انرژی خورشیدی تأمین شود و در مصرف برق تأمین از منابع فسیلی صرفه جویی به عمل آید. جدای از آنکه صفحه های خورشیدی در استان و بسیاری از ارگان ها دیده می شود که بسیاری از نیازهای این سازمان ها را برطرف می کند، براین اساس گفته می شود اصفهان در تولید انرژی های تجدیدپذیر بسیار موفق بوده است و توانسته نیروهای خورشیدی هم تولید کند.

ضرورت توسعه انرژی های پایدار در ایران، به ویژه در مراکز آلوده ای چون اصفهان از موضوعات قابل بحثی است که در قانون برنامه ششم توسعه نیز حرکت به سمت این گونه انرژی های تجدیدپذیر، مورد تأکید قرار گرفته است.

اصطلاح «انرژی پایدار» و «انرژی تجدیدپذیر» غالباً به جای هم استفاده می شود. به طور کلی، منابع انرژی تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی، بادی و انرژی برق آبی به طور گسترده ای، پایدار در نظر گرفته می شوند که در میان همه انرژی های پایدار، انرژی خورشیدی برای کل جهان نامحدود و به صورت دائم در دسترس است.

تحقیقات انجام گرفته توسط محققان نیز بیانگر آن است که زمین حدود ۱۲۰ هزار تراوات انرژی از تابش خورشیدی دریافت می کند که این میزان ۲۰ هزار برابر، بیشتر از نیاز واقعی جهان است و در صورت استفاده مطلوب از این انرژی، نگرانی برای به اتمام رسیدن ذخایر نفت، زغال سنگ و گاز طبیعی معنایی ندارد.

به این ترتیب و باتوجه به مزایای بی شمار بهره مندی از انرژی های تجدیدپذیر، کشورهای زیادی اخیراً به سمت استفاده از انرژی های پاک و پایدار سوق یافته اند. گفتنی است که استفاده از انرژی های تجدیدپذیر برای تأمین نیاز جهان به برق، گرمایش، سرمایش و نیرو برای حمل و نقل، به یکی از بزرگ ترین چالش های پیش روی بشریت در قرن ۲۱ تبدیل شده است.

ایران ظرفیت فراوانی برای تولید انرژی های پاک دارد

حال در ایران که به عنوان یکی از آفتابی ترین کشورهای دنیا مطرح است، تا چه میزان از این انرژی استفاده می شود؟ ایران در بین مدارهای ۲۵ تا ۴۵ درجه عرض شمالی کره زمین قرار گرفته که از نظر جغرافیایی در منطقه ای واقع شده است که به سبب دریافت انرژی خورشیدی در بین نقاط جهان در بالاترین رده ها قرار دارد و میزان تابش خورشید در آن حدود یک هزار و ۸۰۰ تا دو هزار و ۲۰۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال تخمین زده شده است. همچنین ایران به سبب برخورداری از چهار فصل سال، زمینه تولید

در این زمینه مهدی بقایی، معاون خدمات شهری شهرداری اصفهان اظهار کرده بود: بر اساس ارزیابی سازمان مدیریت صنعتی کشور در پنجمین جایزه ملی انرژی، شهرداری اصفهان رتبه برتر بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در ساختمان‌های خود را به دست آورده است.

وی درباره اقدامات صورت گرفته در خصوص استفاده از این انرژی در مجموعه شهرداری گفته بود: شهرداری اصفهان با تأمین ظرفیت ۶۰۰ کیلووات نیروگاه خورشیدی، پیشرو در حوزه بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در ساختمان‌های اداری به شمار می‌رود. شهرداری اصفهان با داشتن بیش از یک هزار و ۵۰۰ اشتراک برق، بزرگ‌ترین مصرف‌کننده در بخش عمومی استان اصفهان است. سالانه ۹۰ هزار مگاوات ساعت برق جهت ارائه خدماتی همچون روشنایی پارک‌ها و فضای سبز، نورپردازی ابنیه تاریخی، آب‌نماها و سامانه‌های آبیاری مصرف می‌شود؛ بنابراین ضرورت دارد که میزان مصرف انرژی در مجموعه بزرگ شهرداری مدیریت شود.

معاون خدمات شهری شهرداری اصفهان در خصوص مدیریت صحیح مصرف انرژی خاطرنشان کرده بود: تاکنون اقدامات زیادی در زمینه کاهش مصرف انرژی و مدیریت صحیح آن صورت گرفته که برخی از آن‌ها شامل تعویض پروژکتورهای پر مصرف و اقدامات اصلاحی سامانه‌های آبیاری است و مصرف این میزان انرژی الکتریکی از سوی شهرداری اصفهان به حد بهینه رسید. در حال حاضر شهرداری اصفهان ۶۰۰ کیلووات ظرفیت نیروگاه خورشیدی دارد که در قالب ۳۳ نیروگاه با مقیاس متوسط و کوچک معادل سه درصد از حجم انرژی شهرداری را تولید می‌کنند. سیاست شورای اسلامی شهر و شهردار اصفهان در راستای افزایش این ظرفیت است و به دنبال این هستیم که این ظرفیت را به دو برابر برسانیم.

تجدیدپذیرها؛ گاهنده آلاینده‌ها

واقعیت آن است که بهره‌مندی از انرژی‌های تجدیدپذیر به‌غیر از مزایای فراوانی که به آن اشاره شد، در کاهش آلاینده‌های ناشی از سوخت‌های فسیلی تأثیر بسزایی دارد؛ به‌خصوص در شرایطی که آلودگی هوا با شدت زیادی کلان‌شهرهایی چون اصفهان را تحت تأثیر خود قرار داده است، قطعاً این انرژی‌های پاک، قادر به رفع بخش قابل توجهی از این آلاینده‌گی‌ها است؛ زیرا طبق گزارش بانک جهانی، عمده مشکلات آلودگی هوای کلان‌شهرها، ناشی از آلاینده خودروها به‌ویژه خودروهای سنگین و نیمه‌سنگین فرسوده است. نیروگاه‌های فسیلی نیز در افزایش آلاینده‌ها و تشدید آلودگی هوا مؤثر هستند. از این‌رو حرکت به سمت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، می‌تواند نقش مؤثری در کاهش آلودگی هوا داشته باشد.

مسعود خیری، کارشناس و فعال محیط‌زیست ضمن اشاره به ظرفیت بالای ایران در برخورداری از انرژی خورشیدی می‌گوید: تأمین بیش از ۱۰ درصد از انرژی کلی تولیدی در دنیا با روش‌های تجدیدپذیر است؛ ولی در ایران با وجود قابلیت فراوانی که در زمینه بهره‌مندی از این انرژی‌ها به‌خصوص خورشیدی وجود دارد، درصد بسیار پایینی از تولید انرژی طریق تجدیدپذیرها تأمین می‌شود. ایران بیش از ۳۰۰ روز آفتابی دارد؛ این به معنای اوج قابلیت برای روی‌آوری به انرژی خورشیدی است.

وی اضافه می‌کند: اما با وجود چنین قابلیت‌هایی، هنوز از آن استفاده لازم نشده است؛ در صورتی که انرژی خورشیدی، پاک و با کمترین اثرات مخرب زیست‌محیطی است و شاید هم مهم‌ترین راه‌حل برای حذف سوخت‌های آلاینده به شمار آید.

این کارشناس محیط‌زیست خاطرنشان می‌کند: همچنین بهره‌مندی از انرژی‌های پایدار چون خورشیدی، منافع دیگری چون اشتغال‌زایی و درآمدزایی و کاسته شدن از مهاجرت‌ها را به دنبال خواهد داشت.

خیری در رابطه با تأثیر چنین انرژی‌هایی در کاهش آلاینده‌گی‌ها اظهار می‌کند: استفاده از انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر مانند برق، باد و خورشید و استفاده از سوخت مناسب برای خودروها، راهکارهای مؤثری برای حفظ محیط‌زیست و کاهش آلودگی است؛ به همین دلیل، بسیاری از کشورهای دنیا به‌سوی تأسیس و استفاده از نیروگاه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر حرکت کرده‌اند. البته نیروگاه‌های تجدیدپذیر هم یک‌سری از آلاینده‌گی‌ها را خواهند داشت و مشکلاتی هم برای استفاده از آن‌ها وجود دارد؛ ولی در هر حال، آسیب آن‌ها بسیار کمتر و غیر مخرب‌تر از نیروگاه‌های فسیلی خواهد بود؛ ضمن اینکه نیروگاه‌های خورشیدی به لحاظ اقتصادی نیز به‌صرفه‌تر هستند.

وی خاطرنشان می‌کند: بهره‌برداری از نیروگاه‌های خورشیدی، برای کلان‌شهر اصفهان از پتانسیل بیشتری نسبت به سایر نیروگاه‌های تجدیدپذیر برخوردار است؛ به همین دلیل شهرداری اصفهان اقدام به استفاده از انرژی خورشیدی کرده است. لازمه روی آوردن بیشتر به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، تأمین زیرساخت‌های لازم است که بدون تردید این اقدام، نیازمند مدت‌زمان نسبتاً طولانی خواهد بود. به‌علاوه برای فراگیر شدن بهره‌مندی از انرژی‌های پایدار، فرهنگ‌سازی گسترده‌ای لازم است تا به تدریج مسئولان، فعالان و مردم جامعه استفاده از چنین انرژی‌های پایدار و بی‌پایانی را بر دیگر انرژی‌ها ترجیح دهند. در آن زمان می‌توان به‌سوی تأمین کل انرژی موردنیاز از نیروگاه‌ها و انرژی‌های تجدیدپذیر حرکت کنیم.

منبع: ایمنّا



چند نیروگاه زباله را به برق تبدیل می کنند؟

بازیافت آن‌ها توجیه اقتصادی بالایی دارد که هم‌اکنون حدود ۱۰ درصد آن نیز بازیافت می‌شود.

یکی از زنجیره‌های اصلی، صحیح و پایدار برای عبور از بحران‌های زیست‌محیطی موجود، تولید انرژی از طریق منابع زیست‌توده است که روشی بهینه و اقتصادی برای ایجاد انرژی در جهان به شمار می‌رود و باعث کاهش حجم زباله و اثرات مخرب آن و همچنین تولید کالای مفید مانند برق و حرارت می‌شود.

استحصال انرژی از منابع زیست‌توده به روش‌های مختلفی امکان‌پذیر است که می‌توان به روش‌های حرارتی، بیوشیمیایی و فیزیکوشیمیایی اشاره کرد، رضا صمدی - مدیرکل دفتر ارزیابی فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی و رئیس کارگروه توسعه نیروگاه‌های زیست‌توده سازمان ساتبا با اشاره به برنامه‌های اجرایی در این راستا، گفت: این سازمان برنامه‌ای را به‌منظور شناسایی و رفع مشکلات نیروگاه‌های موجود و همچنین احداث نیروگاه‌های جدید به ظرفیت حداقل ۴۰۰ مگاوات ساعت در دستور کار قرار داده است.

مراحل و نحوه اجرای پویش تبدیل زباله به انرژی

وی اظهار کرد: در راستای توسعه زیرساخت‌های لازم برای افزایش سهم نیروگاه‌های زیست‌توده در سبد حامل انرژی کشور، ابتدا باید نسبت به رفع موانع، ایجاد انسجام و هماهنگی با سازمان‌ها و نهادهای ذی‌نفع اقدام شود که البته فعالیت‌هایی از جمله امضای تفاهم‌نامه با استانداری‌ها، شهرداری‌ها و سازمان

پویش تبدیل زباله به انرژی باهدف حفظ محیط‌زیست و توسعه نیروگاه‌های زیست‌توده توسط سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)، آغاز شده و آن‌طور که مسئولان اعلام کرده‌اند در ایران هفت نیروگاه زیست‌توده با تکنولوژی‌های متفاوت و با ظرفیت حدود ۱۴ مگاوات فعالیت می‌کنند، اما نمی‌توانند به دلیل مشکلات فنی، قانونی یا اقتصادی از تمام ظرفیت خود بهره ببرند.

محدودیت منابع انرژی و مشکلات ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی، رشد فزاینده جمعیت شهری، تغییر سبک زندگی، تمایل روزافزون شهروندان به مصرف «مصرف‌گرایی»، تنوع محصولات و کالای تجاری و به دنبال آن تحولات پدیدآمده در میزان و کیفیت مواد مصرفی و تولید زباله بیش از اندازه و غیرمنطقی، جامعه بشری را با مشکلات زیست‌محیطی زیادی روبه‌رو کرده و ادامه حیات انسان و جانداران را تحت تأثیر قرار داده است.

در ایران روزانه بیش از ۵۸ هزار تن پسماند عادی تولید می‌شود که فقط ۲۰ درصد آن بازیافت شده و حجم بسیار زیادی از آن در اطراف شهرها و روستاها یا حتی دریاها و جنگل‌ها دفن می‌شوند؛ بی‌توجهی به این موضوع معضلاتی جدی از جمله آلودگی هوا، خاک و آب‌های سطحی و زیرزمینی را در کشور به وجود آورده است.

در کلان‌شهرهای کشور، ۶۵ درصد از پسماندها تر هستند که ۶۰ درصد آن قابل تبدیل به کمپوست یا انرژی هستند. پسماندهای خشک نیز ۳۵ درصد از پسماندهای عادی را تشکیل می‌دهند و



تنفس گردوغبار چه تبعاتی برای «سلامت» دارد؟

تماس با گردوغبار و اثرات آن بر سلامت

متداول‌ترین نشانه‌هایی که طی یک پدیده گردوغبار مشاهده می‌شود تحریک چشم‌ها و راه‌های هوایی فوقانی است. معمولاً افرادی نظیر نوزادان، کودکان و نوجوانان، سالخوردگان، افراد مبتلا به بیماری‌های تنفسی مانند آسم، برونشیت و آمفیزم، و بیماران قلبی ممکن است آسیب‌پذیری بیشتری داشته باشند.

همچنین قرارگرفتن این افراد در معرض گردوغبار ممکن است واکنش‌های حساسیتی و حملات آسم را تشدید کند، مشکلات تنفسی حادی را ایجاد کند، در ایجاد بیماری‌های قلبی و عروقی مؤثر باشد و طول عمر را کاهش دهد.

همچنین قرارگرفتن طولانی در معرض ذرات منتقله توسط هوا می‌تواند مشکلات تنفسی و ریوی و احتمالاً بیماری‌های قلبی ایجاد کند.

در زمان بروز پدیده گردوغبار چه باید کرد؟

اقدامات احتیاطی زیر می‌تواند به شما کمک کند تا خود را از اثرات سوء گردوغبار حفظ کنید و اثرات نامطلوب این پدیده را بر سلامت خود به حداقل برسانید.

- از فعالیت در خارج از منزل اجتناب کنید.
- اگر الزاماً بایستی در هوای آزاد فعالیت کنید زمان آن را به حداقل ممکن کاهش دهید.

پدیده گردوغبار، کیفیت هوا و عمق دید را کاهش می‌دهد و ممکن است اثرات سوء بر سلامت انسان داشته باشد؛ این پدیده رویدادی طبیعی است و در بخش‌هایی از جهان که دارای مناطق خشک و بیابانی وسیع هستند ایجاد می‌شود.

وجود بیابان‌های وسیع در کشورهای عربستان، عراق، سوریه و ایران نمونه‌هایی از این مناطق هستند. دوره‌های خشکسالی طولانی و دخالت‌های غیراصولی در محیط‌زیست می‌تواند احتمال بروز این پدیده را افزایش دهد. این پدیده کیفیت هوا را کاهش می‌دهد و عمق دید را گاهی به حدود ۵ متر کاهش می‌دهد و ممکن است اثرات سوئی بر سلامت انسان بخصوص افراد دارای مشکلات تنفسی داشته باشد.

ذرات گردوغبار از نظر اندازه کاملاً متفاوت هستند و از ذرات درشت (غیر قابل تنفس) تا ریز (قابل تنفس) طبقه‌بندی می‌شوند. ذرات درشت گردوغبار حداکثر می‌توانند به داخل بینی، دهان و حلق راه پیدا کنند اما ذرات ریز می‌توانند به اعماق بیشتر و نواحی حساس مجرای تنفسی و ریه نفوذ کنند. ذرات ریزتر دارای اثرات نسبتاً مهمی بر سلامت انسان هستند. بیشتر ذراتی که در پدیده گردوغبار حضور دارند از نوع درشت یا غیر قابل تنفس هستند و تهدید جدی برای سلامت مردم ایجاد نمی‌کند، ولی ممکن است در افرادی که سابقه بیماری‌های تنفسی دارند مانند مبتلایان به آسم و آمفیزم مشکلاتی ایجاد شود.



آیا استفاده از ماسک در زمان بروز گردوغبار کمک کننده است؟ بنا بر اعلام مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، ماسک‌های کاغذی معمولی و دستمال نمی‌توانند جلوی ورود ذرات ریز گردوغبار به سیستم تنفسی ما را بگیرند و بنابراین استفاده از آن‌ها توصیه نمی‌شود. ماسک‌های ویژه‌ای که با عنوان P1 و P2 عرضه می‌شود برای این شرایط تا حدی مناسب است.

در استفاده از ماسک باید به نکات زیر توجه کرد:

- پوشیدن آنها باعث احساس گرما شده و معمولاً راحت نیست.
- اگر ماسک به طور کامل اطراف بینی و دهان را نپوشاند، مثلاً برای افرادی که محاسن بلندی دارند و راه نفوذ برای هوا باقی باشد، تأثیر چندانی ندارد.

این ماسک‌ها آلاینده‌های گازی هوا مانند منوکسید کربن را نمی‌گیرد.

• تنفس با استفاده از ماسک از حالت معمولی دشوارتر است و افراد دارای سوابق بیماری قلبی - عروقی و تنفسی باید با پزشک خود مشورت کنند.

• استفاده از این ماسک‌ها برای افراد سالمی که ناچار باید در زمان بروز پدیده گردوغبار در بیرون بمانند، قابل توصیه است. منبع: ايسنا

• از ورزش سنگین به‌ویژه اگر دارای مشکلات تنفسی و آسم هستید خودداری کنید.

• در خانه یا محیط‌های بسته بمانید و درها و پنجره‌ها را بسته نگاه دارید.

• در صورت امکان در اماکن دارای سیستم تهویه مطبوع بمانید. اگر دارای آسم هستید یا نشانه‌هایی مانند کوتاهی تنفس، سرفه و خس‌خس کردن و درد قفسه سینه را مشاهده کردید برنامه درمانی خود را دنبال کنید و اگر نشانه‌ها برطرف نشد با پزشک خود مشورت کنید.

ایمنی در شرایط بروز پدیده گردوغبار

در زمان بروز این پدیده میزان دید به سرعت کاهش می‌یابد. اگر در چنین شرایطی در جاده هستید و کاهش عمق دید بر توانایی دید شما تأثیر می‌گذارد آهسته‌تر برانید و در صورت لزوم با توجه کامل به علائم راهنمایی‌وراندگی تا برطرف شدن شرایط حاد، اتومبیل خود را در نقطه امنی متوقف کنید. اگر اتومبیل شما دارای سیستم تهویه مطبوع است آن را در وضعیت چرخش مجدد هوا قرار دهید تا گردوغبار ورودی به اتومبیل شما کاهش یابد.

توجه به این موارد می‌تواند در کاهش اثرات جانبی گردوغبار مؤثر باشد:

- برای جلوگیری از آلودگی مواد غذایی و آب آشامیدنی استفاده از پوشش مناسب برای مواد غذایی آماده مصرف ضروری است.
- لازم است مواد غذایی قبل از نگهداری در یخچال از ذرات و گردوغبار زدوده شوند.
- برای کاهش تماس با گردوغبار در محیط زندگی، نظافت روزانه توصیه می‌شود.

سبز راسانه

SabzRasaneh.ir

پایگاه خبری تخصصی محیط زیست



ما را در شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید



Tosesabz



Tosesabz



Tosesabz

تلفن: ۰۲۲۷۳۹۶۶۵ شماره مستقیم دبیرخانه: ۰۹۶۱۲۰۶۴۲۶۰ تماس با واتساپ و تلگرام: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱



Tosesabz



Tosesabz



Tosesabz

ما را در شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید

۱۵ نکته درباره خشکسالی و بلاهایی که بر سر محیط‌زیست ایران آورده است

دوران ترسالی در ایران مدت‌هاست که به سر آمده و خشکسالی و کم‌آبی سایه خود را بر سر فلات ایران گسترانده است. بلایای خشکسالی اما به نام کوتاهش ختم نمی‌شود و پشت تک‌تک حروف این ابر چالش زیست‌محیطی، مشکلات ریزودرشت دیگری پنهان شده است.

کم‌آبی و به تبع آن خشکسالی، چند سال است که تبدیل به اصلی‌ترین چالش زیست‌محیطی ایران شده است. زیر برجسب کلمه خشکسالی، ده‌ها چالش ریزودرشت دیگر پنهان شده و مخاطرات زیادی پس از وقوع این پدیده محیط‌زیست ایران را تهدید می‌کند.

به گفته حسن اکبری؛ معاون محیط‌زیست طبیعی و تنوع زیستی سازمان حفاظت محیط‌زیست، خسارت خشکسالی به محیط‌زیست ۲۸۷۸۵ هزار میلیارد ریال بوده است و برای تکمیل زیرساخت‌های مقابله با خشکسالی به ۱۰۰۰ میلیارد تومان اعتبار نیاز است.

۱- خشکسالی رخدادی طبیعی است اما اگر شدت آن زیاد شود و عوامل انسانی مانند برداشت بی‌رویه آب از سفره‌های زیرزمینی همراه با خشکسالی بروز پیدا کند، اثر این پدیده بر طبیعت بیشتر و باعث می‌شود بخش‌هایی از طبیعت را از دست برود؛ به نحوی که در ترسالی‌ها هم امکان احیای آن فراهم نیست.

۲- در سال جاری بر اساس آمارهای سازمان هواشناسی، کمتر از ۱۰ درصد کشور بارندگی در حد نرمال داشته است و بقیه مناطق به‌نوعی با خشکسالی درگیر هستند.

۳- متأسفانه بالغ بر ۷۰ درصد مساحت کشور با خشکسالی شدید یا بسیار شدید دست‌وپنجه نرم می‌کند. شدت خشکسالی در مناطقی مانند زاگرس که هم منبع تأمین آب کشور است و هم رویشگاه‌های جنگلی زیادی دارد، بسیار مخرب است.

۴- اولین و مهم‌ترین آسیب خشکسالی، ضعیف شدن پوشش گیاهی است که اختلال جدی در زنجیره غذای حیات‌وحش به وجود می‌آورد این در حالی است که امسال در بخش‌های فلات مرکزی ایران، رویش فصلی نبوده و در مناطق البرز و زاگرس هم رویش فصلی اندک بوده است. این موضوع زادآوری حیات‌وحش را با مشکل جدی مواجه کرده است.

۵- افزایش آفات گیاهی و افت رطوبت خاک در مناطق جنگلی از دیگر پیامدهای خشکسالی است که حیات جنگل‌ها به‌ویژه در منطقه زاگرس را تهدید می‌کند.

۶- آسیب دیدن رویشگاه‌های طبیعی و جابه‌جایی عشایر به بخش‌های بکرتر، چالش دیگری است که به علت خشکسالی رخ می‌دهد.

۷- خشکسالی سبب خشک شدن چشمه‌ها و کاهش منابع آبی و به خطر افتادن زندگی دوزیستان به‌ویژه سمندرهای می‌شود.

۸- وقوع خشکسالی‌ها، باروری و میزان تولیدمثل حیات‌وحش را کاهش می‌دهد.

۹- هرگاه خشکسالی رخ دهد، هم به دلیل ضعف بیولوژیک حیات‌وحش و هم گرایش دامدارها برای استفاده از مراتع مناطق حفاظت شده، برخورد دام اهلی و وحشی بیشتر می‌شود و بیماری افزایش می‌یابد.

۱۰- در خشکسالی، بسیاری از پرندگان شاخص مثل کبک و تیهوایلا زادآوری نمی‌کنند و اصطلاحاً جفت نمی‌شوند. این موضوع باتوجه به تلفات قبلی و توقف سیکل تولیدمثل، روی جمعیت آن‌ها تأثیر منفی می‌گذارد.

۱۱- وقتی حیات‌وحش با خشکسالی مواجه و دچار کم‌غذایی می‌شود، ناگزیر به مزارع کشاورزی گرایش بیشتری پیدا می‌کند.

۱۲- وقتی تالاب‌ها حبابه خود را دریافت نمی‌کنند، بخش‌هایی از آن‌ها خشک می‌شوند و دشت‌های سیلابی هم رطوبت کافی به دست نمی‌آورند بنابراین پدیده گردوغبار گسترش می‌یابد که نتیجه آن افزایش تعداد روزهای ناسالم است.

۱۳- چنانچه اعتبارات موردنیاز برای مقابله با خشکسالی در فصول گرم سال در اختیار قرار نگیرد، تخصیص اعتبار بعد از این مدت کمک چندانی به حل این مشکل نمی‌کند.

۱۴- ایجاد زیرساخت‌های تأمین آب و آبرسانی، سطوح آبگیر ذخیره آب باران و تجهیزات انتقال آب و علوفه و توزیع آن‌ها از راهکارهای مقابله با موضوع خشکسالی در حوزه آب است.

۱۵- مقابله با بیماری‌ها، اطفای حریق، پیشگیری از تعارضات حیات‌وحش با مردم و حفظ لکه‌ها و نقطه‌های داغ تنوع زیستی، جبران بخش‌هایی از خسارت وارده به مزارع، انجام کارهای احیایی تالاب‌ها و رودخانه‌ها، تنویر افکار عمومی و مستندسازی و مطالعه اثربخشی اقدامات مقابله با خشکسالی بخشی از اقداماتی است که برای مقابله با خشکسالی لازم است و به حداقل ۱۰۰۰ میلیارد تومان بودجه نیاز دارد.

منبع: ایسنا



۴۳ درصد تالاب‌های کشور در معرض تبدیل شدن به منشأ گردوغبار

رئیس گروه منابع آب، پایش و آینده پژوهشی تالاب‌های سازمان حفاظت محیط‌زیست گفت: در حال حاضر ۴۳ درصد از تالاب‌های کشور پتانسیل تبدیل شدن به منشأ گردوغبار را دارند و این بدان معناست که اگر شرایط تالاب مطلوب نباشد و نیاز آبی آن تأمین نشود، می‌تواند به کانون جدید گردوغبار در کشور تبدیل شود.

سازمان حفاظت محیط‌زیست ضمن تأکید بر ضرورت تأمین به‌موقع نیاز آبی تالاب‌ها تصریح کرد: با استناد به ماده ۲ قانون حفاظت، احیاء و مدیریت تالاب‌های کشور، سازمان حفاظت محیط‌زیست مکلف است نیاز آبی زیست‌محیطی تالاب‌ها را تعیین کند و وزارت نیرو مکلف است ضمن تدوین و اجرای برنامه مدون، نسبت به تخصیص و تأمین آن اقدام کند.

وی افزود: در راستای اجرای قانون و باتوجه به حساسیت و شکنندگی وضعیت منابع آب و محیط‌زیست در حوضه‌های آبخیز تالاب‌ها و رودخانه‌ها همچنین به‌منظور حفظ سلامتی و پایداری و امکان ارائه خدمات اکوسیستمی توسط آن‌ها، نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب‌ها مطالعه و برای سه وضعیت خشکسالی، نرمال و ترسالی تعیین و در قالب جداول توزیع ماهانه ارائه می‌شود.

تعیین نیاز آبی تالاب‌ها و رودخانه‌ها به‌صورت حوضه‌ای

مدرس طباطبایی با اشاره به رویکرد حوضه آبخیزی وزارت نیرو در خصوص حجم منابع آب سطحی قابل برنامه‌ریزی برای مصارف محیط‌زیستی و پایداری جریان اظهار کرد: از آنجاکه پس از خاتمه مطالعات تعیین نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب‌ها و رودخانه‌ها و پیگیری تخصیص و تأمین آب توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست، تأمین آب مورد نیاز تالاب‌ها از سوی وزارت نیرو، به‌صورت حوضه‌ای صورت می‌پذیرد، شرح خدمات تعیین نیاز آبی محیط‌زیستی مصوب سازمان نیز به‌صورت حوضه‌ای تدوین شده است.

رئیس گروه منابع آب، پایش و آینده پژوهشی تالاب‌های سازمان حفاظت محیط‌زیست با اعلام اینکه در حال حاضر پروژه‌های تعیین نیاز آبی محیط‌زیستی ۳۶ مجموعه تالابی و رودخانه‌ای خاتمه‌یافته است و ۱۴ مجموعه در دست مطالعه و یا تدقیق و بازنگری قرار دارد، گفت: تخصیص و تأمین نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب‌ها و رودخانه‌های کشور طی جلسات مشترک کارگروه آب و

صدیقه مدرس طباطبایی اظهار کرد: تعیین و نظارت بر تأمین نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب‌ها و رودخانه‌های کشور، تهیه و اجرای برنامه‌های حفاظت و احیای تالاب‌ها، تهیه و اجرای برنامه مدیریت جامع تالاب‌ها با رویکرد زیست‌بومی و پایش تالاب‌های کشور از اصلی‌ترین فعالیت‌های سازمان حفاظت محیط‌زیست برای حفاظت از تالاب‌ها است.

وی عدم تأمین نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب‌ها و کاهش آب ورودی به تالاب‌ها از منابع آب حوضه تالاب، تصرفات و تغییر کاربری‌های غیرمجاز اراضی تالاب و حاشیه تالاب‌ها، ورود و گسترش گونه‌های غیربومی مضر یا مهاجم، ورود انواع آلاینده‌های بیولوژیک، شیمیایی و فیزیکی ناشی از اراضی کشاورزی، شهرها، روستاها و صنایع و رسوبات ناشی از فرسایش خاک حوضه، اجرای طرح‌های توسعه‌ای و زیربنایی بزرگ مثل راه‌سازی، پتروشیمی، پالایشگاه، فرودگاه، خطوط انتقال انرژی در حوضه‌های تالابی بدون رعایت ملاحظات محیط‌زیستی، استفاده بی‌رویه و بیش از حد توان تجدیدپذیری تالاب مانند شکار و صید غیرمجاز و بی‌رویه و برداشت علوفه و سایر محصولات تالابی، تغییرات اقلیمی و نواقص و کمبودهای قانونی را از جمله چالش‌ها و تهدیدهای تالاب‌ها در ایران عنوان کرد.

وزارت نیرو مکلف به تخصیص نیاز آبی تالاب‌ها است

رئیس گروه منابع آب، پایش و آینده پژوهشی تالاب‌های

محیط‌زیست با بخش‌های مختلف وزارت نیرو و رؤسای حوضه‌های نه‌گانه، به‌صورت مستمر در دست پیگیری قرار دارد.

وی در ادامه اظهار کرد: سازمان حفاظت محیط‌زیست در راستای عمل به وظیفه قانونی مصرح در قانون حفاظت، احیاء و مدیریت تالاب‌های کشور نسبت به تأمین نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب‌ها اقدام و نتایج مطالعات را به‌صورت رسمی به وزارت نیرو اعلام کرده است.

مدرس طباطبایی اضافه کرد: آنچه در این زمان ضروری به نظر می‌رسد، تدوین برنامه مدون و اجرای آن توسط وزارت نیرو در راستای تأمین نیاز آبی موردنیاز تالاب‌ها به‌صورت مستمر، به‌موقع و با هماهنگی سازمان حفاظت محیط‌زیست است.

وی خاطرنشان کرد: به‌رغم جلسات، مکاتبات و پیگیری‌های انجام شده، همکاری ثمربخشی از سوی وزارت نیرو صورت نپذیرفته است و بعضاً چنانچه اقدامی نیز صورت پذیرفته، به‌صورت کوتاه‌مدت و مقطعی بوده است و پاسخگوی تأمین نیاز محیط‌زیستی تالاب‌ها و جلوگیری از آثار تخریبی بلندمدت در آن‌ها نیست.

رئیس گروه منابع آب، پایش و آینده پژوهشی تالاب‌های سازمان حفاظت محیط‌زیست وضعیت فعلی تالاب‌های کشور را بیانگر نبود اراده برای تأمین نیاز آبی آن‌ها توسط شرکت‌های آب منطقه‌ای وابسته به وزارت نیرو دانست.

وی با یادآوری این موضوع که عدم تأمین نیاز آبی محیط‌زیستی، اثرات تخریبی بلند مدتی بر تالاب‌ها دارد، گفت: افزایش شوری آب تالاب، کاهش ظرفیت زیستگاهی، کاهش شدید توان حمایت‌کنندگی تالاب‌ها از معیشت جوامع بهره‌بردار و بومی و خشک‌شدن تالاب از مهم‌ترین اثرات تخریبی عدم تأمین نیاز آبی آن‌ها است.

عدم تأمین نیاز آبی، تالاب‌ها را به کانون‌های گردوغبار تبدیل می‌کند

به گفته مدرس طباطبایی، یکی از آثار تشدید تخریب تالاب‌ها، تبدیل‌شدن بخش‌های وسیعی از بستر آن‌ها به منشأ برداشت گردوغبار و شدت بخشیدن به غلظت ریزگردها در اطراف تالاب است که در برخی موارد اثرات آن از مرزهای کشورها نیز عبور کرده است و بخش‌های وسیعی از کره زمین را در بر می‌گیرد. وی ضمن مرور برخی از ارزش‌های تالاب‌ها همچون حفاظت از تنوع زیستی و ذخایر ژنی وابسته به تالاب تأکید کرد: بیشترین تنوع حیات و تولید ماده زنده در واحد سطح در تالاب‌ها صورت می‌گیرد. این کارشناس محیط‌زیست اضافه کرد: تالاب‌ها به‌موازات

آنکه از جذاب‌ترین و بکرترین محیط‌های طبیعی اکوتوریسم و زیبایی‌شناختی و کنترل‌کننده طبیعی و مؤثر سیلاب‌ها و رسوبات حوضه خود هستند، در تنظیم اقلیم محلی و تلطیف هوا هم نقش دارند.

وی اشاره‌ای هم به نقش تالاب‌ها در تثبیت ازت و چرخه کربن کرد و گفت: تالاب‌ها تثبیت‌کننده بسیاری از مواد زائد و بار آلودگی بیولوژیک و شیمیایی آب‌های سطحی ورودی به خود هستند.

تالاب‌ها خاستگاه انواع گیاهان دارویی، غذایی و صنعتی

رئیس گروه منابع آب، پایش و آینده پژوهشی تالاب‌های سازمان حفاظت محیط‌زیست ادامه داد: افزون بر اینکه تالاب‌ها تأمین‌کننده آب کشاورزی و شرب و سایر نیازهای معیشتی مردم بومی هستند، خاستگاه انواع گیاهان دارویی، غذایی و صنعتی نیز به شمار می‌آیند.

وی با اعلام اینکه در حال حاضر تعداد ۲۲۶ تالاب شامل تالاب‌های فهرست آیین‌نامه اجرایی قانون حفاظت، احیا و مدیریت تالاب‌های کشور تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست است، گفت: بیشتر این تالاب‌ها که وسعتی در حدود ۳۰۴ میلیون هکتار از کل مساحت کشور را دربر گرفته‌اند، دارای برنامه‌های مدیریت و احیا هستند.

مدرس طباطبایی یادآور شد: از میان تالاب‌های فوق، ۲۵ مجموعه تالابی از جمله تالاب‌های ارومیه، انزلی، میانکاله و خلیج گرگان، گاوخونی، ارژن و پریشان، شادگان و هامون با وسعتی حدود ۱۰۴ میلیون هکتار از جمله تالاب‌های رامسر سایت ایران هستند.

۴۲ تالاب ایران به منشأ گردوغبار تبدیل شده است
وی افزود: از مجموع ۲۲۶ تالاب ذکر شده، بالغ بر ۴۲ تالاب کشور، منشأ گردوغبار هستند که از جمله آن‌ها می‌توان به تالاب‌های هورالعظیم، شادگان، ارومیه، هامون، میقان، صالحیه، بختگان و ... اشاره کرد.

به گزارش پایگاه اطلاع‌رسانی سازمان حفاظت محیط‌زیست رئیس گروه منابع آب، پایش و آینده پژوهشی تالاب‌های سازمان حفاظت محیط‌زیست در پایان گفت: در حال حاضر ۴۳ درصد از تالاب‌های کشور پتانسیل تبدیل‌شدن به منشأ گردوغبار را دارند و این بدان معناست که اگر شرایط تالاب‌ها مطلوب نباشد و نیاز آبی آن‌ها تأمین نشود، می‌توانند به کانون‌های جدید گردوغبار در کشور تبدیل شوند.

منبع: ایسنا



هر روز گفتیم به امید فردا، فردایی که هنوز نیامده!

■ طاهره شفیعی

این بار می‌خواهیم داستان زاینده‌رود را از نقطه پایان آن بخوانیم؛ جایی که در طول تاریخ میعادگاه دو یار دیرینه یعنی زاینده‌رود و گاوخونی بوده، اما حالا سال‌هاست حتی دم آخر زنده‌رود به گاوخونی نرسیده است. اینجا نقطه پایان مسیر طولانی زاینده‌رود است؛ جایی که پس از طی حدود ۴۰۰ کیلومتر از نقطه آغاز سفرش از دامنه‌های خاوری ارتفاعات زاگرس و عبور از یک راه طولانی، پر پیچ‌وخم و دشوار، در روزگاران گذشته در این نقطه پایان، آرام می‌گرفته است.

از آن روزگار طولانی زمان زیادی نگذشته، اما حالا سال‌هاست زاینده‌رود و گاوخونی رنگ همدیگر را ندیده‌اند، اگر هم اندک آبی از برداشت‌های بالا در امان مانده و تا اینجا رسیده باشد، بیشتر به آب‌باریکه‌ای شبیه است که دیگر نمی‌شود به آن رودخانه گفت!

بزرگ‌ترین، مهم‌ترین و پرآوازه‌ترین رودخانه فلات مرکزی ایران قصه‌های زیادی در دل خود دارد، اما شاید پایانش از همه قصه‌ها دردناک‌تر باشد. برای به‌تصویر کشیدن گوشه‌ای از این قصه پرغصه راهی شرق اصفهان می‌شویم.

پس از طی فاصله بیش از یک‌صد کیلومتری و عبور از جاده خشک و خلوت به ورزنه می‌رسیم. شهری شناخته شده در شرق اصفهان با جاذبه‌های طبیعی و گردشگری، اما این بار برای دین زیبایی‌های ورزنه نیامده‌ایم.

تابلوی زیار، اژیله، هرنه، محمدآباد، نیک آباد و حسن‌آباد را پشت سر می‌گذاریم تا می‌رسیم به ورزنه، شهرستانی آرام و زیبا در همسایگی تالاب بین‌المللی گاوخونی.

می‌رویم.

آن‌طور که این جوان اهل ورزنه می‌گوید ورزنه چهار قسمت اصلی دارد که تنها یک قسمت چاه عمیق دارد و سبز است، اما مساحتش کمتر از ۵۰ هکتار است، سه قسمت دیگر ورزنه کاملاً خشک و بی‌آب شده است.

کشاورزی و دامداری شغل اصلی اهالی ورزنه و شرق اصفهان از دیرباز بوده و بیشتر کشاورزان گندم، جو، یونجه و شبدر می‌کارند. ورزنه زمانی پایتخت کشت چغندر و پنبه هم بود، اما بعد از

حسینعلی میراحمدی از کشاورزان ورزنه در بدو ورود به ورزنه به استقبالمان می‌آید و راهنمایمان در این سفر یک‌روزه می‌شود. از او می‌خواهیم ما را به دیدن کشاورزان ببرد تا پای درد و دل آن‌ها بنشینیم.

میراحمدی قبل از هر چیز تأکید می‌کند که مردم اینجا بومی‌اند و دوست ندارند کسی زندگی‌شان را ببیند، با اینکه مشکلات زیادی دارند اما صورتشان را با سیلی سرخ می‌کنند. باین‌حال سر زمین کشاورزی و کانال و استخر آب و دامداری و هر کجا که خواستید



چاره‌ای نداریم، دستان هم به جایی بند نیست، اگر بخواهیم برویم شهرهای بزرگ که خودشان گرفتارتر از ما هستند، مجبوریم با همین زمین‌ها و آب‌شور و چکه آبی که می‌فرستند زندگی کنیم.

کوچ جوانان از شرق اصفهان

مددی از آب به عنوان مشکل اصلی کشاورزان این منطقه یاد می‌کند و ادامه می‌دهد: اگر آب در رودخانه زاینده‌رود جریان داشت، حداقل یک ماه پیش از عید و سه ماه بعد از عید، معیشتان را بالاخره یک‌جوری تأمین می‌کردیم، اما هرچقدر پیش می‌رود وضعیت زندگی مان سخت‌تر می‌شود. حالا که بچه‌هایمان مشغول درس هستند، آن هم اگر امیدی به شغل و آینده‌شان باشد، چون الان بیشتر جوانان ورزنه مهاجرت کردند و رفتند به خوزستان و لرستان و شهرهای دیگر و در غربت کار می‌کنند. دیگر جوانی در منطقه نمانده که بتوانند کشاورزی کنند، ما هم که مانديم چاره‌ای نداشتیم، اما در آینده ممکن است از اینجا کوچ کنیم.

او با اشاره به اینکه ورزنه در آخرهای مسیر زاینده‌رود قرار دارد، از برداشت‌های بی‌رویه بالادست گلابه‌های زیادی دارد و می‌گوید برداشت‌های بی‌رویه و نامنصفانه باعث شده چیزی نصب کشاورزان در پایین دست نشود، درحالی که دستان به هیچ جا بند نیست. سال قبل کشاورزان شرق کنار پل خواجه تجمع کردند، چون دیگر نمی‌دانند چه کنند و صبرشان لبریز می‌شود، اما با اتفاقاتی که هر بار می‌افتد باز هم کشاورز می‌ماند و بی‌آبی!

حرف زیاد است اما گوش شنوایی نیست

کمی آن طرف‌تر آقای جمالی، مرد چهارشانه با چشم‌های روشن که در صورت آفتاب‌سوخته‌اش می‌درخشد، زیر پایش را نشان می‌دهد و همین‌طور که به یونجه‌های کوتاه قد اشاره می‌کند، می‌گوید: شما فقط از این محصول ما عکس بگیرید! حرف که زیاد است، اما گوش شنوایی نیست. من از ۴ سالگی تا حالا که ۶۷ سال عمر از خدا گرفته‌ام کشاورز بوده‌ام، اما این چند سال به خاک سیاه

خشک‌سالی دیگر مثل سابق نشد.

زمین‌های کشاورزی در مسیر کمی سبز شده‌اند و خوشه‌های جو و گندم کمی قد گرفته‌اند. میراحمدی می‌گوید از سال ۸۴ به این طرف آب به ورزنه نرسید و گفتند علتش خشک‌سالی است، درحالی که از زمان شیخ بهایی تا این زمان، همیشه آب به ورزنه می‌رسید و کشاورزان این منطقه سندهای حقابه شرعی و قانونی از زاینده‌رود دارند.

با نرسیدن آب زاینده‌رود به ورزنه حالا نه تنها کشاورزی و دامداری دچار بحران شده، بلکه حتی محیط‌زیست این منطقه نیز در معرض خطر جدی قرار گرفته است.

میراحمدی همان‌طور که به سمت زمین‌های کشاورزی رانندگی می‌کند، برایمان می‌گوید سال‌هاست آب به تالاب بین‌المللی گاوخونی در جوار ورزنه نرسیده، اما هیچ‌کس دلسوز محیط‌زیست نیست. یک روز که حجم آب در کانال زیاد است فیلم می‌گیرند و می‌گویند آب به تالاب گاوخونی رسید، بعد هم دیگر نه خبری از آب هست و نه پساب!

به میراحمدی می‌گوییم برخلاف بسیاری از نمایندگان کشاورزان شرق اصفهان که در این سال‌ها آب را فقط برای کشاورزی خواستند، شنیدن حرف گاوخونی از شما برایم جالب بود. با لبخند تلخی می‌پرسد نمایندگان کشاورزان یا کشاورزان؟ در این سال‌ها یک عده آمده‌اند نماینده کشاورزان شدند اما دردی از کشاورزان دوا نکردند. به چند زمین کشاورزی می‌رسیم که کشاورزان روی زمین‌هایشان مشغول کارند. از یکی از کشاورزان که روی تراکتور نشسته می‌پرسم چند دقیقه‌ای فرصت دارد؟ تراکتورش را خاموش می‌کند، پایین می‌آید و خاک‌های لباسش را می‌تکاند، با خنده می‌گوید فیلمتان را خراب نکنم!

زندگی با چکه‌ای آب و امید

محمد مددی که به گفته خودش ۵۰ سال را رد کرده و از ۱۵ سالگی تا الان کشاورزی کرده، می‌گوید من که نمی‌دانم چه بگویم، شما سؤال بپرسید اگر بلد باشم جواب می‌دهم. از وضعیت کشت و کار در منطقه می‌پرسم و برایم توضیح می‌دهد: در منطقه ما بیشتر گندم، جو، پنبه و ذرت می‌کارند، اما مشکل اصلی ما آب است، اگر در این منطقه آب نباشد باید بگذاریم و برویم. قبلاً بارندگی بیشتر بود، تالاب گاوخونی هم که داشتیم بارش‌ها بیشتر بود، اما الان که تالاب خشک شده بارندگی هم نداریم.

او که امسال ۱۰ درصد از زمین‌هایش را کشت کرده، ادامه می‌دهد: همین قدر هم که می‌کاریم امیدی هست، البته دیگر

بیشترین آسیب را به دلیل بعد مسافت دیده، اما کشاورزان این منطقه همیشه مظلوم واقع می‌شوند. خیلی تلاش کردیم بگویم ورزش با نواحی دیگر فرق دارد، همین حالا شهرهای زیار و حیدرآباد شرایطشان خیلی بهتر از ماست، اما آب به اینجا نمی‌رسد.

این خشک‌سالی نیست، سوءمدیریت است

او با اشاره به اینکه رساندن آب، هر مقدار برای کشاورزان ورزش اهمیت زیادی دارد، می‌افزاید: متأسفانه برداشت‌های مجاز و غیرمجاز در طول مسیر باعث می‌شود آبی به ورزش نرسد. امسال را ببینید که ۲۰ درصد کشت داشتیم، در سال‌های گذشته همان آبی که در زاینده‌رود رها می‌شد هم به ما نمی‌رسید. تقریباً ۲۰ سال است اعلام می‌کنند خشک‌سالی است، درحالی‌که ما در ورزش می‌گوییم خشک‌سالی نیست، سوءمدیریت است.

حیدری‌زاد با بیان اینکه آب را بین چند استان پخش کردند و مدیریت هم نمی‌کنند، یادآور می‌شود: در دهه ۶۰ کشاورزان این منطقه به دولت کمک می‌کردند، خود من سال ۶۳ تا ۷۰ هر سال ۵۰ تن گندم به دولت تحویل می‌دادم، ولی امروز زمین‌هایم خشک و بی‌آب رها شده است.

از او درباره شیوه‌های جدید کشاورزی و بهینه‌کردن مصرف آب می‌پرسیم و می‌گوید: اتفاقاً خواسته مردم ما هم کشاورزی نوین با روش‌های آبیاری جدید است و حتی خودشان به این سمت‌وسو رفته‌اند و هزینه کرده‌اند، اما سال ۹۹ تا ۱۴۰۰ اصلاً آب به منطقه ما نرسید، باید حداقل آبی در رودخانه جاری باشد تا کشت حداقلی داشته باشیم!

از ترس تلف شدن دام جلوی کشتار گاه صف کشیده‌ایم

بعد از این حرف‌ها بلافاصله می‌گوید حالا بیا ببینید چایی بخورید، و کشاورزان دور آتش می‌گویند ناهار هم مهمان باشید. با امیدی که کشاورزان به شنیده شدن حرف‌هایشان از زبان ما دارند دلمان می‌خواهد زمان متوقف شود و ساعت‌ها همین‌جا پای درد و دلشان بنشینیم. اگرچه لب‌خند به لب دارند، اما حرف‌هایشان تلخ است؛ از دام‌هایشان می‌گویند و صفی که برای سر بردن گوسفندهایشان جلوی دامداری راه افتاده! می‌گویند بروید ببینید مردم چطور دارند گوسفندهایشان را از ترس تلف شدن می‌برند کشتارگاه، امسال کاه نیشکر از خوزستان آوردند و گوسفندها خوردند و یکی یکی مریض شدند، این گندم و جو هم طول می‌کشد تا محصول بدهد، یونجه هم که می‌بینید هنوز بالا نیامده! نمی‌شود به حیوان گفت صبر کن تا یونجه رشد کند.



نشستیم. از بس که غصه خوردیم عمل قلب باز کردم و توان کار کردیم را هم از دست دادم، حالا حتی نمی‌توانم کارگری کنم، و اگر آب برای کشاورزی هم نباشد باید سر چهارراه بایستیم!

کنار زمین کشاورزی باغچه کوچکی است چند ردیف درخت انار کوتاه قد کاشته‌اند که به گل‌نشسته است. اصغر تقیان برای گفت‌وگو با ما به کنار درختان انار می‌رود و دوست دارد تصویرش در کنار درختانی که با دست خودش کاشته ثبت شود. ۴۹ سال دارد و از ۱۰ سالگی کشاورزی کرده است.

تقیان با اشاره به اینکه منطقه شرق اصفهان از قدیم درخت انار و همه میوه‌ای داشته، اما بعد که آب را قطع کردند همه درختان خشک شده، ادامه می‌دهد: همین درختان را هم با تانکر سبز کردیم، آب چاه هم شور است و اگر به این درخت‌ها برسد خشک می‌شود، اگر آب نرسد هم گل‌ها خشک می‌شوند و می‌ریزند تا الان هم با مکافات این گل‌ها را نگه داشته‌ایم.

این کشاورز می‌گوید: پارسال کشاورزان اصفهان اعتراض کردند، اما اگر این کار را نمی‌کردیم همین آب را هم نمی‌دادند! شما بروید ببینید چطور از بیخ گوش ما آب را لوله کشی کرده و می‌برند. همین کار را کردند که منطقه ما خالی از سکنه شد، چون دیگر آب و کشت و کاری نیست، همه رفتند و فقط ما مانده‌ایم چهارتا پیرمرد و پیرزن...

در سایه درخت توت کنار زمین کشاورزی، چند کشاورز چای آتشی درست کرده و با گرمی و مهربانی اصرار دارند چند دقیقه‌ای استراحت کنیم.

ورزش؛ کانون بحران خشکی زاینده‌رود

سعید حیدری‌زاد، رئیس شورای اسلامی شهرستان و عضو شورای شهر ورزش هم در جمع کشاورزان حضور دارد. او در ابتدای صحبت‌هایش تأکید دارد که بین شرق و ورزش تفاوت وجود دارد و توضیح می‌دهد: ورزش کانون بحران خشکی زاینده‌رود است و



گاوخونی مظلوم‌ترین تالاب کشور است

خلیلی ورزنه با اشاره به اینکه باز و بسته شدن آب زاینده‌رود برای کشاورزی است، تأکید می‌کند: گاوخونی یکی از مظلوم‌ترین تالاب‌های کشور است که در بدترین نقطه بین استان اصفهان و یزد واقع شده است. کشاورز می‌تواند فریاد بزند و یک قطره آب بگیرد، همین هم برای گاوخونی خوب است و مقداری به زاینده‌رود تراوش می‌کند تا خشک نمی‌شود، ولی گاوخونی کسی را ندارد که از حقش دفاع کند به جز مردم.

او این را هم اضافه می‌کند که شرایط منطقه بحرانی است، اما در همین شرایط برخی می‌گویند چه ضرورتی دارد آب به تالاب برسد و تبخیر شود، در صورتی که این آتشی است که از پایه می‌سوزاند و به سر می‌رسد. هنوز هم خیلی دیر نشده، ولی هرچقدر زمان بگذرد شرایط سخت‌تر می‌شود.

همان‌طور که با خلیلی ورزنه مشغول تماشای نمای دردناک گاوخونی هستیم چوپان پیری با گله بز رد می‌شود، در حالی که بزها خار و خاشاک و خاک می‌خورند. سریع خودمان را به پیرمرد لاغر اندام می‌رسانیم و اصرار می‌کنیم چند دقیقه‌ای با گله‌اش بایستد. می‌خندد و می‌گوید بز که نمی‌ایستد! پیرمرد بیش از اندازه خوش‌خنده و خوش‌رو است، وقتی می‌خندد دندانی در دهان ندارد، در این گرمای هوا چندلایه لباس و ژاکت و کت پوشیده، گوشش هم سنگین است. چند باری اسمش را می‌پرسیم، اما نمی‌شنود تا یکی از همراهان می‌آید و با او به زبان محلی حرف می‌زند.

وقتی آب نیست مجبوریم سر دام را ببریم

پیرمرد می‌گوید: من آقای اصغری هستم، چوپان ورزنه، عمرم را چوپان بودم، ۵ سالم بود رفتن دنبال گوسفندها هنوز هم هستم. او با اشاره به اینکه گله‌اش ۵۰۰ تا بوده و حالا به صد تا رسیده، ادامه می‌دهد: بزها دنبال رودخانه بوته گز می‌خورند، کمی هم یونجه و کاه بهشان می‌دهیم، اما علف هیچ جا نیست که بخورند

رضا خلیلی ورزنه، مدیرعامل انجمن دوستداران میراث طبیعی و محیط‌زیست ورزنه نیز به ما می‌پیوندد و به سمت تالاب گاوخونی می‌رویم. گوشه جاده خاکی و در کنار مسیری پایین‌تر از سطح زمین توقف می‌کنیم که به همه چیز شباهت دارد جز رودخانه! تاجشم کار می‌کند اطراف این آب باریکه زمین خاکی و بیابان است، گویا عده‌ای عامدانه تنها پوشش گیاهی باقی‌مانده یعنی درختان گز در کنار مسیر آبی که بد بو و متعفن شده را به آتش کشیده‌اند!

با تعجب و سرگردانی ما از دلیل بودن در این بیابان خشک، خلیلی ورزنه برایمان توضیح می‌دهد که مادر کنار رودخانه زاینده‌رود و حدفاصل ورزنه تا تالاب گاوخونی هستیم. زاینده‌رود پس از طی ۳۰ کیلومتر مسیر و عبور از شهر ورزنه به تالاب گاوخونی می‌رسد، اما همان‌طور که می‌بینید آب حرکتی ندارد و مانداب، زهاب و پساب‌های کشاورزی تراوش می‌کند که این به‌خاطر ویژگی طبیعی زاینده‌رود است. بوی بد هم نشان می‌دهد آب کیفیتی ندارد.

وی با اشاره به اینکه در گزارش‌ها آمده بود پساب فاضلاب‌های شهری وارد تالاب گاوخونی شده، توضیح می‌دهد: حدود یک و نیم لیتر پساب وارد گاوخونی شد، در حالی که فقط یکی دو روز بود و خیلی تأثیرگذار نبود تا بتوانیم اسم حقایق زیست‌محیطی را روی آن بگذاریم، اگرچه همین هم جای شکر دارد چون رساندن آب به تالاب گاوخونی بسیار دشوار است.

برداشت‌های غیرمجاز امان گاوخونی را بریده

این فعال محیط‌زیست با بیان اینکه برداشت‌های غیرمجاز امان را بریده، تصریح می‌کند: گاوخونی حال خوبی ندارد، در حالی که یک شاخص زیست‌محیطی برای کل حوضه آبریز زاینده‌رود است. مثلاً قبلاً پرندگان مهاجر زیادی داشتیم چون زیست‌بوم زنده بود، ولی الان تقریباً زیست‌بوم تخریب شده و کمتر از ۱۰ قطعه فلامینگو بیشتر نیامدند، در حالی که قبلاً جمعیت صدهزار به بالا می‌آمدند و استراحتگاه پرندگان و شبیه قهوه‌خانه بین‌راهی بود. زمانی گاوخونی بیش از ۴۰ گونه پرند و تنوع زیست‌محیطی بالایی داشت، اما اگر امروز به داد گاوخونی نرسیم و این زیست‌بوم تخریب شود آثار و تبعات آن کشور را در برمی‌گیرد.

او یادآور می‌شود: آخرین سیلابی که گاوخونی دریافت کرد زمستان ۸۴ بود و بهترین بهار را سال ۸۵ داشت که حتی ماهی کپور داشتیم، اما یک‌مرتبه با قطع جریان آب ماهی‌ها مردند! برای همین می‌گوییم قطع و وصل جریان آب در گاوخونی خسارت بیشتری از نبود جریان آب دارد، اگرچه جریان هم نباشد به سنگ نمک تبدیل می‌شود که دیگر احیای آن بسیار دشوار است.



باشد به محض دیدن ما راه می افتد جلو و ما را به داخل دامداری اش می برد. می گوید این دامها را ببینید هیچی نیست که بخورند، این خوراکشان است، کاهدان خالی است... هرچقدر جلو می رویم صدای بقیه دامداران و کارگران درمی آید آنها هم پر از گلایه اند می گویند دامها دارند می میرند.

رضا حیدری دامداری که ما را به داخل دامداری بُرد می گوید: یک روز ۱۵۰ گوسفند از نبود آذوقه ریختند، نه جو و نه کاه و نه آذوقه بود، نان خشک دادیم بخورند که پر از کپک بود و خرابی! سفال آوردند، اما الان من پول ندارم سفال بگیرم، سفال به تنهایی هم فایده ندارد، فقط شکم پُرکن است. این طور پیش برود ۵ ماه دیگر بیشتر دامها زنده نمی مانند.

آقای حیدری میان خشم و بغض می گوید: عمرم را گذاشتم سر این کار، اما حالا هیچی ندارم، حتی زن و بچه ام شاکی اند. بچه هایمان رفته اند یزد در کارخانه های آنجا کار می کنند، من خودم کشت می کردم، ولی آب نیست که دارم این طوری جور می کشم.

دامهایی که خودشان خوراک خودشان می شوند

آقای شاه یوسفی دامدار دیگر می گوید من ۲۰ سال است در این دامداری کار می کنم، اگر این طوری پیش برود شش ماه دیگر یک بز هم نداریم. ماشین، ماشین دام می بریم کشتارگاه ولی این طوری به درد کشتارگاه هم نمی خورند و خودشان خوراک خودشان می شوند، یعنی دام می فروشیم و برای بقیه خوراک می خریم.

محمد هاشم پور دامپزشکی است که از قضا برای معاینه دامهای این دامداری آمده. او می گوید ۱۲ سال است در این منطقه کار کرده، ولی در این دو سال وضعیت دامداران خیلی بدتر بوده است. دامها سوء تغذیه دارند چون کاه نیشکر و نان خشک خورده اند، پشمشان ریخته و گوشتشان از بین رفته اند. یک سری خوراک بی کیفیت دارند می گیرند که سوء هاضمه می گیرند. بز به باریکی می افتد و سوء تغذیه می گیرد که باعث می شود در نهایت تلف شود. همین دامدار هم ۷۰ دامش تلف شده است.

آقای حیدری و کارگانش ما را به اتاقی بالای دامداری دعوت می کنند و می گویند. از پنجره اتاق کوچک، کویر را نشان

چون در منطقه ما خشک سالی است. ده دوازده سال است هیچی نیست، آب هم نیست تا کشت و زرع کنیم، اگر کشاورزی می کردیم دامداری هم خوب بود، ولی حالا هیچ کدام نیست، وقتی آب نیست مجبوریم سر دام را ببریم.

این چوپان اضافه می کند: بز مال مردم فقیر است و به درد آدم های بیچاره می خورد، چون خرجشان کمتر از میش است، هم شیر و ماست دارد که آدم می خورد.

کشاورزی با موتور و کمی بار علوفه روی زین رد می شود، با او هم سر صحبت را باز می کنیم. آقای ابراهیمی ۷۰ ساله می گوید همه عمرم کار کردم، اما چند سالی است مریضم و خیلی نمی توانم کار کنم. زمینم را به پسرم دادم که گندم و جو و یونجه می کارد، اما این چند سال که آب نبود زندگی مان فلج شد. یک نان بخورونمیر داریم کاری هم نمی توانیم بکنیم، خودم که بیمه نیستم و زنم هم مریض است.

او ادامه می دهد: وسیله های کشاورزی گران شده، کود شیمیایی کم است و گران می دهند. البته اگر آب بود می شد کاری کرد، ولی آب نیست. می گویند آب به خاطر خشک سالی نیست، اما همان هم که هست را در لوله ها کردند و بردند!

می پرسیم آن سال ها که آب را بردند چرا اعتراض نکردید؟ و او جوابی مشابه جواب بیشتر مردم این منطقه می دهد: آن سال ها آب زیاد بود، همیشه موقعی که سفره مان پر است فکر می کنیم همیشه پر است و بعد آب را بردند! قبلاً با یک بیل که به زمین می زدیم به آب می رسیدیم، این که می گویم مربوط به تقریباً ۳۰ سال قبل است، ولی حالا همه جا خشک شده و خودمان هم گرفتار شده ایم. ماشین محیط بانی در حال برگشت از تالاب گاوخونی است، اگر چه اجازه نمی دهند عکس و فیلمشان گرفته شود، اما می گویند فعلاً فقط پساب وارد گاوخونی می شود و تالاب خشک است. قبلاً تالاب گاوخونی سه تا چهار درصد آب داشت ولی الان آب ندارد، البته خشک نیست و نمناک است. گاوخونی دیگر گونه گیاهی ندارد، گونه های جانوری هم انگشت شمار باقی مانده که داریم می رویم از آن ها عکس برداری و فیلم برداری کنیم.

محیط بان هم از درد مردم می گوید و از ما می خواهد حالا که تا اینجا آمده ایم به دیدن دامداری هایی برویم که آدم از دیدن وضعیتشان به گریه می افتد، یکی دو تا هم نیستند...

دام هایمان دارند می میرند...

به همراه آقای میراحمدی و حیدری زاد به سراغ یک دامداری می رویم. مرد درشت اندامی بدون اینکه از آمدن ما خبر داشته



می‌گوید: قدیم که آب بود هوای ورزنه این‌طوری نبود، برخلاف آنچه می‌گویند شهر ما کویری نیست و همیشه کشت و کار بوده. یادم هست وقتی من بچه بودم در همین مسیر آب شنا می‌کردیم و ماهی می‌گرفتیم.

در طول مسیر چند کشاورز را می‌بینیم و می‌ایستیم. یکی از کشاورزان سر چاه خشکی ایستاده که عمقش معلوم نیست. برایمان توضیح می‌دهد که سطح چاه‌ها این چاه‌ها به علت خشک‌سالی خیلی پایین آمده، قبلاً ۱۰، ۱۲ متر می‌کندیم به آب می‌رسیدیم ولی الان ۲۰ تا ۲۵ متر باید بکنیم تا شاید به آب برسیم، آن هم آبی که خیلی شور است. این چاه‌ها را معمولاً کارگران افغان می‌کنند و بعد ۱۰، ۱۲ متر از چپ و راست تونل می‌زنند تا آب را برداشت کنند، ولی چون شور است بلااستفاده می‌ماند. هزینه کندن چاه هم خیلی زیاد است و حدود متری یک میلیون تومان آب می‌خورد، تازه اگر آبی باشد! برخی از کشاورزان هم استخر آب زده‌اند که سیمانی و پرت آب صفر است، اما بدیش این است که همه چاه‌های سطحی خشک می‌شود.

در کنار جوی آب باریکی مردی مشغول کندن خار است. می‌گوید خارها را برای شترم می‌خواهم، افتاده‌ام دنبال جوی آب تا خار بچینم و کمک‌حال خوراک شترم باشد، چون شتر کاه خالی که نمی‌خورد. حالا می‌گویند شتر خار می‌خورد ولی باید کنارش کاه و جو و یونجه هم بخورد.

کمی آن‌طرف‌تر از این جوی آب، گله گوسفندی مشغول خوردن آب هستند. ابوالفضل یوسفی دامدار ریزنقش و صاحب این گله به سراغمان می‌آید و ما را تا دامداری می‌برد. می‌گوید که شش برادر هستند و همه از قدیم در این شغل مشغول.

هر روز می‌گوییم به امید فردا

او که حدود هزار ۳۰۰ تا ۴۰۰ رأس دام دارد در مسیر برایمان توضیح می‌دهد: در ده ماهه اخیر خیلی سخت گذشته و به‌سختی آذوقه برای دام‌هایمان جور کرده‌ایم. تلفات هم خیلی داشتیم. برای سیر کردن دام‌ها از جیب گذاشتیم، وام گرفتیم، ماشین‌هایمان

می‌دهد و خاکی که در پنجره‌ها نشسته... از اینجا هم تاجش کار می‌کند بیابان است و خشکی! برمی‌گردیم و می‌بینیم سفره کوچکی انداخته‌اند، برایمان چای ریخته‌اند با ماست محلی، سرماست، روغن محلی و نان خانگی. اصرار می‌کنند بخوریم سفره‌شان کوچک، اما طبعشان بلند است، آن‌قدر مهربان‌اند که شرمندشان می‌شویم، اما به همین راضی نیستند و اصرار دارند برایمان بزغاله‌ای سر ببرند و غذا درست کنند! آن‌قدر اصرار می‌کنند که قول می‌دهیم یک‌بار دیگر در شرایط بهتری بیایم و سری به آن‌ها بزنیم، به‌زور مقداری کشک محلی در کیسه نایلونی به دستان می‌دهند و تا بیرون از دامداری بدرقه‌مان می‌کنند.

آقای حیدری‌زاد در راه برگشت از دامداری می‌گوید نگاه به چهره‌هایشان نکن، این‌ها خیلی جوان‌تر از سن و سالشان هستند، اما در شرایط سخت زندگی می‌کنند. ندیدن این‌ها ظلم است، چون این‌ها هر جا لازم باشد در صحنه بوده‌اند، اما محروم از هیچ حمایت و توجهی! در قرآن داریم مستضعفان وارث زمین‌اند، این‌ها همان مستضعفان هستند. خبرنگار باید این‌ها را نشان مسئولان بدهد.

در راه برگشت از دامداری کنار استخر کشاورزی می‌ایستیم. نعمت‌الله حافظی جانباز ۵۲ ساله و رزمنده ایثارگر و جانباز صاحب این زمین است و می‌گوید: حدود ۸ هکتار زمین کشاورزی مرحوم پدرم بود که به هر کدام از ما تقریباً ۳ هکتار زمین ارث رسید، اما چندین سال است با فاجعه بی‌آبی گرفتار شده‌ایم.

اعتراض کردیم گفتند این‌ها ارادل و اوباش‌اند!

می‌پرسم چند سال است گرفتار این مشکلات شده‌اید؟ و این کشاورز جواب می‌دهد: حدود ۲۰ سال است که گرفتاریم. یک سال که باران بیاید مقداری آب می‌دهند و یک سال هم هیچی! چه کنیم که حتی جایی هم نداریم برویم، یک سال رفتیم اعتراض کردیم گفتند این‌ها ارادل و اوباش‌اند! یک سربازشان به من فحش داد گفت شما اخلاقلگری! کارت جانبازی‌ام را نشان دادم گفتم آن‌وقت که من رفتم جبهه شما کجا بودی که حالا به من فحش می‌دهی؟

او که حالا درد دلش باز شده بلافاصله ادامه می‌دهد: یک‌مشت حرف می‌زنند و می‌روند، چه فایده‌ای دارد باید عمل کنند! شما که با من مصاحبه می‌کنی باید به گوش مسئول برسانی نه اینکه این فیلم را بگیری و سانسور کنی و پخش نکنی! ما از زمان شیخ بهایی حقه‌دار داشتیم، اما به‌زور دارند حقه‌ها را می‌برند، ما دادم‌مان را پیش چه کسی ببریم؟

از گرمای سر زمین آقای حافظی به ماشین آقای میراحمدی پناه می‌بریم تا رسیدن به مقصد بعدی کمی خنک شویم. او



شهر در کنار هم زندگی می کردند. علاوه بر آثار تاریخی همچون مسجد جامع، ورزشه چند سالی است به خاطر تپه های شنی مقصد گردشگران داخلی و خارجی زیادی شده است. البته آن گونه که آقای خلیلی فعال محیط زیست می گوید تپه های شنی ورزشه در این سال ها به خاطر خشک سالی و بی آبی به اصطلاح بزرگ شده و باد کرده اند، تهدیدی که جدی گرفته نمی شود، اما هر روز دارد به سمت شهر پیشروی می کند.

بعد از تماشای زیبایی خیره کننده تپه های شنی ورزشه در غروب آفتاب، راهی اصفهان می شویم. آقای محمدی راننده در مسیر برگشت برایمان می گوید خودش هم ۴۰۰ جریب زمین داشته که به خاطر بی آبی رها کرده و راننده ماشین شده است.

او که می گوید تا سال ۸۵ از تالاب گاوخونی ماهی می گرفتند و آن زمان مردم منطقه فکرش را هم نمی کردند که به چینی روزی گرفتار شوند، می گوید: هر جا رسیدند لوله کشیدند و آب را بردند! در همین شرایط هم گرفتاری عدالتی هستیم، در همین ورزشه یک عده مجوز چاه دارند، در حالی که برخی پول نان هم ندارند و با یارانه زندگی می کنند!

آقای محمدی که زمانی پدرش دامدار و خودش هم کشاورز بوده می گوید: گندمی که به موقع کشت نشود و آب نخورد از بین می رود. برای همین این آبی که امسال دادند هم دردی دوا نکرد.

او از ما می خواهد یک بار دیگر به ورزشه بیایم تا او ما را به جایی ببرد که بتوانیم درد مردم ورزشه را از نزدیک ببینیم که چه به سرشان آمده، اما کاری از دستشان بر نمی آید ...

حیات شرق اصفهان در هم نشینی با زاینده رود شکل گرفته، اما حالی که به نظر می رسد نقطه پایان زندگی زنده رود فرسنگ ها جلوتر و پیش از شهر اصفهان شده، سرنوشت شرق و اهالی مظلومش بیش از پیش نگران کننده است. شاید با همان سرعتی که گاوخونی و زاینده رود از نفس افتاد، زندگی مردم این منطقه نیز به قاب عکس ها و خاطرات بپیوندد ...

منبع: ایسنا

را فروختیم، طلاهای زن هایمان، دارهای قالی شان و خلاصه هر چیزی که می شد فروخت را فروختیم. هر روز گفتیم به امید فردا، اما هنوز فردایی نیامده که وضع ما بهتر شود ...

آقای یوسفی ما را به انبار علوفه اش می برد، نان خشک ها را نشان می دهد و می گوید این ها آشغال است، خوراک دام نیست، دام می خورد و مریض می شود. بعد به سرعت جلو می رود بدون اینکه پشت سرش را نگاه کند، ما هم به دنبالش می رویم به پشت انبار علوفه و کانال های خشک. او کف کانال را نشان می دهد و می گوید این ها استخوان های مال هایمان است. کمی آن طرف تر یکی دو گوسفند تلف شده و ضیافتی برای حشرات و مگس ها به پا شده است.

طهماسبی دامدار دیگری است که ۴۲ ساله و برادر شهید است. او هم می گوید الان ۲۲ سال است آب را باز می کنند و می بندند، اما آب موقت است و به درد ما نمی خورد. الان زمین هایمان خشک افتاده و دامداری که دیگر اصلاً صرف نمی کند. دام زنده است آب و خوراک می خواهد، وقتی نباشد تلف می شود.

به داخل شهر ورزشه برمی گردیم، شهری آرام و دوست داشتنی. چهار پیرمرد در خنکای عصر کنار آب انبار قدیمی شهر نشسته اند. مردم اینجا علاوه بر اینکه ساده و صمیمی اند، خوش رو و خوش برخوردند. یکی از پیرمرد ها می گوید بچه هایش سر زمین و دام هستند، در همین حال جوانی نزدیک پیرمرد ها می آید و سربه سرشان می گذارد. می گوید عکس و فیلم این ها را بگیرید بگذارید توی موزه و پیرمرد ها می خندند.

حاج حسن باقری ۷۸ سال دارد و می گوید قبلاً دامداری داشتیم، اما مریض شده و بعد از این که کمر و قلبش را عمل کرده مجبور شده دام هایش را بفروشد. حالا خرج او و زنش را پسرش می دهد که گندم و جو می کارد. خودش می گوید پسرم قوت مکش نمیر پیدا می کند و به ما هم می دهد.

رمضان زینلی ۷۰ ساله هم می گوید ۸، ۷ تا بچه دارد، اما شغل بچه ها کشاورزی نیست، برای همین زمین هایشان هم رها شده است. مرد میان سالی که کمی آن طرف تر از آب انبار مغازه دارد می گوید حیف از این شهر. ما نخبه زیاد داریم چه جوان های خوبی داشتیم، اما وقتی دیدند امکانات و کار نیست همه رفتند، حالا شهر خالی شده و شما باید با پیرمرد ها صحبت کنید ...

تهدیدی که جدی گرفته نمی شود

در این منطقه زندگی می کردند و حالا مردم ورزشه و زرتشتیان کلمات مشترک زیادی دارند. زمانی هم آرامنه و شیعیان در این



آخرین وضعیت طرح‌های انتقال آب

مسیر تمام اینها را به آب شرب برساند.

وی درباره انتقال آب از دریای خزر نیز گفت: بر اساس جمع‌بندی‌هایی که صورت گرفت در حال حاضر این طرح در حال بررسی است تا خط‌مشی‌های آن تعیین شود و اکنون با محیط‌زیست و امور جنگل‌ها در حال تعیین تکلیف برای اجرای این طرح هستیم. اما این مسئله با انتقاداتی از سوی کارشناسان مواجه شد، داریوش مختاری - کارشناس ارشد مدیریت منابع آب در این رابطه گفت: پروژه‌های انتقال آب از خلیج فارس به فلات مرکزی چنان شتابان در دستور کار قرار گرفته‌اند که گویا همانند سدسازی‌های بی‌هدف حتی فرصت لازم برای انجام مطالعات جامع و سنجش درست ابعاد زیست‌محیطی و آثار بازتوزیعی درآمدی آن‌ها فراهم نیست.

به گفته وی باید به این سؤالات پاسخ داد که آیا این پروژه‌ها دارای توجیه اقتصادی است که اجرای آن با حذف اعتبارات بخش آب در دستور کار قرار گرفته است؟ آیا این پروژه‌ها، نقش منفی و آسیب‌زننده دارند؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها، می‌توان به سنجش‌های مختلفی روی آورد. بررسی داده‌های مربوط به پروژه انتقال آب از خلیج فارس به فلات مرکزی (کرمان، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، یزد، اصفهان و سیستان و بلوچستان) نشان می‌دهد

یکی از برنامه‌های وزارت نیرو تعیین و تکلیف پروژه‌های انتقال آب است که در این مسیر نیز گام‌هایی را برداشته و آن‌طور که تاکنون مشخص شده استارت برخی از پروژه‌ها زده شده است. صحبت انتقال آب از دریاها به مناطق کویری کشور سال‌هاست که به میان آمده است؛ طرح‌های انتقال آب از دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان به فلات مرکزی مدت‌هاست که مدافعان و مخالفانی دارد اما حالا با روی کار آمدن دولت سیزدهم بحث انتقال آب به‌ویژه از خلیج فارس به فلات مرکزی با جدیت در حال پیگیری است.

فیروز قاسم‌زاده؛ سخنگوی صنعت آب کشور، درباره آخرین اقدامات انجام شده برای طرح‌های انتقال آب، گفت: در خلیج فارس و دریای عمان فاز مطالعاتی آغاز شد، چند نقطه را لکه‌گذاری کردیم، در بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان این مطالعات در حال انجام است و مهندسی ارزش صورت می‌گیرد. او افزود: انتقال آب از دریای عمان به کرمان، اصفهان، هرمزگان و یزد در فاز ۱ به گل گوهر اجرا شده و اکنون آماده بهره‌برداری است. در سیستان و بلوچستان نیز یک طرح مطالعه شده که در بخش‌های خط انتقال در چابهار و خراسان جنوبی در حال انجام بوده و قرار است که برای صنایع و شرب آب را منتقل کند و در



مترمکعب با اعتباری برابر ۱۵۵ میلیارد ریال هزینه باهدف تأمین ۴۳ میلیون مترمکعب آب شرب و با تأمین آب موردنیاز تولیدات کشاورزی به میزان ۳۴۰ هزار تن در سال‌های میانی دهه ۱۳۸۰ بهره‌برداری شد.

به گفته وی هزینه هر مترمکعب آب این دو پروژه که هر دو جزو پروژه‌هایی بوده که جدا از پیامدهای زیست‌محیطی نگران‌کننده، در آگیری سالیانه موفق بوده‌اند، بسیار کمتر از هزینه چند صد هزار میلیاردتومانی انتقال آب از خلیج فارس به فلات مرکزی است.

این کارشناس تصریح کرد: اکنون که محدودیت شدید اعتباری حتی در مقیاس چند ده میلیارد تومان برای تأمین اعتبار طرح‌های تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی در بخش آب کشور وجود دارد، چه ضرورتی به اجرای پروژه‌های انتقال آب است؟ بهتر است پاسخ این ابهام‌ها مشخص شود. نباید در هیاهوی رسانه‌ای سردرگم شد و کاردرست را فراموش کرد. اگر چنین پروژه‌هایی به طور محدود ضرورت داشته باشند، پس از ده‌ها سال مطالعه ژرف و پس از اینکه گزینه‌های اجرایی ارزان‌تر و پربازده‌تر ناممکن بودند، می‌توانند در دستور کار قرار بگیرند.

به گفته مختاری، یافتن راه‌حل‌های جایگزین به طور معمول چند سال زمان نیاز دارد. به عبارتی چرا هنگامی که امکان تأمین آب با چند ده میلیارد تومان برای استحصال حدود نیم میلیارد مترمکعب آب هست، همان حجم آب با هزینه‌ای چند هزار برابری تأمین شود؟

منبع: ایسنا

که با سرمایه‌گذاری ۱۴۱ هزار میلیاردتومانی و با ۴۱۰۰ کیلومتر طول خط پروژه، سالیانه در مجموع برابر ۵۵۰ میلیون مترمکعب آب، شیرین‌سازی و منتقل می‌شود.

وی با بیان اینکه زمان‌بندی پیش‌بینی‌شده برای اجرای پروژه برابر پنج سال است و این پروژه دارای چهار خط انتقال اصلی بوده که هر خط در چند فاز اجرا می‌شود، گفت: محاسبات اولیه اقتصاد مهندسی مربوط به داده‌های بالا نشان می‌دهد که هزینه هر کیلومتر خط انتقال آب از خلیج فارس به فلات مرکزی برابر ۸۶ میلیارد تومان برآورد شده که مبلغ بحث برانگیزی است. سنجه دیگر، قیمت تمام شده هر مترمکعب آب است. برای این منظور، ابتدا ارزش آینده سرمایه‌گذاری پروژه در پایان دوره ساخت (سال پنجم) برابر ۳۵۰ هزار و ۸۵۸ میلیارد تومان محاسبه شد.

این کارشناس ارشد مدیریت منابع آب ادامه داد: نرخ تعدیل تورم در دوره اجرا برابر ۲۰ درصد در نظر گرفته شد. معادل یکنواخت سالیانه هزینه سرمایه‌گذاری پروژه در دوره بهره‌برداری ۲۵ ساله برابر با ۷۰ هزار ۹۰۸ میلیارد تومان برآورد شده همچنین قیمت تمام شده هر مترمکعب آب برابر ۱۲۸ هزار و ۹۲۴ تومان برآورد شده همچنین، نرخ بهره در این محاسبات برابر ۲۰ درصد در نظر گرفته شد. در آمار ارائه شده یک مبلغ ۱۲۰۰ هزار میلیارد تومان درج شده که بسیار ابهام‌برانگیز است.

مختاری با بیان اینکه در این محاسبات هیچ‌گونه پیامد زیست‌محیطی پروژه محاسبه و منظور نشده است که قاعدتاً از درآمدهای پروژه کاسته و یا اینکه به هزینه‌های پروژه افزوده می‌شود و در یک تحلیل منفعت هزینه در نظر گرفته می‌شود، اظهار کرد: از دیدگاه مقایسه‌ای، بودجه ساخت سد درودزن برابر ۲۳۰ میلیون تومان در سال ۱۳۵۲ بوده است که سالیانه به میزان یک میلیارد مترمکعب آب استحصال می‌کند و نزدیک به ۶۵۰ میلیون مترمکعب آن قابل برداشت است. سد قیر (سلمان فارسی) از نوع بتنی قوسی با ۱۲۵ متر ارتفاع و مخزنی به ظرفیت ۱۴۰۰ میلیون

ما را در شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید



تلفن: ۰۹۲۲۶۴۰۰۹۶۱۲ شماره مستقیم دبیرخانه: ۰۹۲۲۶۴۰۰۹۶۱۲
تماس یا واتساپ و تلگرام: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱

سبزرسانه

SabzRasaneh.ir

پایگاه خبری تخصصی محیط زیست





آشنایی با فاضلاب بیمارستانی و سیستم‌های تصفیه

■ داریوش خدری؛ دکتری مهندسی محیط‌زیست، آب و فاضلاب دانشگاه علوم و تحقیقات تهران

مشخصات خطرات سموم زیست‌محیطی:

انجام آزمایش فاضلاب بیمارستانی بر روی موش‌ها نشان می‌دهد که این فاضلاب‌ها به طور بالقوه موتاژنیک هستند. منشأ این موتاژن‌ها بررسی شده و مشخص شده که به علت وجود ترکیبات ارگانوهالوژن‌ها است که در نتیجه استفاده هیپوکلریت سدیم و بعضی مواد هالوژنه موجود در مواد ضدعفونی‌کننده در فاضلاب بیمارستان می‌باشد. قبل از انجام فرایندهای تهنشینی مواد جامد و تصفیه مواد معلق، مواد ضدعفونی‌کننده منجر به افزایش غلظت ترکیبات ارگانوهالوژن و در نتیجه کاهش اکسیژن بین ماده آلی و ماده ضدعفونی‌کننده می‌شود. اکثر ترکیبات ارگانوهالوژن چربی‌دوست، پایدار و سمی می‌باشند. کلر به عنوان یک اکسیدکننده متداول در تصفیه آب از طریق آشامیدن وارد بدن شده، سپس به وسیله ادرار دفع می‌شود و این کلر به عنوان یکی از ارگانوهالوژن‌ها نیز به فاضلاب افزوده می‌شود.

قابلیت تجزیه بیولوژیکی داروها و اثرات آن در فاضلاب بیمارستانی، تصفیه‌خانه فاضلاب شهری و در محیط:

- در بررسی فاضلاب بیمارستانی مشخص شده است که داروها اکثراً بدون تجزیه و توسط پساب از تصفیه‌خانه فاضلاب خارج می‌شوند. - از حدود سال ۱۹۸۰ میلادی اطلاعاتی در مورد وجود مواد دارویی در آب‌های سطحی طبیعی و پساب تصفیه‌خانه‌ها گزارش شده است. - وجود مواد دارویی که توسط مردم و یا درمان حیوانات خانگی مصرف می‌شود شامل آنتی‌بیوتیک‌ها، هورمون‌ها، مسکن‌های قوی و مواد مورد مصرف در شیمی درمانی جهت درمان سرطان در آب‌های زیرزمینی و آب‌های آشامیدنی در آزمایشگاه به اثبات رسیده است.

- مقادیر زیادی دارو توسط انسان‌ها و حیوانات دفع می‌شود و توسط فاضلاب، کود و یا لجن خشک فاضلاب وارد خاک یا طبیعت می‌شوند.

- هنگامی که انسان دارویی را مصرف می‌کند حدود ۵۰-۹۰٪ آن بدون تغییر دفع می‌شود و باقیمانده آن به شکل متابولیت‌های شیمیایی مانند فرآورده‌های فرعی از فعل‌وانفعالات بدن دفع می‌شود. حدود ۳۰٪ داروهای ساخته شده چربی‌دوست هستند. بدین معنی که تمایل به حل شدن در روغن و چربی داشته و در آب حل نمی‌شوند و بیانگر این است که آنها می‌توانند از غشای سلول عبور کرده و وارد سلول شوند و متأسفانه می‌توان چنین برداشت کرد که پس از ورود به محیط‌زیست وارد چرخه غذایی شده و متمرکز شوند.

- همچنین بسیاری از داروها به جهت تأثیر بیشتر در درمان به صورت مقاوم و پایدار طراحی شده و می‌توانند ساختار شیمیایی خود را حفظ نمایند و پس از دفع وارد طبیعت شده و به مدت طولانی بدون هیچ تغییری باقی بمانند.

- یک بررسی انجام شده در انگلیس نشان داد که میزان داروی موجود در آب‌های طبیعی حدود ۱ mg/l است. در منطقه "یوناآیلید" شهر ونکوور کانادا دو داروی ایبوپروفن و ناپروکسن در شبکه فاضلاب مشخص شده است.

مقادیر اسید سالیسیلیک بیش از ۲۸/۷ کیلوگرم در روز و اسید کلوفیبریک بیش از ۲/۷ کیلوگرم در روز در تصفیه‌خانه کانزاس سیتی آمریکا مشاهده شده است.

- همچنین یک تحقیق وجود مقدار اسید کلوفیبریک کمتر از ۱ mg/l را در آب تصفیه شده نشان داد.

آلوده کننده	فاضلاب (mg/l) بیمارستانی	فاضلاب (mg/l) شهری
مواد جامد معلق	۲۲۵	۳۰۰
BoD5	۶۰۳	۲۲۰
Toc (کل کربن آلی)	۲۱۱	۱۶۰
COD	۸۵۵	۵۰۰
فسفر کل	۸/۸۰	۸
کلریدها	۱۸۸	۵۰

▲ مقایسه میانگین غلظت آلودگی‌ها در فاضلاب بیمارستانی و فاضلاب شهری

در بیان انواع مختلف داروهای مصرفی می‌توان به تأثیر چهار گروه بزرگ داروها بر محیط اشاره کرد:

۱- هورمون‌های جنسی:

-هورمون استروژن در آب‌های طبیعی در حدود نانوگرم بر لیتر مشاهده شده است.

-شواهد و اسناد زیادی در تحقیقات نشان می‌دهند که مقادیر هورمون‌های جنسی حتی بسیار کمتر از ۱۱ mg/l بر حیات وحش و طبیعت مؤثر می‌باشند.

به‌عنوان مثال استرادیول که یک هورمون جنسی زنانه می‌باشد به میزان ۲۰ نانوگرم بر لیتر می‌تواند بر خصوصیات جنسی بعضی ماهی‌ها اثر بگذارد.

۲- مواد رادیواکتیو:

۷۰-۶۰٪ ید ۱۳۱ که از طریق خوراکی وارد بدن می‌شود، به‌وسیله ادرار دفع می‌شود.

۳- آنتی‌بیوتیک‌ها:

-آنتی‌بیوتیک‌ها یکی از اصلی‌ترین گروه‌های دارویی می‌باشند، بااین‌وجود هنوز هیچ‌گونه اطلاعات جامعی درباره اثرات آنتی‌بیوتیک‌ها وجود ندارد.

-ارتباط آن را می‌توان با در نظر گرفتن میزان مصرف بررسی نمود و اثرات سمیت بر محیط نیز با احتمال پایداری در باکتری مشخص کرد. -گزارش شده است که آنتی‌بیوتیکی که توسط برخی بیمارستان‌ها در اروپا در فاضلاب انتشار می‌یابد بالغ بر ۵۰ mg/l است.

-برای مثال دارویی مثل تتراسایکلین به علت متابولیت بالا نباید وارد فاضلاب شود. علاوه بر این شکل مقاوم آن با یون کلسیم ترکیب خواهد شد.

-براساس فرضیه ۹۵٪ حذف در طی فرایند تصفیه در تصفیه‌خانه فاضلاب حداکثر مجموع غلظت تتراسایکلین در فاضلاب حدود ۱۳ mg/l تخمین زده شده است.

-باقیمانده آنتی‌بیوتیک در محیط ممکن است افزایش مقاومت باکتری‌ها را باعث شده و یک تهدید جدی برای سلامتی عمومی باشد و بیماری‌های مسری که در بیمارستان به وجود می‌آید حاصل افزایش مقاومت باکتری‌هاست.

-براساس تحقیق Stelzer کلبسیلای موجود در فاضلاب شهری ۹۰٪ مقاومت در برابر آمپلی سیلین و ۶٪ مقاومت در برابر چند نوع (مخلوطی) آنتی‌بیوتیک دیگر نشان داده است.

-گروه مهمی از آنتی‌بیوتیک‌ها مثل نیترومیدازول و سولفانامید دارای قابلیت تجزیه بیولوژیکی بسیار کمی می‌باشند.

۴- عوامل متوقف‌کننده رشد سلولی: (سیستواستاتیک)

-این داروها نسبت به دیگر داروها کمیت پایین‌تری دارد ولی از نظر کیفی و تأثیر بر محیط گروه مهمی از داروها هستند که خطر زیادی برای انسان و محیط محسوب می‌شوند.

-اثرات سرطان‌زایی، جهش ژنتیکی و اثر سوء بر جنین در اغلب آنها اثبات شده است.

-در آلمان میزان مصرف این ترکیبات بین ۴۰۰-۲۰۰ کیلوگرم در سال برآورد شده است.

-پزشکان جهت درمان بیماران سرپایی مقدار زیادی از این داروها تجویز کرده و بیماران سرپایی مقداری از داروی مصرف شده را در منزل و به فاضلاب شهری دفع می‌نمایند.

-احتمال میزان این مواد در فاضلاب شهری چند نانوگرم بر لیتر و در آب‌های سطحی زیر یک نانوگرم بر لیتر می‌باشد.

-غلظت مورد انتظار فاضلاب‌های بیمارستانی بین ۵۰-۵ نانوگرم در لیتر می‌باشد.

-اثبات شده است که قابلیت تجزیه بیولوژیکی این عوامل (سیستواستاتیک‌ها) به طور گسترده‌ای به ساختار شیمیایی و عمل آنها بستگی دارد.

-بسیاری از مواد فعال بررسی شده میزان بسیار کمی قابلیت تجزیه بیولوژیکی دارند.

-در آزمایش Zahn-welnes و تست شبیه‌سازی تصفیه‌خانه فاضلاب ایفوسفامید توسط باکتری‌ها تجزیه نشده است. -بنابر این انتظار می‌رود مواد فعال بدون هیچ تغییری از تصفیه‌خانه خارج شده و به آب‌های سطحی برسند.

-همان‌طور که مواد سیستواستاتیک در غلظت‌های بسیار بالا در ادرار بیماران وجود دارد بایستی سلامتی پرسنلی که با جمع‌آوری

مواد دفعی بیماران تحت درمان با سیتواستاتیک سروکار دارند در نظر گرفته شود.

اثرات زیان بار بیولوژیکی فاضلاب بیمارستانی بر سیستم‌های فاضلاب شهری:

- زمانی که میزان جریان فاضلاب بیمارستانی به تصفیه‌خانه فاضلاب شهری بیشتر از حداکثر مجاز می‌شود منجر به پخش آلودگی در محیط طبیعی می‌گردد.

- به طور تئوری: میزان جریان فاضلاب (دبی بر حسب m^3/s) و میزان بار سطحی ($m^3/m^2/s$) از پارامترهای اصلی طراحی واحدهای تصفیه‌خانه می‌باشد که در تعریف حداکثر مجاز نقش دارند.

- برای سیستم‌های فعال تصفیه‌خانه از قبیل رآکتورها هرگونه افزایش بار هیدرولیکی یا بار آلی و غیر آلی فاضلاب می‌توان پدیده بار اضافی یا سرریز در سیستم‌های تصفیه به دنبال داشته باشد.

- به‌طور کلی فاضلاب بیمارستانی بار میکروبی بسیار ضعیفی دارد که ناشی از استفاده مداوم از مواد ضد عفونی کننده بوده و این باکتریوسایدها می‌توانند اثر منفی روی فرایندهای بیولوژیکی در تصفیه‌خانه داشته باشند.

- حتی با در نظر گرفتن اینکه فاضلاب بیمارستانی پس از ورود به تصفیه‌خانه فاضلاب شهری رقیق شده‌اند شواهدی در دست است که این مواد (باکتریوسایدها) می‌توانند با خاصیت تجمع باعث عدم تعادل در سیستم‌های آبی شوند.

- به نظر می‌رسد که جهت حفاظت از محیط طبیعی در برابر پدیده بار اضافی بایستی فاضلاب بیمارستان قبل از ورود به سیستم فاضلاب شهری تصفیه گردد.

با عنایت به موارد مطرح شده و کثرت مراکز درمانی و بیمارستان‌ها، ضرورت مدیریت فاضلاب بیمارستانی یک اقدام الزامی محسوب می‌گردد. در سال‌های اخیر استفاده از منابع آب زیرزمینی برای تأمین آب شرب افزایش یافته و در صورت بی‌احتیاطی در کنترل آلودگی‌ها، هزینه‌های بسیار سنگینی بر مردم و ارگان‌های متولی تحمیل خواهد شد.

- برخی عوامل مسبب ایجاد معضلات و عدم توفیق برخی از واحدهای درمانی در مدیریت فاضلاب به شرح ذیل می‌باشد:

- ۱- کمبود منابع مالی و عدم تخصیص اعتبار و بودجه مورد نیاز برای تجهیز بیمارستان‌ها به وسایل و امکانات تصفیه فاضلاب و رفع آلودگی
- ۲- عدم باور برخی مدیران مراکز درمانی به مسائل زیست‌محیطی و در اولویت قرار ندادن موضوع رفع آلودگی در برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته

۳- عدم وجود هماهنگی‌های لازم در سازمان‌ها و دستگاه‌های ذی‌ربط در رابطه با رفع آلودگی مراکز درمانی و بیمارستان‌ها

می‌توان جهت تحقق اهداف سلامت محیط و رعایت مسائل زیست‌محیطی و انجام اقدامات پیشگیرانه فعالیت‌هایی صورت داد که به صورت پیشنهادات زیر قابل ارائه می‌باشند.

۱- تأمین اعتبارات لازم جهت تسریع در روند احداث شبکه و تصفیه‌خانه فاضلاب شهری به‌عنوان دریافت کننده نهایی فاضلاب بیمارستانی

۲- تخصیص اعتبارات مورد نیاز بخش درمان جهت تجهیز امکانات تصفیه فاضلاب از طریق وزارتخانه مربوطه

۳- افزایش اثرگذاری اقدامات کنترلی زیست‌محیطی در بیمارستان‌ها در زمان ارزشیابی عملکرد این مراکز از طرف دانشگاه‌های علوم پزشکی ذی‌ربط

۴- اتخاذ تدابیر لازم از سوی دانشگاه‌های علوم پزشکی در جهت حذف جیوه و انتخاب جایگزین مناسب

۵- نهادینه شدن تصمیم‌گیری‌ها به‌نحوی که با تغییر مدیریت‌ها دستخوش تغییر نگردد.

۶- افزایش همکاری دانشگاه‌های علوم پزشکی و شرکت آب و فاضلاب در خصوص فراهم آوردن شرایط تسهیل در اتصال سیستم‌های تصفیه فاضلاب بیمارستان‌ها به شبکه فاضلاب شهری

۵- دستورالعمل دفع بهداشتی فاضلاب بیمارستانی:

۱- چنانچه شهری دارای سیستم جمع‌آوری، تصفیه و دفع فاضلاب در حال بهره‌برداری باشد دفع فاضلاب بیمارستان به سیستم همانند مشترکین فاضلاب عادی خواهد بود.

۲- در مورد شهرهایی که دارای سیستم شبکه جمع‌آوری فاضلاب بوده و فاقد تصفیه‌خانه باشند اتصال به شبکه پس از استفاده از سپتیک تانک و ضد عفونی کامل پساب بلامانع است.

۳- در صورت عدم سیستم فاضلاب شهری در شهر سیستم کامل تصفیه فاضلاب برای بیمارستان‌ها الزامی است.

منابع و مأخذ:

- ۱- وبلاگ تخصصی بهداشت محیط بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی (متون آرشیو موضوعات، ترجمه: دفع بهداشتی فاضلاب بیمارستانی)
- ۲- اکبرپور فاطمه، گزارش وضعیت زیست‌محیطی بیمارستان‌های تهران، اداره محیط‌زیست تهران ۱۳۸۶
- ۳- گزارش خبری روزنامه خراسان ۱۴ مرداد ۸۸



سبزترین شهرهای جهان برای بازیافت

امروزه اهمیت بازیافت برای بسیاری از مردم سراسر دنیا آشکار شده است و شهرنشینان می‌دانند که فرایند بازیافت چه تأثیراتی بر کیفیت زندگی آن‌ها به جا می‌گذارد.

طی یک دهه اخیر مردم، مدیران، طراحان و سیاست‌گذاران شهری دست در دست هم کوشیده‌اند فرایندهای بازیافت ضایعات را در شهرها بهبود و تسریع بخشند چراکه از اهمیت آن بر زندگی شهری، بیش از گذشته آگاه هستند. در این میان، بعضی از شهرها به مراتب بهتر از سایر نقاط دنیا عمل کرده و توانسته‌اند از طریق پیاده‌سازی نوآوری‌های مختلف مقدار ضایعات شهری را به حداقل برسانند و مزایای آن را از جنبه‌های مختلف سلامتی و اقتصادی برای شهروندان خود به ارمغان بیاورند. در ادامه به معرفی سبزترین شهرهای جهان از نظر بازیافت پرداخته می‌شود.

ونکوور، کانادا

ونکوور که از نظر بازیافت مواد زائد به گوهر درخشان کانادا شهرت دارد، توانسته است طی تنها یک دهه، نرخ بازیافت مواد زائد را در سراسر شهر از ۴۰ درصد به ۶۰ درصد افزایش دهد. مدیران شهر از افزایش بازیافت ضایعات تا ۸۰ درصد خبر داده‌اند اما از زمان دقیق تحقق این هدف، سخنی به میان نیاورده‌اند. موفقیت ونکوور در بازیافت ضایعات تا حد زیادی مدیون تبدیل آن به بخشی از اقتصاد مدور است، ضمن این‌که برنامه‌های خلاق برای تشویق کسب‌وکارها به بازیافت کارآمد ضایعات و استفاده دوباره از مواد نقش مهمی در رساندن شهر به جایگاه جواهر درخشان کانادا ایفا کرده است.

سنگاپور

در شهر سنگاپور همه‌ساله به ازای هر یک از ساکنان، مقدار بسیار کمی از ضایعات (یعنی حدود ۳۰۷ کیلوگرم) راهی دفن‌گاه‌های زیاله می‌شود و این در حالی است که نرخ ضایعات در سایر نقاط آسیا

به طور میانگین به ۳۸۰ کیلوگرم در سال می‌رسد. مدیران سنگاپور از بازیافت ۷۰ درصدی ضایعات تا سال ۲۰۳۰ خبر داده و مدعی شده‌اند قوانین جدیدی را برای بازیافت و استفاده دوباره از ضایعات به کسب‌وکارها ارائه خواهند داد تا از این طریق، هدف خود را محقق کنند.

کپنهاگ، دانمارک

مدیران کپنهاگ، تحت حمایت شدید دولت دانمارک برای کاهش تولید ضایعات، در نظر دارند در آینده نزدیک، نرخ بازیافت را در سراسر شهر به ۷۰ درصد برسانند. جمع‌آوری ضایعات از در منازل و بازیافت آن‌ها یکی از مهم‌ترین اقداماتی است که در حال حاضر در سراسر شهر پیاده شده است و مدیران را در مسیر رسیدن به هدف خود هدایت کرده است. جالب است بدانید که مدیران پایتخت دانمارک هدف بلندپروازانه ضایعات صفر را تا سال ۲۰۵۰ در سر پروارنده و از بهره‌گیری از نوآوری‌ها برای تحقق هدف خود



خبر داده‌اند.

دهلی، هندوستان

دهلی، دومین شهر پرجمعیت در هندوستان، از نظر منابع با محدودیت‌های زیادی مواجه است، با این حال مدیران و مردم آن توانسته‌اند در کاهش ضایعات بسیار موفق عمل کنند. برنامه‌ریزان شهر گروه‌هایی دوستدار محیط‌زیست در مدارس سراسر شهر تشکیل داده‌اند که اهمیت حفظ محیط‌زیست را به دانش‌آموزان و حتی مردم شهر یادآوری می‌کنند و آن‌ها را به مصرف آگاهانه منابع و به حداقل رساندن نرخ تولید ضایعات سوق می‌دهند.

لس آنجلس، آمریکا

لس آنجلس، شهر ساحلی غرب ایالات متحده آمریکا، تنها به دلیل میزبانی از ستاره‌های هالیوود در جهان محبوبیت ندارد، بلکه بازیافت ۸۰ درصدی ضایعات باعث بیشتر دیده شدن آن در سراسر دنیا شده است. موفقیت لس آنجلس در رسیدن به یکی از بالاترین جایگاه‌های جهان از نظر بازیافت تا حد زیادی مدیون آموزش درست مردم در مورد این فرایند و مزایای آن بازمی‌گردد. مدیران شهر از رسیدن به هدف صفر تولید ضایعات در آینده نزدیک خبر داده‌اند و البته شواهد به طور کامل حاکی از امکان‌پذیر بودن تحقق این هدف بلندپروازانه است.

منبع: ایمننا

هلسینکی، فنلاند

اگرچه جمع‌آوری ضایعات در هلسینکی، پایتخت فنلاند طی ماه‌های یخبندان زمستان بسیار مشکل است، با این حال مدیران شهر توانسته‌اند نرخ آن را در همین بازه‌های زمانی نیز به ۵۸ درصد برسانند و هلسینکی را در لیست سبزترین شهرهای جهان برای بازیافت قرار دهند. استراتژی‌هایی نظیر ارائه طرح‌هایی جهت بهبود بازیافت ضایعات و افزایش طرح‌های استفاده دوباره از مواد پلاستیکی از مهم‌ترین اقدامات مدیران پایتخت فنلاند در سبزشازی بازیافت شهر بوده است.

کویتیا، برزیل

کویتیا که توانست در سال ۲۰۱۰، عنوان شهر پایدار جهان را از آن خود کند، از نظر طراحی شهری، یکی از بهترین نقاط دوستدار محیط‌زیست جهان به حساب می‌آید. مدیران شهر توانسته‌اند به خوبی عابران پیاده را در معابر به وسایل حمل و نقل برتری ببخشند و فضای بیشتری را به تردد آن‌ها اختصاص دهند. علاوه بر این، فضاهای سبز به هم پیوسته و مهم‌تر از همه، ترویج تبادل سبز که از طریق آن، فقرا به‌ازای تحویل ضایعات، مواد غذایی تازه دریافت می‌کنند، از مهم‌ترین اقدامات مدیران کویتیا برای سبزشازی بازیافت در شهر به شمار می‌رود.



HOUSEHOLD HAZARDOUS WASTE PROGRAM

زباله‌های خطرناک خانگی جزء زباله‌های خشک و تر نیستند

موادی با ترکیبات مختلف هستند، روش بازیافت و جمع‌آوری سخت‌تری نسبت به سایر زباله‌ها مثل پسماندهای ساختمانی و صنعتی دارند.

وی اصلی‌ترین اجزای زباله خانگی را پسماندهای مواد غذایی، گیاهی، حیوانی و کاغذ، شیشه، پلاستیک، پارچه و فلز عنوان کرد و گفت: مردم باید توجه داشته باشند که بسیاری از موادی که به عنوان زباله دور ریخته می‌شوند در واقع زباله نیستند و قابلیت بازیافت دارند.

زیوری مهران‌فر در تشریح زباله‌های خانگی خطرناک بیان کرد: در صورتی که زباله‌های خانگی دارای ترکیباتی باشند که برای سلامتی و بهداشت جامعه و یا محیط‌زیست تهدیدکننده باشد، آن را زباله خانگی خطرناک می‌نامیم.

وی اضافه کرد: این نوع زباله‌ها را باید در شرایط خاصی دفع کرد و اگر این شرایط رعایت نشود، می‌تواند تهدیدی علیه بهداشت عمومی و محیط‌زیست به شمار رود.

وی متذکر شد: در صورتی که زباله‌ها شامل ترکیبات سمی، قابل اشتعال، واکنش‌دهنده و یا خورنده باشند، زباله خانگی خطرناک اطلاق می‌شود که انواع حشره‌کش‌ها و سموم مورد استفاده برای دفع حیوانات و حشرات، رنگ و حلال‌ها، لامپ‌های فلورئورسنت، باتری‌ها، دماسنج‌های جیوه‌ای، گازوئیل و سایر مواد شیمیایی، مواد بهداشتی و درمانی از جمله زباله‌های خطرناک خانگی هستند.

زیوری مهران‌فر ضمن ابراز تأسف گفت: گاهی اوقات شهروندان به دلیل کم‌توجهی و یا ناآگاهی، زباله‌های خطرناک خانگی را در

کارشناس ارشد واحد مهندسی بهداشت محیط مرکز بهداشت شهرستان بهار گفت: زباله‌های خطرناک خانگی را نباید جزء هیچ یک از زباله‌های خشک یا تر به شمار آورد و باید به صورت جداگانه تفکیک و جمع‌آوری شوند.

مجتبی زیوری مهران‌فر اظهار کرد: اولین اقدامی که لازم است مردم در راستای تفکیک زباله‌های خانگی انجام دهند، استفاده از ۳ کیسه مخصوص زباله‌های تر، زباله‌های خشک و زباله‌های خطرناک است.

وی با اشاره به افزایش تولید زباله‌های خانگی اضافه کرد: در کشور ما تغییر سبک زندگی مردم در سال‌های اخیر باعث افزایش شدید حجم زباله‌ها شده است، به طوری که در شهرهای بزرگ، نیروهای شهرداری چندین بار سطل‌های زباله را در طول شبانه‌روز تخلیه می‌کنند.

زیوری مهران‌فر تأکید کرد: یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های مدیریت هر شهر، زباله‌ها هستند که این مسئله مخصوصاً در کلان‌شهرها اهمیت بیشتری دارد.

وی توضیح داد: زباله خانگی را می‌توان یکی از مهم‌ترین نوع زباله دانست، چون در صورتی که تفکیک آن‌ها به درستی انجام شود، می‌توان از هدررفتن بسیاری از سرمایه‌های ملی جلوگیری کند.

توجه همگانی در دفع زباله خانگی خطرناک

زیوری مهران‌فر عنوان کرد: زباله‌های خانگی به دلیل اینکه شامل

طبیعت و سطح شهر رها کرده و خسارات جبرانناپذیری به سلامت جامعه و محیط زیست وارد می کنند که ما از خانواده ها خواهش می کنیم تا نسبت به تفکیک این گونه زباله های خطرناک دقت بیشتری داشته باشند.

کارشناس ارشد بهداشت محیط مرکز بهداشت شهرستان بهار با تأکید بر تفکیک زباله های خانگی افزود: این کار در مبدأ بسیار ساده است که در صورت چند بار انجام دادن آن می تواند به یک عادت مفید برای تمام افراد خانواده تبدیل شود.

تفکیک زباله های خطرناک خانگی

وی تشریح کرد: اولین اقدامی که لازم است مردم در راستای تفکیک زباله های خانگی انجام دهند، استفاده از ۳ کیسه مخصوص زباله های تر، زباله های خشک و زباله های خطرناک است.

وی هشدار داد: زباله های خطرناک خانگی را نباید جزء هیچ یک از زباله های خشک یا تر به شمار آورد و باید به صورت جداگانه تفکیک و جمع آوری شود.

کارشناس ارشد بهداشت محیط تصریح کرد: در شهرهای بزرگ ساخت و ساز روند روبه رشدی دارد و این مسئله باعث شده تا حجم زیاد نخاله های ساختمانی هم یکی از دغدغه های مدیریت زباله و پسماند شهری شود. پیدا کردن محل مناسب دفن نخاله، انتقال و حمل نخاله، بازیافت پسماندهای ساختمانی و... از مسائل پیش روی مدیریت در این حوزه است.

زیوری مهران فر شاخصه های توسعه پایدار را در چهار گروه اجتماعی، اقتصادی، بنیادی و زیست محیطی مطرح کرد و افزود: امروزه مدیریت پسماند یکی از ضروری ترین محورهای توسعه پایدار است و بی شک عدم توجه کافی به این موضوع می تواند تأثیر زیادی در تخریب محیط زیست و طبیعت داشته باشد.

وی با اشاره به اینکه تولید انواع پسماند در زندگی انسان ها امری اجتنابناپذیر است، افزود: مدیریت پسماند مسئله ای است که به دنبال پیشرفت زندگی اجتماعی انسان ها و افزایش تعاملاتشان با محیط زیست شکل گرفت و اگر مدیریت زباله های شهری به درستی انجام شود، می تواند از بروز بسیاری مشکلات بهداشتی و آسیب های زیست محیطی نیز جلوگیری کند.

کاهش تولید پسماند و استفاده مجدد از آن

کارشناس ارشد بهداشت محیط مرکز بهداشت شهرستان بهار مؤثرترین روش برای کاهش حجم پسماند را در اولین قدم، تولید نکردن پسماند دانست و بیان کرد: برای کاهش تولید پسماند و

استفاده مجدد از آن باید طراحی، تولید، خرید و استفاده از موادی که قادرند به شیوه های گوناگون حجم پسماندهای تولید شده و میزان سمیت آنها را کاهش دهند، جدی گرفت.

وی با تشریح اینکه پسماند تنها در نتیجه دورریز مواد از سوی مصرف کنندگان تولید نمی شود، افزود: در هر بخشی از چرخه زندگی یک محصول، از استخراج مواد خام تا انتقال برای فرآوری و تولید و مصرف، ممکن است ضایعات و پسماند تولید شود و استفاده مجدد از این ضایعات راهکاری است که می تواند میزان تولید پسماند را به میزان قابل توجهی کاهش دهد.

زیوری مهران فر تصریح کرد: کاهش سمیت پسماندها و هزینه ها از فواید کاهش حجم پسماند است که تولید کنندگان با تولید محصولات با حجم بسته بندی کم حجم تر و مصرف کنندگان با خرید محصولاتی که یکبار مصرف نیستند، باعث دستیابی به این منافع خواهند شد.

نقش کرونا در مدیریت پسماند

زیوری مهران فر از افزایش دوبرابری حجم پسماندهای بیمارستانی در پی شیوع کرونا خبر داد و گفت: به دلیل مخلوط شدن پسماندهای خانگی با پسماندهای آلوده و عدم تفکیک آن ها، شرایط را برای سازمان مدیریت پسماند دشوارتر کرده است.

وی ضمن تأکید بر فرهنگ سازی تفکیک زباله های خانگی توسط سمن ها و فعالان اجتماعی، بیان کرد: مردم با تفکیک سازی زباله ها قدم بزرگی در راستای کمک به صنعت بازیافت برمی دارند. این کارشناس ارشد بهداشت محیط مرکز بهداشت شهرستان بهار یادآور شد: بازیافت می تواند میزان پسماندهای خانگی را در محل دفع پسماند و میزان آلودگی حاصل از آن ها را کاهش دهد.

او همچنین اشاره کرد: فرایند جمع آوری ضایعات قابل استفاده و فرآوری آن ها به محصولی جدید می تواند به کاهش حجم مواد خام، انرژی و آب منجر شود و در کاهش آلودگی هوا هم تأثیرگذار باشد.

مدیریت و نظارت بر دفع پسماند در شهرها و روستاها

زیوری مهران فر در پایان با اشاره به ماده ۵ و ۷ قانون مدیریت پسماند بیان کرد: مسئولیت نظارت بر دفع پسماندهای خانگی در شهرها و روستاها برعهده سازمان محیط زیست و مرکز بهداشت بوده و مجری آن شهرداری ها و دهیاری ها هستند.

منبع: ایسنا

همه چیز درباره آلودگی هوا؛ از انواع، شکل اثر بر افراد مختلف تا روش هایی برای بهبود سلامت فردی

همان گونه که بر جمعیت جهان افزوده می شود و دمای کره زمین رو به افزایش است، ما به انتشار مواد کثیف و آلاینده در هوا ادامه می دهیم، تقریباً نیمی از جهان به سوخت ها یا فناوری های پاک دسترسی ندارند، و هوایی که تنفس می کنیم به طرز خطرناکی در حال آلوده تر شدن است. بنا بر گزارش سازمان بهداشت جهانی، از هر ده نفر، نه نفر هوایی آلوده را تنفس می کنند که هر ساله موجب مرگ هفت میلیون نفر می شود.

آثار آلودگی هوا بر سلامت انسان جدی بوده و حدود یک سوم آمار مرگ و میر ناشی از سبکته های مغزی، سرطان ریه و بیماری قلبی با آلودگی هوا مرتبط هستند.

این در شرایطی است که عدم وجود مه دود نمی تواند به معنای سالم بودن هوا باشد. آلودگی هوا اطراف ما را فرا گرفته است و پرهیز از آن بسیار دشوار است. ذرات آلاینده میکروسکوپی در هوا می توانند از دیوارهای دفاعی بدن عبور کرده و به عمق دستگاه تنفسی و گردش خون نفوذ کنند و در نهایت به اندام های مختلف بدن مانند ریه ها، قلب و مغز آسیب برسانند.

انواع آلودگی هوا

دو نوع اصلی از آلودگی هوا شامل آلودگی هوای محیطی (آلودگی فضای باز) ناشی از فعالیت کارخانه ها، نیروگاه ها و وسایل نقلیه که از سوخت های فسیلی استفاده می کنند و آلودگی هوای خانگی (درون ساختمان) می شوند که به واسطه سوختن مواد مانند زغال سنگ، چوب یا نفت سفید در فضاهایی با تهویه نامناسب شکل می گیرد. آلودگی هوای محیطی و خانگی هر دو می توانند در شکل گیری یکدیگر نقش داشته باشند زیرا هوا از داخل ساختمان به بیرون می رود و بالعکس.

آلاینده های اصلی هوا شامل موارد زیر می شوند:

- ذرات معلق، ترکیبی از ذرات جامد و مایع هستند که از احتراق سوخت و ترافیک جاده ای سرچشمه می گیرند.
- دی اکسید نیتروژن که از ترافیک جاده ای یا چراغ های

خوراک پزی داخلی سرچشمه می گیرد.

- دی اکسید گوگرد که از احتراق سوخت های فسیلی سرچشمه

می گیرد.

- ازن در سطح زمین که از واکنش نور خورشید با آلاینده های

منتشر شده از وسایل نقلیه شکل می گیرد.

آثار آلودگی هوا بر سلامت انسان

اگرچه آلودگی هوا می تواند هر فردی را تحت تأثیر قرار دهد،

اما افرادی که به طور خاص در معرض خطر بیشتری قرار دارند

شامل گروه های زیر می شوند:

- افراد مبتلا به بیماری آسم

- افراد مبتلا به بیماری قلبی

- افراد مبتلا به بیماری های تنفسی

- افرادی که از نظر بدنی فعال هستند و در فضای باز ورزش

می کنند

- کودکان

- سالمندان

- افراد مبتلا به دیابت

- زنان باردار

نادیده گرفتن آثار فوری آلودگی هوا دشوار است. سوزش و

آبریزش بینی، سوزش و آبریزش چشم، سرفه، خس خس سینه و

دشواری در تنفس واکنش هایی حاد و شایع هستند.

در این میان، ذرات معلق آلاینده ای است که بیشتر سلامت

مردم را تحت تأثیر قرار می دهد و به عنوان شاخصی برای بررسی

آلودگی هوا نیز استفاده می شود.

در شرایطی که ذراتی با قطر ۱۰ میکرون یا کمتر می توانند به

اعماق ریه ها نفوذ کرده و در آن جا بگیرند، ذرات مضرتر برای

سلامت انسان آنهایی هستند که قطری ۲,۵ میکرونی یا کمتر دارند.

ذرات معلق ۲,۵ میکرونی می توانند از سد ریه عبور کرده و وارد

سیستم گردش خون انسان شوند. آنها می توانند خطر بیماری های قلبی و تنفسی از جمله سرطان ریه را افزایش دهند. از سوی دیگر، ازن یکی از عوامل اصلی در ایجاد آسم یا تشدید این بیماری است و دی اکسید نیتروژن و دی اکسید گوگرد می توانند موجب آسم، علائم برونشی، التهاب ریه و کاهش عملکرد ریه شوند.

آلودگی هوا و کودکان

آلودگی هوا اثر مخربی بر کودکان دارد. بنا بر گزارش سازمان جهانی بهداشت که در اکتبر ۲۰۱۸ منتشر شد، هر ساله ۵۴۳ هزار کودک زیر پنج سال جان خود را به واسطه بیماری های تنفسی مرتبط با آلودگی هوا از دست می دهند. همچنین، آلودگی هوا با سرطان های دوران کودکی پیوند خورده است.

آلودگی هوا ممکن است به رشد مغزی کودک آسیب وارد کند و سینه پهلوی که هر ساله تقریباً یک میلیون کودک زیر ۵ سال را می کشد با آلودگی هوا مرتبط است. کودکانی که هوایی با سطوح بالای آلاینده ها را تنفس می کنند در معرض خطر بیشتری برای ابتلا به عفونت های تنفسی کوتاه مدت و آسیب ریوی نیز قرار دارند.

آلودگی هوا و زنان باردار

زنان باردار یکی دیگر از گروه های حساس به آلودگی هوا هستند. قرار گرفتن در معرض آلودگی هوا می تواند بر رشد مغز جنین تأثیرگذار باشد. همچنین، آلودگی هوا با اختلالات شناختی در کودکان و بزرگسالان پیوند خورده است.

افزون بر این، قرار گرفتن در معرض سطوح بالای آلودگی هوا طی دوران بارداری با سقط جنین، تولد زودرس، اختلال اوتیسم و آسم در کودکان پیوند خورده است.

آلودگی هوا چگونه به بدن آسیب می رساند

آلاینده های هوا می توانند پس از ورود به بدن انسان از طریق سخت کردن سرخرگ ها و افزایش خطر حمله قلبی و سکت های مغزی بر سلامت قلبی عروقی انسان تأثیرگذار باشند و همچنین شواهدی وجود دارند که آلودگی هوا ممکن است با شرایط سلامت روانی و بیماری های انحرافی مغز مانند بیماری آلزایمر، بیماری پارکینسون و شی زوفرنی مرتبط باشد.

آلودگی هوا می تواند موجب التهاب در بدن شود. التهاب یکی از روش های مورد استفاده بدن برای ترمیم خود پس از یک آسیب دیدگی یا بیماری است، اما زمانی که حالت مزمن به خود

می گیرد می تواند نتیجه ای معکوس به همراه داشته باشد. زمانی که ذرات جامد و مایع شیمیایی مضر منتشر شده از وسایل نقلیه، نیروگاه ها، آتش و کارخانه ها که به نام ذرات معلق شناخته می شوند وارد بدن می شوند می توانند مسیرهای بینی را تحریک کرده و به یک واکنش آلرژی گونه به آلودگی با علائمی مانند سرفه و آبریزش بینی منجر شود.

پژوهشگران بر این باورند که این ذرات ممکن است به اعماق بیشتری در مسیرهای هوایی و ریه ها نفوذ کرده و بدن ممکن است آن را به عنوان یک عفونت در نظر گرفته و واکنشی التهابی را برای مقابله با آن ارائه کند.

همچنین، برخی ذرات سمی ممکن است از ریه ها عبور کرده و وارد جریان خون شوند.

به طور خلاصه، زمانی که آلودگی هوا وارد بدن می شود می تواند موجب آثار کوتاه و بلندمدت بر سلامت انسان شود. از جمله مشکلات سلامت فوری ناشی از مواجهه با سطوح بالای آلودگی هوا می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تشدید بیماری های قلبی عروقی و تنفسی
- وارد شدن استرس بیشتر به قلب و ریه ها که باید برای تأمین اکسیژن مورد نیاز بدن سخت تر کار کنند
- آسیب دیدگی سلول ها در دستگاه تنفسی
- مواجهه بلندمدت با سطوح بالای آلودگی هوا نیز می تواند موجب آثار سلامت دائمی مانند موارد زیر شود:
- تسریع پیری ریه ها
- ازدست رفتن ظرفیت ریه ها و افت عملکرد آنها
- ابتلا به بیماری هایی مانند آسم، برونشیت، آمفیزم، سرطان
- کاهش طول عمر

استنشاق ذرات معلق می تواند بافت حفره بینی را تحریک کرده و موجب سرفه و آبریزش بینی شود. در شرایطی که ذرات بزرگ تر می توانند در بینی گرفتار شده و با عطسه از بدن دفع شوند، اما ذرات کوچک تر می توانند وارد ریه شده و همان گونه که پیش تر اشاره شد بدن فکر می کند که با یک عفونت مواجه است. این می تواند محرکی برای بروز التهاب باشد که می تواند موجب تنگی نفس و تشدید علائم تنفسی در افراد مبتلا به آسم یا بیماری مزمن انسدادی ریه شود.

به نظر دانشمندان، این التهاب می تواند از ریه ها به دیگر بخش های بدن گسترش یابد و خطر حمله قلبی، سکت مغزی و دیگر انواع بیماری قلبی عروقی را افزایش دهد.

در زنان باردار آلودگی هوا ممکن است محرکی برای التهاب

در سراسر بدن، از جمله رحم باشد که خطر زایمان زودرس را افزایش می‌دهد.

در کودکان، آلودگی هوا با آسیب ریوی پیوند خورده است و می‌تواند رشد عملکرد ریه را مختل کند.

آلودگی هوا می‌تواند بر باروری مردان نیز تأثیرگذار باشد. نتایج یک مطالعه کیفیت پایین اسپرم را با آلودگی هوا پیوند داد و همچنین دانشمندان در حال بررسی این مسئله هستند که آیا آلودگی هوا می‌تواند به صورت مستقیم موجب ناباروری شود یا خیر.

افت سلامت استخوانی ممکن است یکی دیگر از موارد مرتبط با آلودگی هوا باشد. بنا بر مطالعه‌ای که در نشریه *The Lancet Planetary Health* منتشر شد، آلودگی هوا ممکن است خطر پوکی استخوان و شکستگی‌های مرتبط با آن را افزایش دهد. این مطالعه نشان داد حتی افزایش اندک در سطوح ذرات معلق ۲.۵ میکرونی و کوچک‌تر نیز ممکن است به افزایش خطر شکستگی‌های استخوان در سالمندان منجر شود.

آسیب کلیوی را می‌توان یکی دیگر از پیامدهای ناخوشایند مرتبط با آلودگی هوا در نظر گرفت. آلاینده‌های هوا می‌توانند وارد جریان خون شوند و از آنجایی که وظیفه اصلی کلیه‌ها تصفیه خون است، این اندام می‌تواند با انباشت این مواد مضر در خود مواجه شود. هرچه سطوح آلودگی هوا بیشتر باشد می‌تواند شرایط وخیم‌تری را برای کلیه‌ها ایجاد کند.

پوست به عنوان بزرگ‌ترین اندام بدن انسان یکی دیگر از بخش‌هایی است که می‌تواند تحت تأثیر آلودگی هوا قرار بگیرد. آلاینده‌های هوا می‌توانند به سلول‌های پوست آسیب رسانده و در توانایی این اندام برای ترمیم خود اختلال ایجاد کنند. این شرایط می‌تواند به پیری سریع‌تر پوست و بروز چین و چروک و لکه‌های مرتبط با افزایش سن و کاهش انعطاف‌پذیری آن منجر شود. همچنین، آلودگی هوا ممکن است محرکی برای سردرد باشد. البته نتایج مطالعات در این زمینه یکدست نیستند.

محدود کردن آثار منفی آلودگی هوا بر سلامت

هوایی که امروز افراد بسیاری در جهان تنفس می‌کنند به شدت آلوده است. افرادی که حتی به مشکلات و بیماری تنفسی مبتلا نیستند ممکن است به واسطه تأثیر منفی آلودگی هوا بر بدن خود در بخش اورژانس بیمارستان بستری شوند. در واقع، آلودگی هوا یکی از دلایل اصلی مرگ انسان‌ها در بسیاری از نقاط جهان است. ترکیبات آلی فرار و مواد شیمیایی مانند اکسیدهای نیتروژن،

آمونیاک، متان، سولفید هیدروژن، و مونوکسید گوگرد تنها برخی از گازها و مواد خطرناکی هستند که در اتمسفر کره زمین وجود دارند و ما روزانه آنها را تنفس می‌کنیم.

در شرایطی که تجهیزات کنترل آلودگی و قوانین و مقررات بین‌المللی و دولتی از جمله گزینه‌هایی هستند که امیدواریم به کاهش میزان آلودگی هوا کمک کنند، اما برخی اقدامات را می‌توانیم برای کاهش آثار منفی این شرایط بر سلامت خود مدنظر قرار دهیم.

یک رژیم غذایی سالم و متعادل

ارتباط آلودگی هوا با مشکلات سلامت قلبی عروقی و مرگ ناشی از بیماری قلبی مشخص شده است. برخی مطالعات نشان داده‌اند که رژیم‌های غذایی خاص می‌توانند به کاهش آثار منفی و خطر مرگ ناشی از آلودگی هوا کمک کنند. آلاینده‌های هوا می‌توانند میزان اکسیداسیون در بدن را افزایش دهند و برای مقابله با این شرایط و تقویت سیستم ایمنی به میزان کافی از آنتی‌اکسیدان‌هایی مانند ویتامین C و زوروترول در بدن خود نیاز داریم.

میوه‌ها و سبزیجات سرشار از مواد مغذی مختلف هستند که به تقویت سیستم ایمنی بدن کمک می‌کنند. مواد مغذی زیر می‌توانند به مبارزه با آثار آلودگی هوا کمک کنند:

ویتامین C: این ویتامین یک آنتی‌اکسیدان قوی در بدن انسان است. ویتامین C محلول در آب است و می‌تواند در سراسر بدن با رادیکال‌های آزاد مضر مبارزه کند. از منابع غذایی خوب برای این ویتامین می‌توان به فلفل دلمه‌ای، برگ‌های گشنیز، جعفری، کلم، برگ‌های شلغم، پرتقال، لیمو، گریپ‌فروت و کیوی اشاره کرد.

ویتامین E: این ویتامین محلول در چربی یکی از نخستین خطوط دفاعی در برابر آسیب‌دیدگی‌هایی است که به بافت‌های بدن وارد می‌شود. از منابع غذایی خوب برای این ماده مغذی می‌توان به بادام، دانه‌های آفتاب‌گردان، ماهی سالمون، روغن زیتون، تخم‌مرغ، توت‌ها، ارگانو، ریحان و جعفری اشاره کرد.

بتاکاروتن: این ماده مغذی نقش مهمی در کنترل التهاب ایفا می‌کند زیرا از خواص آنتی‌اکسیدانی برخوردار است. بتاکاروتن در بدن انسان به ویتامین A تبدیل می‌شود. از منابع غذایی خوب برای بتاکاروتن می‌توان به گشنیز، اسفناج، برگ‌های تربچه و هویج اشاره کرد.

اسیدهای چرب امگا -۳: این مواد مغذی با تقویت ایمنی از بدن در برابر آثار مضر آلودگی هوا محافظت می‌کنند. از منابع غذایی خوب برای اسیدهای چرب امگا -۳ می‌توان به گردو، دانه‌های چیا، بذر کتان، ماهی‌های چرب مانند سالمون، و آووکادو اشاره کرد.

رزور اترو: یک آنتی اکسیدان قدرتمند است که به مبارزه با استرس اکسیداتیو و بازسازی بدن در سطح سلولی کمک می کند. از جمله منابع خوب برای این ماده مغذی می توان به انگور قرمز، انواع توت، و کاکائو اشاره کرد.

سولفورافان: یک ترکیب گیاهی است که به تقویت سلامت و سم زدایی بدن کمک می کند. سبزیجات چلیپایی مانند بروکلی، گل کلم، کلم سرشار از سولفورافان هستند.

پرهیز از ورزش در فضای باز

ورزش یکی از بهترین اقداماتی است که می توانید برای محافظت از سلامت بدن خود در برابر آلودگی هوا انجام دهید. دستگاه قلبی عروقی به طور قابل توجهی می تواند تحت تأثیر آلودگی هوا قرار بگیرد، از این رو، حفظ سلامت و قدرت قلب و ریه ها اهمیت دارد که ورزش می تواند گزینه ای مفید در این زمینه باشد. اما طی ساعات پرتراфик روز یا زمانی که آلودگی هوا در سطوح هشداردهنده قرار دارد پرهیز از انجام ورزش در فضای باز توصیه شده است. سطوح بالای ترکیبات و ذرات معلق مضر موجود در هوا می تواند خطر استنشاق میزان بیشتر از آنها را افزایش دهد.

رسیدگی به پوست

پوست یکی از بخش های بدن است که می تواند تحت تأثیر آلودگی هوا قرار بگیرد، اما کمتر به آن توجه می کنیم. پوست بزرگ ترین اندام بدن انسان است و آلودگی هوا به طور خاص می تواند بر آن تأثیرگذار باشد. یک روش خوب برای کاهش آثار آلودگی هوا بر سلامت بدن پاک سازی پوست پس از گذران زمان در فضای باز یا حضور در مکان هایی با سطوح بالای آلودگی هوا است. حتی استفاده از یک حوله خیس یا دستمال مرطوب برای پاک سازی می تواند تفاوت های بزرگی ایجاد کند.

همچنین، هیدراته نگه داشتن پوست آن را کمتر مستعد جذب آلودگی می سازد زیرا زمانی که پوست خشک نباشد نیازی به جذب رطوبت از هوا ندارد. با استفاده روزانه از محصولات مرطوب کننده و نوشیدن آب فراوان می توانید این هدف را محقق سازید.

افزون بر این، ذرات کثیف و آلاینده های موجود در هوا می توانند موجب کدری پوست و انسداد منافذ آن شوند که می تواند به بروز جوش و آکنه منجر شود. از این رو، تمیز نگه داشتن منافذ پوست اهمیت دارد. روند سه مرحله ای پاک سازی، مرطوب کردن و لایه برداری می تواند در اینجا مفید باشد. زمانی که وارد خانه می شوید دست و صورت خود را بشویید. سپس، از محصولات

مرطوب کننده استفاده کنید. هفته ای یک بار نیز لایه برداری پوست را انجام دهید.

تصفیه هوا در خانه

اگرچه نتایج پژوهش ها درباره استفاده از دستگاه های تصفیه کننده هوا و تأثیر آنها بر کاهش آثار سلامت آلودگی هوا در خانه یکدست نیستند، اما این دستگاه ها به ویژه می توانند برای افراد مبتلا به آلرژی و همچنین استفاده در اتاق کودکان و سالمندان و حتی زنان باردار مفید باشند. این قبیل افراد هرچه بیشتر مستعد ابتلا به آثار ناخوشایند هوای آلوده هستند. همچنین استفاده از گیاهان می تواند به پاک سازی هوای داخل ساختمان کمک کند.

تهویه هوای آشپزخانه و حمام یکی از اقداماتی است که می تواند به کاهش آلودگی هوای داخل خانه کمک کند. استفاده از هود هنگام پخت و پز و یا روشن کردن هواکش در حمام می تواند به تحقق این هدف کمک کند.

همچنین، عدم استفاده از خوشبوکننده های هوا، محصولات شوینده و پاک کننده قوی و شمع های معطر می تواند از آلودگی هوای داخل خانه پیشگیری کند.

پاک سازی یا تعویض فیلترهای دستگاه های تهویه مطبوع یکی دیگر از اقداماتی است که می توانید برای پرهیز از آلودگی هوای داخل ساختمان مدنظر قرار دهید.

محدود کردن فعالیت های فضای باز برای کودکان در زمانی که آلودگی هوا در سطوح هشدار قرار دارد، کودکان باید در خانه باقی بمانند و از فعالیت ها و تردهای بی مورد در سطح شهر پرهیز شود.

استفاده از بخور

استفاده روزانه از بخور همراه با چند قطره روغن اکالیپتوس می تواند به آرامش مسیرهای هوایی منتج و به بدن در از بین بردن ذرات معلق مضر کمک کند.

پرهیز از سیگار و دود دست دوم سیگار

دود سیگار می تواند به افت سلامت قلبی عروقی انسان منجر شده و خطر ابتلا به سرطان ها را افزایش دهد. همچنین، دود سیگار یکی از عوامل آلودگی هوا، به ویژه هوای داخل ساختمان محسوب می شود.

منبع: عصرایران

چرا نباید در اماکن عمومی دخانیات مصرف کرد

رئیس گروه سلامت محیط علوم پزشکی شیراز گفت: باتوجه به قوانین مرتبط با سلامت، انجام هر رفتاری که شرایط مخاطره آمیز برای عموم مردم ایجاد کند، ممنوعیت دارد و استفاده از دخانیات نیز مشمول این قانون است.

دکتر مسعود قربانیان چهارم خرداد به مناسبت روز بدون دخانیات، به خبرنگاران گفت: مکان عمومی محلی است که افراد مختلف امکان حضور در این اماکن باهدف تفریح، استراحت، گردش، ورزش و ... را داشته باشند و حضور در آنها تابع شرایط قانونی کشور است.

قربانیان اضافه کرد: مصرف دخانیات علاوه بر ایجاد مخاطرات فردی، برای افراد مصرف کننده، برای اطرافیان نیز مضر بوده و منجر به مشکلات جدی و تهدید سلامتی آنها می شود. افراد غیرسیگاری و غیر قلیانی که در خانه، محیط کار، اجتماعات و مکان های عمومی در معرض دخانیات قرار می گیرند، ناچار به استنشاق تحمیلی دود ناشی از دخانیات می شوند.

رئیس گروه سلامت معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شیراز خاطرنشان کرد: باید آگاه بود که دود تنباکوی محیطی یا جریان جانبی دود به مراتب سمی تر از دود استنشاق شده از سوی خود فرد مصرف کننده دخانیات است.

دود دخانیات

او دود دخانیات را شامل چند نوع جریان دانست و گفت: جریان اصلی دود قسمتی است که از لابه لای توتون ها عبور کرده و وارد دهان افراد مصرف کننده می شود، جریان فرعی یا کناری دود، بخشی از دود را شامل می شود که مستقیماً از نوک روشن سیگار یا تنباکو، وارد جریان هوا و توسط دیگران استنشاق می شود.

قربانیان با بیان اینکه، دودی که در فاصله یک زدن به قلیان و سیگار، توسط فرد از دهانش خارج می شود هم دود فرعی یا کناری بوده و غلظت بعضی مواد سمی در این دود چندین برابر دود اصلی است، گفت: دود دست دوم، ترکیبی از دودهای اصلی و کناری و دود دست سوم، شامل باقیمانده نیکوتین و سایر مواد شیمیایی روی اشیاء است.

او با یادآوری اینکه آثار دود روی اشیاء، وسایل و ظروف مختلف خانه برجای می ماند، گفت: باقیمانده نیکوتین و مواد شیمیایی حاصل از استعمال دخانیات که بر روی اشیاء و اثاثیه باقی می ماند، می تواند با سایر مواد شیمیایی در فضای بسته واکنش نشان داده و ترکیبات سمی و سرطان زا ایجاد می کند که خطر جدی برای کودکان در بر دارد.

قربانیان خاطرنشان کرد: دود دست سوم بر روی سطوح باقیمانده با شیوه های تمیز کردن معمولی از بین نمی رود. با باز کردن در و پنجره ها یا استفاده از دستگاه تهویه برطرف نمی شود و در تمام قسمت ها موجود

است و مربوط به قسمت خاصی نیست.

این کارشناس سلامت گفت: آنچه مسلم است در مکان عمومی که سیگار یا قلیان استنشاق شود، تمام افراد در معرض هر سه نوع دود هستند. تحقیقات نشان می دهد که در افراد غیرسیگاری که مصرف کننده هیچ نوع دخانیات نیستند، تنها به دلیل در معرض دود محیطی قرار گرفتن، غلظت مونوکسید کربن خون بالاتر رفته و تحمل آنان به ورزش کمتر است.

وی با اشاره به اینکه دود محیطی، تبعات بسیار جبران ناپذیر بهداشتی، اقتصادی و اجتماعی و حتی زیست محیطی دارد، گفت: حتی تماس کوتاه مدت و گاه گاهی با هزاران ماده شیمیایی و سرطان زای موجود در دود غیرمستقیم دخانیات می تواند به طور چشمگیری خطر ابتلا به سرطان ریه و بیماری های قلبی را افزایش دهد. تنفس دو ساعت هوای دود آلوده برابر با کشیدن چهار نخ سیگار است.

قربانیان خاطرنشان کرد که ارتقا آگاهی افراد در خصوص مضرات و عوارض قرار گرفتن در اماکن آلوده می تواند از مشکلات بهداشتی و عوارض بعدی آن کاسته و برای جامعه مقرون به صرفه باشد.

وی ضمن اشاره به اینکه برای کنترل عوارض ناشی از دودهای محیطی، قوانین بین المللی موجود و قانون جامع کنترل مبارزه ملی با دخانیات یکی از قوانین معتبر در کشور است، گفت: به موجب تبصره ب ماده سیزده این قانون، مصرف دخانیات در اماکن عمومی یا وسایل نقلیه عمومی ممنوع و موجب حکم جزای نقدی می شود.

این مقام مسئول اضافه کرد: در ماده ۷ آیین نامه اجرایی قانون جامع کنترل و مبارزه ملی با دخانیات آمده که "به منظور حفظ سلامت عمومی به ویژه محافظت در مقابل استنشاق تحمیلی دود محصولات دخانی، مصرف این مواد در اماکن عمومی ممنوع است".

قربانیان با بیان اینکه به استناد مواد قانونی و مسائل علمی بیان شده، مصرف دخانیات در محیط های عمومی ممنوع است، گفت: توصیه می شود از رفت و آمد، حضور و توقف در محیط سرپوشیده که دود سیگار و قلیان در فضا پراکنده شده است، اجتناب کنیم. مراقب تردد فرزندان در فضاهایی که قلیان یا سیگار یا سایر مواد دخانی عرضه می شود باشیم و در صورت مشاهده مراکزی که نسبت به عرضه قلیان و سیگار اقدام می کنند، مراتب را به سامانه گزارش های مردمی وزارت بهداشت با شماره ۱۹۰ اطلاع دهیم.

منبع: ایسنا



ساختمان سبز

■ شیما حاجی موسایی؛ دانشجو کارشناسی ارشد مدیریت محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی علوم تحقیقات تهران

امروزه صنعت ساختمان سازی بر روی محیط زیست، اقتصاد، بهره‌وری ساکنان و حتی سلامتی آن‌ها تأثیرات قابل توجهی گذاشته، باتوجه به پیشرفت‌های اخیر در این حوزه تمامی امکانات، تکنولوژی و دانش‌های لازم برای سازندگان، مالکان و ... فراهم شده است. ساختمان سبز امروزه با این جریانات همراه شده و حتی در صنعت ساختمان سازی از آن استفاده شده است.

برخی از بحران‌های زیست محیطی انگیزه‌ای شده‌اند تا نحوه برنامه‌ریزی، طراحی و احداث ساختمان‌ها را مورد ارزیابی قرار دهیم. آلودگی آب و هوا در نتیجه استفاده از سوخت‌های فسیلی و نتایج احتمالی تغییرات جوی، همگی نیازی اضطراری به کاهش مصرف انرژی را گوشزد می‌کند. بیماری‌های ناشی از قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی سمی، ما را وادار به تجدیدنظر در استفاده بی‌رویه از آن‌ها، به‌خصوص در مصالح ساختمانی کرده است.

ساختمان سبز چیست؟

• به حداقل رساندن اثرات محیطی ناشی از استخراج زغال سنگ،

گازهای طبیعی و نفت.

• کاهش آلودگی هوا، آب و خاک.

• حفاظت از منابع آب پاکیزه.

• کاهش آلودگی نوری که می‌تواند اکوسیستم‌های شب‌زی را

مختل کند.

• حفاظت از زیستگاه‌های طبیعی و تنوع زیستی.

• جلوگیری از تبدیل غیرضروری و غیرقابل بازگشت زمین‌های

کشاورزی به زمین‌هایی با کاربری غیرکشاورزی.

• محافظت از خاک‌های سطحی و کاهش اثرات جاری شدن

سیل.

ساختمان سبز نوعی از ساختمان‌های دنیای آینده است که

توسعه آن‌ها با معیارهای زیست محیطی حداکثر انطباق را دارد.

مصرف انرژی بیشتر متکی بر انرژی‌های تجدیدپذیر بوده و

اتلاف انرژی در این ساختمان‌ها حداقل ممکن می‌باشد.

نسبتاً عمر طولانی داشته و کلیه اجزای آن پس از پایان استفاده

قابلیت برگشت مجدد بر چرخه تولید را دارد.

اهداف ساختمان سبز:

• کاهش گرم شدن کره زمین از طریق حفاظت از انرژی و

کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای.

• کاهش استفاده از محل های دفن زباله.

• کاهش خطر آلودگی هسته ای.

• بهبود سلامتی انسان و آسایش نیز از جمله اهداف مربوط به ساختمان های سبز به حساب می آیند.

بارها و لایه ها:

ساختمان از ساکنانش در مقابل بسیاری از عناصر بیرونی که از آن ها به عنوان بار نام برده می شود، محافظت می کند. مهم ترین آن ها حرارت می باشد، دلیلی که به خاطر آن به گرمایش و یا سرمایش ساختمان توجه خاصی می شود. بارهایی چون بادهای شدید، باران و خورشید سوزان که در ساختمان سبز به دنبال محافظت در مقابل اشعه ماوراء بنفش خورشید هستیم.

برخی بارها هم نامحسوس هستند، مانند رطوبت که سلامت انسان و مسائل و دارایی وی را به خطر می اندازد. برخی از بارها زنده هستند مانند: حشرات، جوندگان، پرندگان و ... و برخی هم نتیجه فعالیت بشری هستند. مانند سروصدا، آلودگی نور و هوا.

لایه را به عنوان جزئی از ساختمان تعریف می کنیم که در مقابل بارها از ما محافظت می کنند: عایق حرارتی، به منظور تعدیل اثرات، روکش ها به منظور مانع از ورود باد و باران و اثرات اشعه ماوراء بنفش.

طراحی یکپارچه:

یکی از روش های معمول در گرایش ساختمان سبز طراحی یکپارچه است، به این معنا که تمامی شرکت کنندگان، در پروژه اعم از مالک، معمار، مهندسین مشاورین، ساکنین از همان مراحل آغازین به صورت یک تیم کار کنند.

نظرات و نیازهای ضروری از همان ابتدا مدنظر قرار بگیرد.

ضوابط، استانداردها و راهنماهای ساختمان سبز:

شامل مقررات مربوط به انتخاب سایت، حفظ آب و انرژی، انتخاب مصالح و کیفیت هوای داخلی ساختمان می شوند. مقرراتی که در برخی از رویکردها و نه همه آن ها در نظر گرفته می شوند، عبارت اند از کیفیات صوتی ساختمان، امنیت، اهمیت، تاریخی و کشاورزی و زیبایی.

جامعه محلی و سایت:

جامعه محلی و سایت که بنا در آن احداث می شود، می تواند

بر تمامی جنبه های ساختمان تأثیر بگذارد. اهداف اولیه در انتخاب محله و سایت ساختمان های سبز شامل: مراقبت از سایت های حساس، حفظ سایت های توسعه نیافته احیاء و استفاده مجدد از سایت هایی که قبلاً توسعه یافته اند، کاهش تأثیر بر گیاهان و جانوران، ترغیب به ارتباط با محله و کاستن از اثرات حمل و نقل (هم بر محیط زیست و هم بر مصرف انرژی).

سایت های حساس:

زمین های کشاورزی، پارک ها، نواحی سیل خیز، زیستگاه گونه های در معرض خطر نابودی، تپه های شنی، جنگل های قدیمی، تالاب ها و ...

شکل ساختمان:

منظور از شکل ساختمان سطح اشغال، اندازه بنا، ارتفاع، تعداد طبقات و پیکربندی کل ساختمان است. زیربنا: هرچقدر ساختمان بزرگ تر باشد، نه تنها به مصالح بیشتری نیاز دارد، بلکه انرژی بیشتری نیز صرف سرمایش، گرمایش، روشنایی، تهویه و دیگر نیازهای انرژی که با اندازه ساختمان رابطه مستقیم دارند، می شود.

اندازه ساختمان: ساختمان کوچک تر نسبت به یک ساختمان بزرگ تر انرژی و مصالح کمتری مصرف می شود. یکی از روش های دستیابی کاهش اندازه اتاق و افزایش تراکم ساکنین می باشد. مساحت بدنه ها: منظور سطوح خارجی است که در تماس با فضای بیرون قرار دارند. در زمستان گرما متناسب با مساحت بدنه از دست می رود و در تابستان سرما.

در ساختمان سبز توجه به این موارد به طور فزاینده ای منجر به کاهش انرژی مصرفی، مصالح و هزینه های ساخت و ساز می گردد.

نفوذ هوا:

تأثیر نفوذ هوا بر مصرف انرژی در ساختمان قابل توجه است منظور از نفوذ: تبادل هوا بین ساختمان و فضای بیرون است. هوای بیرونی از قسمت های مختلف ساختمان می تواند وارد شود، اطراف قابل در و پنجره ها، روزنه های پریزهای الکتریکی، اطراف کانال های هوا و وسایل روشنایی، درزهای پنل دیوار، هواکش ها و حفره های لوله کشی و سیم کشی • پنجره ها در میان قسمت های مختلف ساختمان از جمله موارد بسیار حساس و مهم هستند.

نور طبیعی از طریق این بازشوها وارد ساختمان می شود، امکان دید به بیرون و ارتباط با خارج را برای ساکنین فراهم می آورد.

با این وجود پنجره‌ها سهم بزرگی در اتلاف انرژی داشته و می‌توانند با جریان بیش از حد هوا، تابش خیره‌کننده، جریان هوای همرفتی و اتلاف حرارتی و تابشی اثرات نامطلوبی داشته باشند.

اولین گزینه برای انتخاب پنجره در ساختمان‌های سبز در نظر گرفتن پنجره‌هایی با بهره‌وری بالاست.

پنجره‌های عایق با لایه اضافی شیشه، هوا را بین خود و پنجره اصلی به دام می‌اندازد و همین لایه هوا به عایق مؤثر تبدیل می‌شود.

نور روز:

پنجره‌ها از طریق نور روز، برای ساختمان‌های سبز امکان ذخیره انرژی را فراهم می‌کند. نور روز از بالا توسط پنجره‌های تعبیه شده در سقف (نورگیر سقفی) و از جوانب توسط پنجره‌های تعبیه شده در دیوار تأمین می‌شود. بهترین روش تعبیه پنجره‌های بافاصله یکسان در سقف تخت است که نور را یک‌دست برای فضا فراهم می‌کند.

روشنایی:

اصلی‌ترین بار انرژی در ساختمان‌ها محسوب می‌شود و دومین عامل مصرف انرژی بعد از سرمایش و گرمایش می‌باشد نیاز به نور مصنوعی را می‌توان با طراحی هوشمندانه فضا به حداقل رساند. در ساختمان سبز در مراحل اولیه طراحی سعی بر کاهش زیربنای ساختمان کرده و همچنین از طراحی سقف بلند اجتناب می‌کنند و یا از اندودهای انعکاسی نیز به منظور کاهش نیاز به روشنایی استفاده می‌کنند.

لامپ‌ها:

برخی از انواع منابع روشنایی و چراغ از انواع دیگر کارایی بیشتری دارند. مانند روشنایی فلورسنت بسیار کارآمدتر از روشنایی هالوژن و یا لامپ‌های رشته‌ای است. روشنایی LED نیز به عنوان یکی دیگر از انواع مؤثر منبع نور در حال کسب محبوبیت است که البته از نظر کیفیت و کارایی انواع مختلف دارد.

کنترل‌کننده‌ها:

چهار نوع کنترل‌کننده وجود دارد مانند: کنترل‌های دستی، سنسورهای حرکتی، فوتوسنسورها و تایمرها که می‌توان از هر کدام به تنهایی یا در ترکیب با یکدیگر برای کاهش مصرف انرژی استفاده کرد.

روشنایی تزئینی:

روشنایی تزئینی از جمله مباحثی است که در ساختمان سبز باید بدان پرداخته شود. نورپردازی داخلی به منظور جلب توجه از بیرون ساختمان به درون آن و نورپردازی خارجی به قصد شاخص کردن و به چشم آوردن نما و دیگر اجزاء خارجی ساختمان برجسته کردن کارهای هنری یا نمایش اجناس و نورپردازی نمادین در این دسته جا می‌گیرند.

اغلب ناکارآمد محسوب می‌شوند. هرچند که چراغ‌ها و لامپ‌هایی با کارایی بالا و استفاده از کنترل‌کننده‌ها می‌تواند بسیار مؤثر باشد.

آب سرد و گرم:

آب به عنوان یکی از منابع محدود محسوب می‌شود. به منظور سنجش آب و بهبود آن در ساختمان‌های سبز، دریافت و مصرف آب گرم و سرد را باید مدنظر قرارداد. کاهش مصرف آب گرم می‌تواند به ذخیره آب و انرژی مصرفی برای گرم کردن آن منتهی شود. کاهش مصرف:

بهترین راه برای کاهش مصرف آب و انرژی، بررسی نیاز آب است. قدم اول به کارگیری لوازم و ابزار آلات کار است. لوازمی که بدون تغییر در کیفیت نهایی آب کمتری مصرف کنند.

- ماشین‌های ظرف‌شویی با بازدهی بالا نسبت به ماشین‌های استاندارد حدود ۲۰ درصد و حتی کمتر آب مصرف می‌کنند
- سردوش‌های کاهنده جریان آب و شیرهای آب هواده نیز مصرف آب را کاهش می‌دهند.

سرویس‌های بهداشتی با دو سیفون آب کمتری مصرف می‌کنند و ...

آب گرم:

برای حمام، دستشویی، آشپزخانه، اتاق رخت‌شویی و ... غالباً باد انرژی زیادی به همراه دارد.

ساختمان‌هایی مانند بیمارستان‌ها، هتل، آپارتمان و کارخانجات از استفاده‌کنندگان اصلی آب گرم به حساب می‌آیند.

- به منظور تأمین گرما، بهتر است هیت‌های آب گرمکن خانگی را داخل پوسته حرارتی نگهداریم تا اتلاف حرارتی حاصل را بتوان برای گرمایش فضا در زمستان مورد استفاده قرارداد.

- استراتژی دیگر برای محدود کردن مصرف انرژی، به حداقل رساندن فاصله بین آب گرمکن و محل استفاده است.

- انرژی خورشیدی یکی از مهم‌ترین راهکارهای گرم کردن آب

خانگی است و بیشترین توجه را در ساختمان‌هایی دارد که در تمام طول سال به آب گرم نیاز دارند.

کیفیت هوای داخلی:

محیط داخلی باکیفیت مناسب، محیطی است که حاوی آلودگی‌های ناشی از هوا مانند ذرات گردوغبار، دی‌اکسید کردن مواد شیمیایی خطرناک، دود تنباکو، بو، رطوبت و آلودگی‌های زیست‌محیطی.

این آلودگی‌ها نه فقط از خارج ساختمان بلکه می‌توان از داخل خود ساختمان باشد.

- روش‌های اصلی برای تأمین هوای مطلوب داخل ساختمان: ابتدا، کاهش منابع آلاینده، گرفتن آلاینده، فیلتر کردن و رقیق‌سازی می‌باشد. سعی می‌کنیم منبع داخلی آلودگی را حذف کنیم به طور مثال: جلوگیری از انتشار دود کردن خانه و یا استفاده از رنگ‌ها و یا کف‌پوش‌هایی که مواد شیمیایی کمتری منتشر می‌کنند.

گرفتن آلاینده به معنای به دام انداختن آلودگی پیش از رسیدن به مناطق تنفس انسان است که شامل نصب فن‌های خروجی هوا در آشپزخانه و حمام، تعبیه هود و موارد مشابه. فیلتر کردن آلودگی هوا را از هوا می‌زداید.

گزینه بعدی رقیق‌سازی هوای داخلی ساختمان توسط هوای خارجی که به آن تهویه نیز می‌گویند.

• در مورد تهویه هوا، فرض بر این است که هوای بیرون پاک است.

سرمایش و گرمایش:

سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی در طراحی، اجرا و عملکرد ساختمان‌های سبز چالش‌هایی را به همراه دارند. این‌گونه سیستم‌ها می‌توانند پیچیده، پرهزینه، مستعد به ایجاد مشکلاتی برای آسایش، پر صدا، و از لحاظ فیزیکی جاگیر باشند و علاوه بر هزینه‌های مربوط به انرژی و نگهداری، تأثیر بسزایی بر طراحی معماری گذارند.

بهترین سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی آن‌هایی هستند که دیده نشده، ایجاد سروصدا نکرده و آسایش را برهم نمی‌زنند، سرمایش و گرمایش آخرین لایه محافظ را تشکیل می‌دهند. هر چند بهتر است که به طور کامل داخل پوسته حرارتی قرار گیرد.

در گذشته و ساختمان‌های معمولی تجهیزات سرمایشی و گرمایشی در مکان‌هایی قرار می‌گرفتند که بیشتر خروجی از دست می‌رفت.

اتفاق نظری در حال رواج پیدا کردن است که بهترین شیوه

گرم کردن و یا خنک کردن ساختمان را از هسته آن می‌داند. تصمیم مهمی که در رابطه با سرمایش و گرمایش در طراحی سبز مطرح می‌شود این است که آیا باید تجهیزات درون اتاق‌ها قرار گیرد یا خیر.

مخصوصاً فن کوئل‌های کوچک که بر روی دیوار، بام و یا سقف نصب می‌شوند که این کار مزیت‌های فراوانی دارد:

حذف اتلاف مربوط به توزیع، کاهش قدرت فن توزیع، تدارک کنترل‌کننده‌ها برای حوزه‌های حرارتی.

انرژی تجدیدپذیر:

انرژی تجدیدپذیر گونه‌ای از انرژی است که توسط منابع تجدیدپذیر مانند: خورشید و باد تأمین می‌گردد و در تضاد با انرژی‌هایی است که توسط سوخت‌هایی تمام‌شدنی تأمین می‌شوند، سوخت‌هایی چون نفت، گاز طبیعی و زغال که طی میلیون‌ها سال شکل گرفته‌اند و جوامع با سرعتی بیش از سرعت شکل‌گرفتنشان، آن‌ها را مصرف می‌کنند.

انرژی‌های تجدیدپذیر همچنین در مقابل انرژی‌هایی قرار دارند که هنگام سوختن ایجاد آلودگی کرده و اثری ماندگار بر جای می‌گذارند، مانند انرژی هسته‌ای.

سیستم‌های حرارتی خورشیدی:

می‌توان هم برای گرم کردن آب هم برای گرم کردن هوا مورد استفاده قرار داد. پانل‌های حرارتی خورشیدی معمولاً با نام کلکتور شناخته می‌شوند.

انرژی باد:

توربین‌های بادی مدرن یکی از گزینه‌های تولید الکتریسیته است. هزینه بالا و وابستگی به بادهای مداوم و آلودگی صوتی از معایب این توربین‌هاست.

در سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر احتمال دو خطر وجود دارد: زمان‌هایی که سیستم تجدیدپذیر از کار می‌افتد، مالک از آن آگاه نمی‌شود.

خطر دوم این است که اکوسیستم‌های خورشیدی بر روی بام نصب شوند که دوام خوبی ندارند، در زمان تعبیر بام، باید آن‌ها را جابه‌جا کرد، هزینه مجدد نگهداری و جای‌گذاری دارد.

مصارح:

تأثیرات محیطی مصالح ساختمان متأثر از مصرف انرژی مربوطه و انتشار مواد، تخلیه منابع محدود و متناهی و تجمع نامطلوب

مصالح در محل‌های دفن زباله است: استخراج و جمع‌آوری مواد خام، انتقال مواد، تولید ضایعات ساختمان است. در ساختمان سبز با طراحی دقیق و انتخاب مواد مناسب و استفاده از مصالح کمتر، استفاده مجدد از مصالح و مدیریت ضایعات ساختمانی این گونه اثرات را کاهش داده‌اند.

ساختمان سبز و زیبایی:

مقوله زیبایی در طراحی ساختمان از اهمیت بسزایی برخوردار است. در رابطه با ساختمان نیز این مسئله صادق بوده و شاید حتی اهمیت بیشتری دارد. متخصصان طراحی ساختمان سبز باید استانداردهای بالایی را رعایت کنند. طراحی سبز با خود عناصر و بخش‌های جدیدی همچون پانل‌های خورشیدی را به همراه دارد که این اجزا از زیبایی برخوردار هستند.

نتیجه:

چشم‌انداز تأثیر تغییرات اقلیمی و دیگر تهدیدهای محیطی را مشکل جدیدی از معماری، یعنی معماری سبز را می‌طلبد.

انرژی مصرفی ساختمان‌ها به‌عنوان اصلی‌ترین دلیل انتشار گازهای گلخانه‌ای و بهترین فرصت برای کاهش این انتشارات تشخیص داده شده است.

نیاز به ساختمان‌های سبز فراتر از یک مرز زودگذر و یا گزینه اختیاری است. در سال‌های آتی احتمالاً ساختمان سبز همانند ایمنی در برابر آتش و دیگر اشکال حفاظت از جان انسان‌ها تبدیل به ضرورت خواهد شد.

منابع

کتاب معماری ساختمان سبز، فرانسیس دی. کی. چینگ، ترجمه حیدر جهان‌بخش
مقاله خانه سبز با رویکرد صرفه‌جویی در مصرف انرژی، سروش عسگری گراوند، کاظم یزدی



بررسی گزارش‌های تجمع جیوه در محیط‌ها و بافت‌های مختلف در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ در ایران

■ مژگان میرزایی؛ دکتری محیط‌زیست، دانشگاه ملایر.

■ سمیه بهرامی؛ دانشجوی دکتری محیط‌زیست، دانشگاه آزاد اسلامی تهران.

■ مهدی خداداد؛ کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه گلستان.

چکیده

فلزات سنگین در طی فرایند زمین‌شناسی، صنعتی و فعالیت‌های شهری ایجاد و در محیط‌زیست پراکنده می‌شوند. این عناصر و ترکیبات آنها پس از آزاد شدن، جذب سطوح ذرات معلق هوا و یا کلوئیدهای خاک می‌شوند و باگذشت زمان ممکن است حتی به آب‌های سطحی و زیرزمینی نفوذ و در محیط‌زیست انتشار بیشتری پیدا کنند و تهدیدی جدی برای سلامتی انسان و حیات‌وحش باشند. انتشار جیوه در محیط‌زیست باعث آلودگی‌های زیست‌محیطی جدی می‌شود و انسان و سایر ارگانیسم موجودات را در معرض خطر قرار می‌دهد. جیوه و ترکیبات آن یکی از مهم‌ترین منابع آلودگی است که سیستم عصبی مرکزی انسان را مختل می‌نماید. مقادیر قابل‌توجهی از جیوه می‌تواند به‌وسیله فعالیت‌های صنعتی نظیر صنایع کشاورزی یا فعالیت‌های پالایشگاهی نفت وارد محیط‌زیست گردد. در اطراف پالایشگاه‌ها و حوالی آنها زمین‌های کشاورزی زیادی وجود دارد که محصولات آنها به مصرف انسان، دام و طیور می‌رسد و بدین ترتیب جیوه وارد زنجیره غذایی می‌شود. هدف از این پژوهش بررسی تجمع جیوه در محیط‌های مختلف آب، خاک، هوا و بافت‌های مختلف موجودات است. کلمات کلیدی: جیوه، آب، خاک، هوا و بافت.

مقدمه

می‌باشد. جیوه یکی از این نوع فلزات است که به علت سمیت بسیار، برهم‌زدن اکوسیستم خاک و احتمال بالای آلوده کردن سفره‌های آب زیرزمینی، در زمره مهم‌ترین این آلاینده‌ها به شمار می‌رود (خدادادی و همکاران، ۱۳۸۹). جیوه فلزی نقره‌ای رنگ است که در طبیعت به‌صورت جامد، مایع و گاز وجود دارد. این فلز در دمای معمولی اتاق به حالت مایع است. این عنصر در بیشتر سنگ‌های آذرین به‌وفور یافت می‌شود. در سنگ‌های آتشفشانی و چشمه‌های معدنی نیز یافت می‌شود. غلظت آن در اغلب خاک‌ها بین ۱۰-۶۰ ppb می‌باشد. معمول‌ترین شکل‌های جیوه عبارت‌اند از: جیوه عنصری، جیوه معدنی و متیل جیوه که هر سه در مقادیر نسبتاً زیاد آثار زیانباری بر روی سلامت انسان دارند. متیل جیوه در آب محلول است و به‌خوبی جذب بافت‌های زنده می‌شود. سازمان بهداشت جهانی (WHO) و سازمان خواروبار جهانی (FAO) حد مجاز قرار گرفتن در معرض جیوه را ۵/۵-۰/۱ ppm معین کرده‌اند. جیوه در نتیجه سوزاندن زغال سنگ و مازوت که دارای

در دهه گذشته ورود آلاینده‌ها با منشأ انسانی مانند فلزات سنگین درون اکوسیستم، به مقدار زیادی افزایش یافته است که این به‌عنوان یک خطر جدی برای حیات اکوسیستم زمین به شمار می‌آید. فلزات سنگین در یک مقیاس وسیع، از منابع طبیعی و انسان - ساخت وارد محیط‌زیست می‌شوند. میزان ورود این فلزات سنگین به داخل محیط‌زیست، بسیار فراتر از میزانی است که به‌وسیله فرایندهای طبیعی برداشت می‌شوند؛ بنابراین تجمع فلزات سنگین در محیط‌زیست قابل‌ملاحظه است. اولین عامل اثرات آلودگی فلزات در یک اکوسیستم، وجود فلزات سنگین در بیومس یک منطقه آلوده است که سلامت انسان را به مخاطره می‌اندازد. تجمع فلزات سنگین در آب، هوا و خاک، یک مشکل زیست‌محیطی بسیار مهم می‌باشد. حفاظت محیط‌زیست از آلاینده‌های مختلف مانند فلزات سنگین که توسط صنایع، معادن و تکنولوژی‌های مدرن ایجاد می‌شود یکی از نگرانی‌های امروزی محققان و صاحبان صنایع

مقادیر کمی جیوه هستند، بصورت بخار وارد جو می شود. همچنین از خاکستر کردن ضایعات جامد مانند باتریهای مستعمل که دارای جیوه هستند در محیط زیست رها می شود. از طرف دیگر، جیوه بطور گسترده در صنایع مختلف مانند صنایع الکترونیک (سوئیچ الکتریکی و لامپهای بخار جیوه) و همچنین در استخراج فلزات قیمتی، استفاده و از این طریق وارد جو می شود.

اثرات سوء جیوه بر روی بدن

جیوه روی سیستم عصبی (مغز، نخاع، به ویژه مخچه) آثار زیانباری دارد. به علاوه روی سیستم عصبی در حال تکامل جنین و کودکان خردسال نیز نقش تخریب کننده دارد. ورود سمی ترین شکل جیوه یعنی متیل مرکوری به بدن انسان، بیماری میناماتا ایجاد می کند. این بیماری اولین بار در دهه ۱۹۵۰ در خلیج میناماتا ژاپن مشاهده شد. بروز این بیماری در انسان با عوارض گوناگون عصبی از جمله اختلال در حواس پنج گانه، بروز آلزایمر در سنین پیری و در موارد حاد با مرگ بیمار، همراه است.

نتایج حاصل از بررسی تجمع جیوه در محیط های مختلف

نتایج حاصل از بررسی تجمع جیوه در محیط های مختلف به صورت زیر است:

خاک

در بررسی که توسط سلگی و همکاران در سال ۱۳۹۲ صورت گرفت به بررسی میزان آلودگی جیوه در خاک شهرک های صنعتی اراک پرداخته شد. در این مطالعه سه شهرک مورد بررسی قرار گرفت. نمونه ها از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی متری خاک شهرک های مورد مطالعه جمع آوری شدند. تعداد ۲۲ نمونه مرکب مورد آزمایش قرار گرفت. میزان جیوه نمونه های خاک به کمک دستگاه Advanced Mercury Analyzer (AMA) مدل ۲۵۴ انجام شد. در این مطالعه غلظت جیوه کل در خاک در محدوده ۶۸/۴۳ تا ۱۳۷/۰۳ میکروگرم بر کیلوگرم با میانگین ۱۰۲/۰۷ میکروگرم بر کیلوگرم تعیین شد. همچنین مقایسه میانگین ها اختلاف معنی داری بین شهرک ها نشان داد. یافته های پژوهش نشان داد که مقادیر جیوه کل در خاک در مقایسه با مقادیر پسته زمین بالاتر بود اما در مقایسه با محدوده آن در خاک های جهان مقادیر کمی بالاتر است. هر چند غلظت این آلاینده در منطقه مورد مطالعه حد نمی باشد ولی برنامه ریزی جهت کنترل انتشار این فلز باید مورد توجه جدی قرار گیرد (سلگی و همکاران، ۱۳۹۲).

در بررسی دیگری که توسط احمدی پور و همکاران در سال

۱۳۹۰ صورت گرفت به طور تصادفی از ۱۰ مزرعه برنج اطراف شهرک صنعتی آمل که چندین سال با فاضلاب این شهرک آبیاری می شدند، نمونه برداری با سه تکرار صورت گرفت و متوسط غلظت جیوه در خاک مزارع ۰/۱۲ + ۰/۳۱ میلی گرم در کیلوگرم به دست آمد. این بررسی در ریشه، ساقه و دانه برنج صورت گرفت که نتایج نشان داد میزان تجمع جیوه در ریشه بیش از ساقه و دانه است (احمدی پور و همکاران، ۱۳۹۲).

آب

از آنجایی که امروزه آلودگی آب یکی از مهم ترین نگرانی های سلامت محیط زیست است و کیفیت آب آشامیدنی در شرایط سیستم تأمین تحت تأثیر منابع آلاینده قرار می گیرد، بررسی آلاینده های آب حائز اهمیت است. تاکنون بررسی های مختلفی بر روی آب آلوده شده توسط فلزات سنگین صورت گرفته است. در مطالعه صورت گرفته توسط Pirsahab و همکاران در سال ۲۰۱۳ بر روی آب شهر کرمانشاه تعداد ۱۶۵ نمونه آب از منابع ذخیره آب (۱۲۸ حلقه چاه)، ۲۵ مخزن آب و شبکه توزیع آب (آب شیر) از شهر کرمانشاه (با جمعیت حدود یک میلیون) جمع آوری شد. غلظت فلزات سنگین از جمله جیوه در تمام نمونه ها توسط دستگاه جذب اتمی واریان اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که غلظت فلزات اندازه گیری شده پایین تر از استانداردهای ملی و دستورالعمل های توصیه شده توسط سازمان بهداشت جهانی (WHO) بودند (Pirsahab et al., ۲۰۱۳).

در سال ۲۰۱۲، Nasehi و همکاران به بررسی میزان تجمع فلزات سنگین از جمله جیوه در رودخانه ارس پرداختند. این رودخانه در سراسر استان اردبیل در ۴ فصل (بهار، تابستان، پاییز و زمستان) مورد مطالعه قرار گرفت. در این پژوهش از روش تجزیه و تحلیل خورشه ای برای طبقه بندی کیفیت رودخانه مورد استفاده قرار گرفت. بر طبق نتایج به دست آمده ایستگاه ها به سه گروه با آلودگی بالا، آلودگی متوسط و آلودگی کم تقسیم شدند، به طور کلی ایستگاه های ۳ و ۵ بیشترین آلودگی را داشتند (Nasehi et al., ۲۰۱۲).

Mousavi و همکاران در سال ۲۰۱۳ به بررسی غلظت فلزات سنگین از جمله جیوه در آب چاه و فاضلاب آبیاری مورد استفاده کشاورزی در مشهد پرداختند. به این منظور ۳۶ نمونه از چاه آب گرفته شد و مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد میانگین غلظت جیوه در چاه های آبیاری بیش از حد مجاز FAO (۱/۰ ± ۲/۴۰) میکروگرم بر لیتر است. تمام نمونه های پساب حاوی غلظت بالای جیوه بودند، بنابراین کنترل منظم سطح فلزات سنگین در آب و استفاده از مداخلات لازم محیط زیستی در این منطقه

به شدت توصیه می‌شود (Mousavi et al, ۲۰۱۳).

رسوبات

صالحی ناصح و همکاران در سال ۱۳۹۰ به اندازه‌گیری میزان فلزات سنگین از جمله جیوه در رسوبات تالاب انزلی پرداختند. در این تحقیق نمونه‌های آب و رسوب از کف تالاب انزلی در ۱۲ ایستگاه برداشته شد و میزان فلزات سنگین مختلف از جمله جیوه در آنها مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. روش هضم کامل اسیدی جهت سنجش میزان کل فلزات سنگین رسوبات مورد استفاده قرار گرفت. نتایج سنجش میزان فلزات سنگین حاکی از غلظت بالای فلزات سنگین در نمونه‌های رسوب بود. مقدار متوسط جیوه در این بررسی ۲/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن خشک خاک مشاهده گردید (صالحی ناصح و همکاران، ۱۳۹۰).

تحقیق دیگری نیز در ارتباط با آلودگی رسوبات سواحل دریای خزر با جیوه در استان مازندران توسط حسینی و همکاران در سال ۱۳۹۰ صورت گرفت. در این تحقیق برای بررسی چگونگی توزیع غلظت فلز سنگین جیوه در رسوبات سواحل دریای خزر در استان مازندران، ۱۲ ایستگاه انتخاب و با استفاده از روش سیستماتیک تصادفی، از هر ایستگاه ۵ نمونه از رسوبات ساحلی برداشت شد. بعد از انجام تجزیه و تحلیل‌های آزمایشگاهی به‌منظور درون‌یابی توزیع غلظت عنصر جیوه از روش معکوس فاصله وزنی استفاده شد. به‌طور کلی میانگین مقادیر جیوه به‌دست‌آمده در تمامی ایستگاه‌ها کمتر از حد استاندارد NOAA آمریکا (۰/۱۵ میکروگرم جیوه در هر گرم رسوب) در رسوبات بود (حسینی و همکاران، ۱۳۹۰).

خسروی و همکاران نیز در سال ۱۳۹۰ به بررسی آلودگی فلزات سنگین از جمله جیوه در رسوب سه بخش تالاب انزلی پرداختند. نمونه‌های رسوب از سه بخش شرقی، غربی، و مرکزی تالاب جمع‌آوری شدند. در هر بخش سه ایستگاه انتخاب شد و در هر ایستگاه سه تکرار نمونه‌برداری انجام شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که بیشترین غلظت در منطقه شرقی تالاب که متأثر از فعالیت‌های متنوع انسانی است، وجود دارد. میانگین غلظت جیوه در رسوب تالاب ۳۰/۶۹۲ نانوگرم بر گرم وزن خشک در منطقه شرق تالاب به دست آمد (خسروی و همکاران، ۱۳۹۰). از آنجاکه بندر امام خمینی بزرگ‌ترین بندر تجاری ایران است بسیاری از صنایع پتروشیمی و مناطق شهری در اطراف این بندر قرار دارد و همچنین به دلیل داشتن ترافیک سنگین کشتی، غلظت PAHs موجود در آن، جیوه و سایر فلزات سنگین به‌عنوان اولین بار در رسوبات سطح اسکله‌ها در سال ۲۰۱۳ توسط Abdollahi و همکاران اندازه‌گیری شد. طبق نتایج بالاترین غلظت جیوه در سایت ۱، واقع در مجاورت

منطقه صنعتی پتروشیمی که در آن کشتی‌ها تعمیر می‌شوند، ثبت شد. مقایسه بین مقادیر اندازه‌گیری شده در این مطالعه و مقدار استاندارد جیوه در رسوبات نشان داد که غلظت جیوه موجود در آن بسیار بیشتر از استاندارد و حتی بیشتر از مطالعات مشابه است (Abdollahi et al, ۲۰۱۳).

خروج فاضلاب ناشی از یک واحد پتروشیمی در بندر امام مجتمع چندین سال است که به خلیج‌فارس (خور موسی) منتشر می‌شود که منجر به آلودگی آب دریا و در نهایت اثر بر شرایط محیط‌زیستی و اکوسیستم دریایی شده است. در مطالعه دیگری که در سال ۲۰۱۲ توسط Shahbazi و همکاران صورت گرفت به‌منظور تعیین الگوی توزیع نقاط آلوده در رسوبات دریایی، ۱۵ ایستگاه برای تعیین مقدار جیوه در رسوبات باتوجه‌به توزیع آن‌ها و ارتباط با جریان منبع آلاینده به دریا انتخاب شدند. مقدار جیوه در نمونه‌ها در گستره ۰/۰۳-۱۰۳/۷ ppm قرار داشتند. حداکثر مقدار جیوه در نمونه‌های مربوط به عمق ۰-۱۰ سانتی‌متر تشخیص داده شد، یعنی در جایی که نزدیک به یک کانال خروجی فاضلاب یک واحد کمر قلیایی بود. آن‌ها به این نتیجه دست یافتند که مقدار جیوه در رسوبات یک ارتباط معنی‌داری با حجم خروجی واحد کمر قلیایی دارد. از آنجایی که جیوه در این منطقه منشأ زمین‌شناسی ندارد، در نتیجه آلودگی باید به علت فعالیت واحد پتروشیمی بندر امام باشد (Shahbazi et al, ۲۰۱۲).

در مطالعه‌ای که توسط Agah و همکاران در سال ۲۰۱۰ در رسوبات بخش‌های شمالی خلیج‌فارس صورت گرفت رسوبات سطحی از نه ایستگاه در استان هرمزگان و بوشهر جمع‌آوری شد. مجموع جیوه در نمونه رسوبات از ۱۳ تا ۴۰ نانوگرم اندازه‌گیری شد (Agah et al, ۲۰۱۰). در بررسی دیگری که توسط Nabavi و همکاران در سال ۲۰۱۳ صورت گرفت غلظت گروهی از فلزات سنگین از جمله جیوه در سواحل ماهشهر (شمال خلیج‌فارس) در رسوبات سطحی اندازه‌گیری شد. سه ایستگاه نمونه‌برداری شامل خور موسی، خور زنگی و خور احمدی انتخاب گردیدند. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری در غلظت جیوه بین ایستگاه‌های مختلف وجود دارد. بالاترین غلظت جیوه در رسوبات خور موسی مشاهده شد (Nabavi et al, ۲۰۱۳). در مطالعه دیگر که توسط Agah و همکاران در سال ۲۰۱۱ صورت گرفت غلظت ۱۷ عنصر که یکی از آن‌ها جیوه بود در ۳۱ رسوب مورد بررسی قرار گرفت. ایستگاه‌های نمونه‌برداری، خلیج گلستان، جزیره میانکاله، بابلسر، نوشهر و انزلی که به نمایندگی از بنادر مهم در استان‌های گلستان، مازندران و گیلان در جنوب دریای خزر بودند، انتخاب شدند. محدوده غلظت

جیوه در رسوبات سطحی بین ۱۰ تا ۴۴ نانوگرم بر گرم اندازه گیری شد. بررسی ها نشان دادند که غلظت جیوه در رسوبات ساحلی خلیج گلستان ۶ برابر مناطق عمیق است در حالی که غلظت آن در رسوبات ساحلی ایستگاه های نوشهر و میانکاله کمتر از مناطق عمیق تر بودند (Agah et al, ۲۰۱۱). در مطالعه دیگر که در سال ۲۰۱۲ توسط Almasih و Kaboodvandpour بر روی تجمع جیوه در رسوبات حوزه آبخیز قشلاق سمنندج و همچنین بی مهرگان اعماق دریا (بنتوزها) صورت گرفت نشان داد سطح کل جیوه در رسوبات و بدن بی مهرگان بیش از استاندارد WHO و ایران (۱ میکروگرم بر لیتر) است (Almasih and Kaboodvandpour, ۲۰۱۲). در بررسی که توسط Khosravi و همکاران در تالاب انزلی در سال ۲۰۱۱ صورت گرفت مشخص شد که غلظت جیوه در قسمت شرقی تالاب، یعنی جایی که بیشترین آلاینده ها تمرکز دارند، بیشتر و در حد ۳۰/۶۹۲ نانوگرم بر گرم است (Khosravi et al, ۲۰۱۱).

موها

در پژوهش صورت گرفته توسط سلگی و همکاران در سال ۱۳۹۲ برای بررسی وضعیت آلودگی جیوه در دریای خزر و رودخانه های حوضه جنوبی آن به ترتیب از موی فک دریای خزر (Phoca caspica) و شنگ رودخانه ای (Lutra lutra) به عنوان دو گونه دریایی و رودخانه ای برای پایش آلودگی جیوه استفاده شد. بدین منظور نمونه های مو از موزه های تاریخ طبیعی استان های شمالی از تیرماه تا بهمن ماه ۶۸ جمع آوری شدند. مقادیر جیوه با استفاده از دستگاه Advanced Mercury LECO AMA ۲۵۴ بر طبق استاندارد ASTM شماره ۶۷۲۲-D میانگین غلظت جیوه برای کل نمونه ها (فک و شنگ) $7/8 \pm 3/6$ میکروگرم بر گرم بود. مقادیر غلظت جیوه در موی فک خزر در دامنه ۱/۲۳ تا ۲۷/۴۲ میکروگرم بر گرم و در موی شنگ در رودخانه های حوضه جنوبی خزر در دامنه ۰/۸۸ تا ۱۲/۳۸ میکروگرم بر گرم قرار داشت. اختلاف معناداری بین دو گونه از نظر متوسط غلظت جیوه در سطح ۵۹٪ دیده نشد. همچنین تحلیل رگرسیون برای شنگ رودخانه ای افزایش معنادار غلظت جیوه از سال ۸۵-۶۵ را نشان داد (سلگی و همکاران، ۱۳۹۲).

بافت ها

در بررسی صورت گرفته توسط عظیمی و همکاران در سال ۱۳۹۱ از غلظت متالوتیونین به عنوان نشانگر زیستی فلزات سنگین به منظور پایش زیستی فلزات سنگین از جمله جیوه در دوکفه ای *Crassostrea gigas* در منطقه بندر امام خمینی استفاده شده است. به این منظور صدف های متصل به اسکله های بندر امام خمینی

از ۵ ایستگاه شامل اسکله پتروشیمی، داک سرسره، اسکله ۱۵، اسکله ۲۸ و اسکله ۳۳ جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه پس از مراحل آماده سازی و هضم شیمیایی، میزان فلزات سنگین بافت نرم دو کفه ای ها با دستگاه جذب اتمی اندازه گیری گردید. میزان متالوتیونین نیز پس از مراحل استخراج و رسوب دهی به روش اسپکتروفتومتری سنجش شد. میانگین غلظت جیوه، در بافت نرم دوکفه ای های نمونه برداری شده $2/77 \pm 3/12$ میکروگرم بر گرم وزن خشک و دامنه غلظت متالوتیونین از $96/5 \pm 5/53$ تا $185/75 \pm 7/34$ میکروگرم بر گرم وزن تر در صدف های نمونه برداری شده از ایستگاه های مختلف بود. بیشترین مقادیر جیوه، در صدف های اسکله پتروشیمی اندازه گیری شد. فلز جیوه همبستگی معناداری با متالوتیونین نشان نداد (عظیمی و همکاران، ۱۳۹۱). در سال ۱۳۹۱ عظیمی و همکاران به مطالعه سطوح فلزات سنگین از جمله جیوه در رسوبات شمال غرب خلیج فارس - بندر امام خمینی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که سطوح تجمع جیوه به نسبت مس و سرب در حد پایین تری قرار دارد. نتایج نشان داد که دامنه سطوح جیوه در رسوبات ایستگاه های مختلف بر اساس میکروگرم بر گرم وزن خشک $0/5-4/4$ است (عظیمی و همکاران، ۱۳۹۱).

در تحقیق صورت گرفته توسط بهشتی و همکاران در سال ۱۳۹۱ غلظت چند فلز سنگین از جمله جیوه در بافت های عضله، کبد و آبشش ماهی بیا در رودخانه کارون در استان خوزستان بررسی شد. پس از بیومتری ۷۲ نمونه صید شده، بافت های عضله، کبد و آبشش جداسازی شده و آماده سازی و آنالیز نمونه ها صورت گرفت. نتایج نشان داد که میانگین غلظت جیوه در بافت عضله حداقل و در بافت آبشش حداکثر است (بهشتی و همکاران، ۱۳۹۱). در مطالعه ای که توسط Askary sari و Mohammadi در سال ۲۰۱۲ بر روی تمرکز جیوه در چند گونه ماهی در آب های دریایی خوزستان (بندر ماهشهر) شد، بیشترین میزان جیوه به ترتیب در بافت های *Cynoglossus arel*, *Periophthalmus waltoni*, *Acanthopagrus latus* و *Platycephalus indicus* تمرکز داشتند. میزان جیوه در کبد *Periophthalmus waltoni* (۰/۹۸ میلی گرم بر کیلوگرم وزن خشک) و در عضله *Cynoglossus arel* (۰/۷۳ میلی گرم بر کیلوگرم وزن خشک) بیشتر از گونه های دیگر بود. نتایج کلی نشان داد که بافت های ماهی های خوزستان آلودگی زیادی به فلزات سنگین از جمله جیوه دارند که از حد استاندارد WHO بالاتر است (Askary sari and Mohammadi, ۲۰۱۲). در بررسی دیگری که توسط Hosseini و همکاران در سال

از حد استاندارد WHO، FAO و EPA بیشتر است این موضوع به عنوان یک هشدار جدی برای این پرندگان و مصرف کنندگان آن تلقی می شود (Azami et al, ۲۰۱۲). در مطالعه صورت گرفته توسط Salaramoli و همکاران در سال ۲۰۱۲ تجمع جیوه در سه گونه ماهی کپور نقره‌ای، قزل‌آلای رنگین کمان و میگو در گیلان، مازندران و چابهار مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع ۶۳ نمونه از سه گونه مورد نظر و آب استخرهای آن‌ها گرفته شد. نتیجه نشان داد میزان جیوه در ماهی کپور نقره‌ای، قزل‌آلای رنگین کمان و میگو به ترتیب از زیاد به کم است (Salaramoli et al, ۲۰۱۲).

Hosseini و همکاران در سال ۲۰۱۴ به بررسی سطوح جیوه در بافت‌های خرچنگ شناگر آبی *Portunus pelagicus* در سواحل خلیج فارس پرداختند. در طی این پژوهش به این نتیجه رسیدند که سطح تجمع جیوه در کبد بیشتر از ماهیچه و در ماهیچه بیشتر از اسکلت جانور وجود دارد (Hosseini et al, ۲۰۱۴).

منابع

۱. احمدی پور، فاطمه، قاسم پوری، سید محمود، و بهرامی فر، نادر. (۱۳۹۲). جذب جیوه از خاک آلوده توسط بوته برنج، مطالعه موردی: مزارع شهرک صنعتی آمل، مجله آب و فاضلاب، شماره ۱، صفحات ۷۴-۶۹.
۲. بهشتی، محبوبه، عسکری ساری، ابوالفضل، و ولایت زاده، محمد. (۱۳۹۱). بررسی غلظت فلزات سنگین در ماهی بیا در رودخانه کارون، استان خوزستان، مجله آب و فاضلاب، شماره ۳، صفحات ۱۳۳-۱۲۵.
۳. حسینی، سید مهدی، میر غفاری، نورالله، محبوبی صوفیانی، نصرالله، و خداکرمی، لقمان. (۱۳۹۰). ارزیابی آلودگی رسوبات سواحل دریای خزر با جیوه در استان مازندران با استفاده از GIS و زمین آمار، نشریه محیط زیست طبیعی، مجله منابع طبیعی ایران، دوره ۶۴، شماره ۲، صفحات ۱۶۹ تا ۱۸۳.
۴. خدادادی، احمد. توکلی محمدی، محمد رضا. (۱۳۸۹). ارزیابی منابع آلاینده طبیعی و مصنوعی جیوه با استفاده از GIS در تعدادی از استان های کشور، چهارمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست.
۵. خسروی، معصومه، بهرامی فر، نادر، و قاسمپوری، سید محمود. (۱۳۹۰). بررسی آلودگی فلزات سنگین در رسوب سه بخش تالاب انزلی، مجله سلامت و محیط، فصلنامه علمی - پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران، دوره چهارم، شماره دوم، صفحات ۲۲۳ تا ۲۳۲.
۶. سلگی، عیسی، اسماعیلی ساری، عباس، و قاسمپوری، سید محمود. (۱۳۹۲). وضعیت آلودگی دریای خزر و رودخانه‌های حوضه جنوبی آن از نظر مقادیر آلودگی جیوه به واسطه پایش پستانداران آبی، مجله علوم و فنون دریایی، دوره ۱۲، شماره ۱، صفحات ۱۰-۳.
۷. عظیمی، علی، داداللهی سهراب، علی، صفاهیه، علیرضا، ذوالقرنین، حسین، سواری، احمد، و فقیری، ایرج. (۱۳۹۱). مطالعه سطوح فلزات سنگین جیوه، کادمیوم، سرب و مس در رسوبات شمال غرب خلیج فارس - بندر امام خمینی، مجله اقیانوس شناسی، سال سوم، شماره ۱۱، صفحات ۴۱-۳۳.
۸. عظیمی، علی، صفاهیه، علیرضا، داداللهی سهراب، علی، ذوالقرنین، حسین، صفار، بهناز، و سواری، احمد. (۱۳۹۱). ارزیابی استفاده از متالوتیونین به عنوان نشانگر زیستی فلزات سنگین (جیوه، کادمیوم، سرب و مس) در دوکفه‌ای *Crassostrea gigas* در منطقه بندر امام خمینی، مجله اقیانوس شناسی، سال سوم، شماره ۹، صفحات ۳۹-۲۷.
۹. عیسی سلگی، عیسی، اسماعیلی ساری، عباس، و ریاحی بختیاری، علیرضا. (۱۳۹۲). بررسی میزان آلودگی جیوه در خاک شهرهای صنعتی اراک، فصلنامه بهداشت در عرصه، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت، دوره ۱، شماره ۲، صفحات ۲۲ تا ۲۸.
۱۰. وصالی ناصح، محمدرضا، کرباسی، عبدالرضا، غضبان، فریدون، و باغوند،

۲۰۱۲ صورت گرفت سطوح جیوه در بافت‌های خرچنگ شناگر آبی *Portunus Pelagicus* و رسوبات سواحل خلیج فارس در جنوب ایران مورد بررسی قرار گرفت. آنالیز جیوه توسط فرایند جذب اتمی اسپکتوفتومتری صورت گرفت. بررسی جیوه هم در رسوبات و هم در بافت‌های کبد، عضله و اسکلت صورت پذیرفت. مجموع سطوح جیوه در بافت این خرچنگ از ۶ ایستگاه نمونه برداری بین ۰/۸۰ +۰/۷۰ و ۰/۲۲ +۰/۲۹ بود. نتایج نشان داد که اختلاف ناچیزی در سطوح جیوه بین جنس‌های مختلف وجود دارد. بیشترین غلظت مجموع جیوه در رسوبات و همه بافت‌ها در ایستگاه بهرکان مشاهده شد. اختلاف معنی داری بین سطوح جیوه در بافت‌های مختلف خرچنگ مشاهده نشد (Hosseini et al, ۲۰۱۲).

در پژوهشی که در سال ۲۰۱۱ توسط Nozari و همکاران بر روی تجمع جیوه در عضله و کبد ماهی *Esox lucius* در تالاب انزلی صورت گرفت مشخص شد که اختلاف معنی داری بین غلظت جیوه در بافت‌های مختلف و همچنین در جنس‌های مختلف این گونه ماهی وجود دارد. نتایج نشان داد میزان تجمع جیوه در عضله این ماهی بیشتر از کبد و در جنس نر بیشتر از ماده است (Nozari et al, ۲۰۱۱). در پژوهشی دیگر که توسط Azami و همکاران در سال ۲۰۱۱ صورت گرفت بر روی تجمع جیوه در بافت‌های (پر، عضله، کلیه، کبد) چندین پرنده دریایی (چنگر، اردک سرسبز، باکلان بزرگ) بررسی انجام شد. در مجموع تعداد ۵۱ نمونه به صورت کاملاً تصادفی صید، سپس از بافت‌های پر، کبد، کلیه و عضله، نمونه‌هایی تهیه و غلظت جیوه کل در این بافت‌ها با دستگاه پیشرفته آنالیز جیوه (LECO AMA ۲۵۴) اندازه گیری شد. یافته‌ها نشان داد بیشترین میزان جیوه در کبد باکلان بزرگ که گونه گوشت خوار است، وجود داشت. میانگین میزان جیوه در کبد باکلان بزرگ، اردک سرسبز و چنگر ۰/۱۸، ۰/۲۰۵، ۰/۱۴/۸۰، در کلیه ۰/۱۲، ۰/۱۹، ۰/۱۷، در پر ۰/۵۷/۶، ۰/۱۰۹، ۰/۲۳ و در عضله ۰/۶۷/۸، ۰/۲۶ و ۰/۰۹ میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک بود. مقایسه میانگین‌ها اختلاف معنی داری را در بین گونه‌ها نشان دادند ($P > 0.05$). اما اختلاف معنی داری بین جنس‌های این پرندگان وجود نداشت (Azami et al, ۲۰۱۱).

در مطالعه دیگری که توسط Azami و همکاران در سال ۲۰۱۲ بر روی غلظت جیوه تجمع یافته در عضله، کبد و کلیه باکلان صید شده از تالاب‌های بین المللی گمیشان و انزلی صورت گرفت، مشخص شد که میانگین جیوه تجمع یافته در کبد، کلیه و عضله به ترتیب ۵/۶۷، ۳/۵۹ و ۲/۲۶ میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک است. از آنجایی که میزان جیوه در این بافت‌ها

- Riyahi-Bakhtiyari, Alireza ., and Aazami, Jaber. (2011), Mercury Concentration in Muscle and Liver of Pike (*Esox lucius*) Collected from Anzali International Wetland, Iran, Iranian Journal of Toxicology Volume 5, No 14, Autumn 2011
20. Aazami, J., Esmaili-Sari, A., Bahramifar, N., Ghasempouri, M., Savabieasfahani, M. (2011), Mercury in Liver, Kidney, Feather and Muscle of Seabirds from Major Wetlands of the Caspian Sea, Iran, Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 86: 657-661
21. Aazami, J., Esmaili Sari, A., Bahramifar, N., Ghasempouri, M., and Jafarinezhad, M. (2012), The ratio of organic mercury to total mercury in some organs of great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) caught from Gomishan and Anzali International Wetlands, Arak Medical University Journal (AMUJ) ,2012; 14(59): 1-9
22. Askary sari, Abolfazl and Mohammadi, Maryam. (2012), Comparison of Mercury and Cadmium Toxicity in Fish species from Marine water, Research Journal of Fisheries and Hydrobiology, 7(1): 14-18
23. Pirsaeheb, Meghdad., Khosravi, Toubia., Sharafi, Kiomars., Babajani, Leila., and Rezaei, Mansour. (2013), Measurement of Heavy Metals Concentration in Drinking Water from Source to Consumption Site in Kermanshah – Iran, World Applied Sciences Journal 21 (3): 416-423
24. Nasehi, Fatemeh., Hassani, Amirhesam., Monavvari, Masoud., Karbassi, Abdoreza., Khorasani, Nematollah., and Imani, Aliakbar. (2012), Heavy Metal Distributions in Water of the Aras River, Journal of Water Resource and Protection, 4, 73-78
25. Salaramoli, J., Salamat, N., Razavilar, V., Najafpour, Sh., and Aliesfahani, T. (2012), A Quantitative Analysis of Lead, Mercury and Cadmium Intake by Three Commercial Aquatics, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Onchorhynchus mykiss* (Walbaum) and *Fenneropenaeus indicus*, World Applied Sciences Journal 16 (4): 583-588
26. Mousavi, S.R., Balali, M., Riyahi-Zanjani, B., Yousefzadeh, H., and Sadeghi, M. (2013), Concentrations of Mercury, Lead, Chromium, Cadmium, Arsenic and Aluminum in Irrigation Water Wells and Wastewaters Used for Agriculture in Mashhad, Northeastern Iran, The International Journal of Occupational and Environmental Medicine, Vol 4, No 2, PP. 80-86.
- اکبر. (۱۳۹۱)، تحلیل ارتباط بین میزان فلزات سنگین در نمونه‌های آب و رسوب تالاب انزلی، مجله تحقیقات نظام سلامت، سال هشتم، شماره اول.
11. Abdollahi, Sajad., Raoufi, Zeinab., Faghiri, Iraj., Savari, Ahmad., Nikpour, Yadolah and Mansouri, Ali. (2013), Contamination levels and spatial distributions of heavy metals and PAHs In surface sediment of Imam Khomeini Port, Persian Gulf, Iran, Marine Pollution Bulletin 71 (2013) 336–345
12. M., Shahbazi and B., Grigoryan, K. (2012), The study of mercury pollution distribution around a chlor-alkali petrochemical complex, Bandar Imam, southern Iran, Journal of Environmental Earth Sciences , Volume 67, Issue 5, pp 1485-1492
13. Agah, Homira., Owfi, Fereidoon., Sharif Fazeli, Mohammad., Fatemi, Mohammad Reza., and Savari, Ahmad. (2010), Determining mercury and methylmercury in sediments of the northern parts of the Persian Gulf, Oceanography, Vol.1, No.3, pp. 7-13
14. Nabavi, Seyed Mohammad Bagher., Parsa, Yaghoob., Hosseini, Mehdi., and Nabavi, Seyedeh Narges. (2013), Assessment of Heavy Metal Concentration (Fe, Ni, Cu and Hg) in Sediment from North of Persian Gulf, Mahshahr Coast, World Applied Sciences Journal 28 (5): 718-721
- Agah, Homira1., Hashtroudi, Mehry., and Baeyens, Willy. (2011), Trace Metals Analysis in the Sediments of the Southern Caspian Sea, Journal of the Persian Gulf (Marine Science), pp. 1-12
15. Almasieh, K., and Kaboodvandpour, S. (2012), Evaluation of Mercury Accumulation in Sediments and Benthic Invertebrate Masses from Sanandaj Gheshlagh Reservoir, Journal of Environmental Studies, Vol. 38, No. 61
16. Khosravi, M ., Bahramifar, N ., and Ghasempouri, M. (2011), Survey of Heavy Metals (Cd, Pb, Hg, Zn and Cu) Contamination in Sediment of Three Sites Anzali Wetland, Iran. J. Health & Environ., 2011, Vol. 4, No. 2
17. Hosseini, Mehdi., Nabavi, Seyed Mohammad Bagher., Abdi Bastami, Afshin and Parsa, Yaghoob. (2012), Mercury Concentration in Tissues of Blue Swimming Crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) and Sediments from Persian Gulf Coasts, Iran, World Applied Sciences Journal 18 (3): 322-327.
18. Hosseini, Mehdi., Nabavi, Seyed Mohammad Bagher., Abdolapour Monikh, Fazel., and Peery, Sadegh. (2014), Blue Swimming Crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) as monitors of mercury contamination from Persian Gulf, South Iran, Indian Journal Of Geo-Marine Sciences, Vol. 43(3), pp. 377-383
19. Nozari, Mahboubeh ., Esmaili-Sari, Abbas .,



کشاورزی پایدار ضامن بقای محیط زیست

■ محبوبه قلی پور کارشناس ارشد علوم و مهندسی محیط زیست

طی دو قرن اخیر انسان با تفکر تقلیل گرا و به منظور تأمین نیازهای خود در کوتاه مدت، با غلبه بر طبیعت سبب شد که اکوسیستم‌ها از حالت یکپارچگی خارج شوند.

خوراک دام که نیاز به تولیدات کشاورزی را شدت می‌بخشد، نتیجه رشد جمعیت انسانی است. ما انسان‌ها با تصور توسعه اقتصادی و انجام اقدامات ناپایدار در کشورها باعث به وجود آمدن چالش‌های اساسی در حوزه‌های اجتماعی، اقتصادی و محیط زیست شده‌ایم. با تغییر پارادایم توسعه اقتصادی به توسعه پایدار می‌توان تا حد زیادی این روند را اصلاح کرد.

طبق تعریف سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو)، توسعه پایدار کشاورزی الگویی از توسعه است که از زمین، آب، منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری و تنوع زیستی حفاظت نماید. به عبارت دیگر الگوی پایدار کشاورزی باید از لحاظ محیط زیستی بدون تخریب، از نظر فنی مناسب و بجا، از لحاظ اجتماعی مقبول و از نظر اقتصادی معقول باشد.

در حال حاضر بزرگ‌ترین مسئله جهان تأمین نیاز اولیه انسانی یعنی امنیت غذایی است. فائو امنیت غذایی را این گونه تعریف می‌کند: «اطمینان از دسترسی عموم مردم به غذای کافی، سالم و مغذی».

بی شک افزایش جمعیت و در پی آن افزایش تقاضا مستلزم

تعارض میان انسان و محیط زیست در نتیجه فعالیت‌های انسانی نظیر شکار و صیادی، دامپروری، کشاورزی، اکوتوریسم، جاده‌سازی، سدسازی، خشک کردن تالاب‌ها و رودخانه‌ها، ایجاد آلودگی‌ها، مصرف بیش از اندازه و ورود گونه‌های غیربومی موجب شد که آسیب‌های جبران‌ناپذیری در تنوع زیستی و به طور کل در تعامل میان تمامی زیست‌مندان و محیط زیست ایجاد شود.

طبق آمار جهانی تنها هفت درصد از تنوع زیستی جهان در مناطق حفاظت شده جای گرفته است و مابقی در سایر زیستگاه‌ها پراکنده است که حفاظت از این زیستگاه‌ها ضامن حفاظت از تنوع زیستی و توسعه پایدار کشور و امنیت غذایی است و تخریب آنها نقشی مهم در از بین بردن تنوع زیستی دارد.

به طور میانگین نرخ رشد جمعیت در دنیا ۱۳۵ نفر در هر دقیقه است. بدیهی است که غذا نیاز حیاتی انسان‌هاست. تقاضا برای زمین‌های کشاورزی نیاز به منابع آب و انرژی را افزایش داده، سبب بروز ناسازگاری‌های محیط زیستی شده و خشکسالی و افزایش آلودگی‌ها را به دنبال داشته است. در واقع گسترش کاربری‌های اراضی، تبدیل جنگل به اراضی کشاورزی و تولید

بالا بردن میزان تولید در واحد سطح است. از طرفی سطح زمین‌های کشاورزی به علت خشکسالی، افزایش شوری خاک و توسعه روزافزون شهرها کاهش یافته است؛ بنابراین انسان‌ها ناگزیر برای حفظ محصولات کشاورزی به سمت مصرف نهاده‌های کشاورزی مانند سموم، آفت‌کش‌ها و کودهای کشاورزی پیش رفتند، اما با مصرف غیراصولی و بی‌رویه آنها باعث ایجاد آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی، تخریب خاک و کاهش جمعیت موجودات زنده آن، برهم‌زدن تعادل عناصر غذایی در گیاهان و نابودی دشمنان طبیعی آفات گشته و در نهایت با انباشت یا اثرات تجمعی سموم، تهدیدی جدی را برای زمین و زیست‌مندانش موجب شدند.

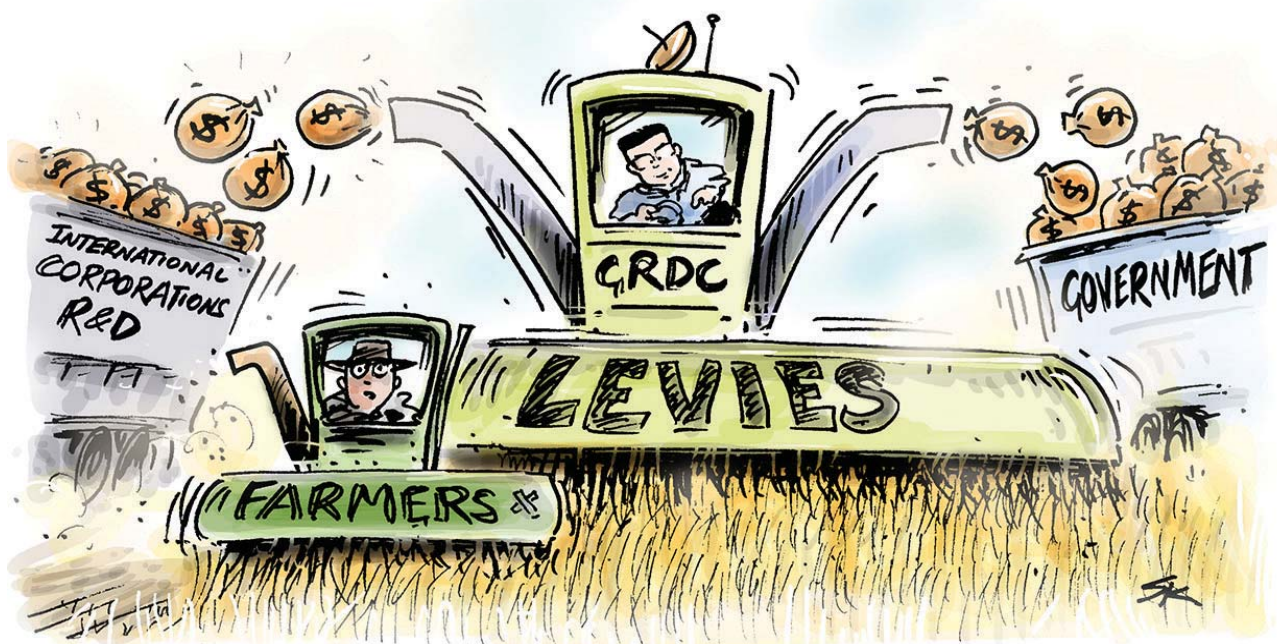
کاهش جهانی تنوع زیستی در نتیجه شهرنشینی و کشاورزی به‌خوبی شناخته نشده است. حیات وحش از نظر محل زیست به دو گروه گونه‌های ساکن در زیستگاه‌های طبیعی و گونه‌های حیات وحش شهری تقسیم می‌شود. استفاده غلط از نهاده‌های کشاورزی نه تنها آثار منفی بر محیط زیست و سلامت جامعه می‌گذارد بلکه اثرات منفی بر موجودات غیر هدف، تنوع زیستی منطقه و جمعیت گونه‌های حیات وحش شهری وارد می‌کند. همچنین از بین رفتن زیستگاه‌ها موجب ازدست رفتن بخشی از نیازهای جوامع محلی خواهد شد و مهاجرت روستاییان به شهرها چالش‌های اقتصادی و اجتماعی فراوانی را به همراه خواهد داشت. آگاهی از آسیب‌های ذکر شده اهمیت توجه به کشاورزی پایدار و استمرار تولید همراه با حفظ محیط زیست را دوچندان کرده است. برای نجات زیستگاه‌ها و حفظ تنوع زیستی باید با اولویت‌بندی

عوامل آسیب، برنامه‌ریزی و آموزش صحیح به جامعه را آغاز کنیم و شاخص عملکرد محیط زیست را در کشور ارتقا دهیم. (رتبه ۱۰۵ بر طبق آمار منتشره در سال ۲۰۱۶)

موفقیت در پروژه‌های کشاورزی مرهون چهار مؤلفه سیاست‌گذاری مناسب، بخش دولتی توانمند، مشارکت گروه‌های کشاورزی مردمی و استفاده از فناوری‌های حفظ محیط زیست است.

از این رو ضرورت دارد تا اهتمام بیشتری در کاهش مصرف نهاده‌های کشاورزی و اعمال نظارت دقیق و پایش بر نحوه مصرف آنها، سنجش باقیمانده سموم، استفاده از ارقام مقاوم به آفات و بیماری‌ها، مبارزه تلفیقی با آفات، استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست، بهینه‌سازی روش‌های تولید سموم شیمیایی با تأکید بر کاهش میزان سمی بودن آنها، تولید سموم بیولوژیکی و بازاریابی محصولات ارگانیک صورت گیرد چرا که حفظ تنوع زیستی، بهبود سلامت زمین و زیست‌مندان و حفظ امنیت غذایی از نتایج سوق دادن کشاورزان و جامعه به مصرف بهینه سموم کشاورزی و تولید محصول سالم است. هرچند که به نظر می‌رسد مصرف حداقلی سموم کشاورزی نیز خالی از اشکال نیست و باید به راهکارهایی برای تولید محصولی کاملاً سالم و با بازدهی بالا اندیشید، بدین طریق می‌توان گامی اساسی در تولید محصولی سازگار با محیط زیست برداشت.

منبع: ایسنا





بررسی وضعیت تأمین آب صنایع معدنی و شناسایی راهکارها

مدیر زیرساخت ایمیدرو اعلام کرد: استفاده از تجربه شرکت‌ها در حوزه آب (کاهش مصرف آب و نیز نمک‌زدایی و انتقال آب دریا)، تأمین آب پایدار صنایع معدنی را به همراه دارد.

بخش معدن و صنایع معدنی اقدام کنیم.

آمادگی شرکت بین المللی برای اجرای طرح های انتقال آب نماینده شرکت بین المللی مهندسين مشاور ILF با اشاره به اينكه اين شرکت اتریشی با بیش از ۴۰ شعبه در سراسر جهان، بیش از ۵۰ سال سابقه در زمینه اجرای پروژه های "انرژی، آب، محیط زیست، زیر ساخت و حمل و نقل" فعالیت دارد، گفت: این شرکت آمادگی انجام خدمات مشاوره، مهندسی و مدیریت پروژه در ایران را در بخش های مختلف دارد.

وی ادامه داد: شرکت فوق در اغلب مگاپروژه های شیرین سازی و انتقال آب در سطح جهان و به ویژه در منطقه خاورمیانه و خلیج فارس (از جمله پروژه انتقال آب خلیج فارس به فلات مرکزی) فعال است. «آی ال اف» به عنوان مبدع سیستم انتقال آب در سیکل بسته (تحت فشار)، دارای سوابق جهانی مهندسی بزرگترین سیستم های انتقال آب شور و شیرین با بیش از ۱۱۰۰۰ کیلومتر طرح است.

کاهش قابل توجه آب در فولاد مبارکه

سید امیر طباطبائی، مدیر انرژی سیالات فولاد مبارکه با بیان اینکه ۴۳ درصد از آب مورد نیاز این شرکت از محل تصفیه

منیژه غلامرضایی در وینسار تأمین آب پایدار معادن و صنایع معدنی با بیان این مطلب گفت: باتوجه به وضعیت خشکسالی مداوم جهانی و از جمله ایران و متعاقب آن چالش های حاصل شده در بخش آب، موضوع تأمین آب پایدار برای صنایع مختلف از جمله بخش معدن و صنایع معدنی مورد توجه جدی است.

وی ادامه داد: برگزاری وینسار مذکور باهدف بررسی وضعیت تأمین آب صنایع معدنی و شناسایی راهکارها و تجربه های حاصل شده در زمینه تأمین پایدار آب این شرکت ها صورت گرفت و شرکت های فعال در این حوزه، به ارائه دستاوردهای به دست آمده در افزایش بهره وری و کاهش مصرف، بازچرخانی، تصفیه آب، استفاده از پساب های صنعتی و نیز انتقال آب دریا پرداختند.

مدیر زیرساخت ایمیدرو با اشاره به نقش ایمیدرو در طرح های بزرگ تأمین آب کشور از جمله انتقال آب خلیج فارس به فلات مرکزی، گفت: امیدواریم با هم افزایی و بهره گیری از تجربه های ارزشمند شرکت های فعال، نسبت به بهینه سازی و تأمین آب پایدار



▲ منیژه غلامرضایی؛ مدیر زیرساخت ایمیدرو

پساب‌های شهری و صنعتی تأمین می‌شود، گفت: از جمله اقدامات فولاد مبارکه در این زمینه، تصفیه پساب‌های شهری و استفاده مجدد آن در صنعت و تبدیل برج‌های خنک‌کن تر به هیبریدی بود که روند انجام آن با دیگر صنایع به اشتراک گذاشته شد.

وی افزود: نتیجه اقدامات صورت گرفته، کاهش مصرف ویژه آب خام بر تن اسلب بود. به‌طوری‌که در سال گذشته با مصرف ۱۴.۷ میلیون مترمکعب آب خام و تولید ۶ میلیون و ۷۰۰ هزار تن فولاد خام مصرف ویژه آب ۲.۲ مترمکعب به‌ازای تولید تختال بود. طباطبائی با اشاره به کاهش سهم مصرف فولاد مبارکه از زاینده‌رود بیان داشت: از سال ۱۳۹۳ تا ۱۴۰۰ میزان استحصال آب از پساب‌های شهری و صنعتی در این شرکت حدود ۱۳ برابر شده است. در سال گذشته در مجموع ۱۱.۱ میلیون مترمکعب آب صنعتی از محل تصفیه پساب شهری و صنعتی برای نواحی تولیدی تأمین شده است

وی ادامه داد: آب موردنیاز سالانه این شرکت در سال ۷۰ با ۲.۴ میلیون تولید حدود ۴۰ میلیون لیتر مکعب (بر اساس طراحی) بوده است. این رقم در سال ۱۴۰۰ با ۶.۷ میلیون تولید به ۱۴.۷ میلیون لیتر مکعب رسیده است.

۳ درصد آب مصرفی کشور در بخش صنعت

محسن ولی، مدیر واحد معاونت مهندسی شرکت فولاد تکنیک در این وبینار با بیان اینکه ایران با بارشی معادل یک‌سوم متوسط بارش جهان و یک‌دوم متوسط بارش آسیا در منطقه‌ای خشک و کم آب قرار دارد، گفت: اطلاعات این بخش نشان می‌دهد که متوسط حجم جریان‌ات سطحی حدود ۵۰ درصد میزان بلندمدت آن است که به‌توجه به الگوهای مصرف آب، میزان بارندگی و نرخ تبخیر و تعرق در کشور، وضعیت نامطلوبی در آینده خواهد داشت.

وی ادامه داد: طبق برآورد سال ۹۹، حدود ۸۸ درصد آب مصرفی در بخش کشاورزی، ۹ درصد میزان آب مصرفی کشور در بخش شرب و ۳ درصد در بخش صنعت بوده است. از میزان آب



▲ سید امیر طباطبائی، مدیر انرژی سیالات فولاد مبارکه

مصرفی بخش صنعت، ۲ دهم آن به بخش فولاد اختصاص یافته است.

ولی‌زاده با بیان اینکه در حال حاضر سهم آب مصرف شده در بخش صنعت فولاد (حدود ۰.۲ درصد) در مقایسه با بخش کشاورزی ناچیز است، اذعان کرد: باین‌حال، بررسی رویکرد توسعه اقتصادی در جهان، حاکی از افزایش تدریجی این سهم با روند توسعه صنعتی است، ضمن اینکه تأمین آب برای صنایع و معادنی که معمولاً در مناطق دور از منابع آب شکل گرفته‌اند، مسئله مدیریت منابع آب در این بخش‌ها را پراهمیت‌تر می‌کند.

وی افزود: در صنعت فولاد، فرایندهای مرتبط با فولادسازی (کنوتوری و کوره قوس الکتریکی) و نورد ورق سستی، رگوردار مصرف آب در زنجیره فولاد است. فرایندهای تمیزکاری و کنترل غبار نیز از دیگر مصرف‌کنندگان آب در این صنعت به‌شمار می‌روند.

نماینده شرکت فولاد تکنیک خاطرنشان کرد: استفاده از کولرهای هوایی (Air Cooler)، استفاده از برج‌های خنک‌کننده هیبریدی، استفاده از آب باکیفیت بالاتر (سختی کمتر)، استفاده از غبارگیرهای خشک (بگ فیلتر یا الکترواستاتیک فیلتر) به‌جای غبارگیرهای تر (ونتوری اسکرابرها)، تصفیه مجدد و بازیافت پساب در صنعت و بازچرخانی آب در فرایندها از راهکارهای کاهش مصرف آب است.

وی ادامه داد: استفاده از برج خنک‌کننده هیبریدی در شرکت فولاد مبارکه، باعث صرفه‌جویی ۱۲.۹ درصدی، استفاده از برج خنک‌کننده هیبریدی و کولر هوایی در فولاد ابرکوه صرفه‌جویی ۶۲ درصدی و استفاده از کولرهای هوایی و بالابردن کیفیت آب جبرانی با استفاده از آب دمین، صرفه‌جویی ۶۸ درصدی در مصرف آب را به همراه داشته است.

اجرای طرح تصفیه فاضلاب شهری؛ برای مصرف عامه و تولید

مجید فریور، کارشناس ارشد انرژی مجتمع فولاد خراسان در

این جلسه با اشاره به اینکه این مجموعه در راستای مسئولیت‌های اجتماعی و تضمین دسترسی به زیرساخت‌های تولید پایدار خود در حوزه آب، در مهر سال ۱۴۰۰ اقدام به امضای قرارداد ۲۹ ساله با شرکت آب و فاضلاب استان خراسان رضوی کرد.

وی افزود: این اقدام باهدف سرمایه‌گذاری در توسعه شبکه جمع‌آوری فاضلاب شهری نیشابور به طول ۲۸۰ کیلومتر شامل ۵۰ هزار فقره انشعاب و ایجاد تصفیه‌خانه با ظرفیت ۴۰ هزار مترمکعب در شبانه‌روز کرد. این طرح، علاوه بر تضمین دسترسی مجموعه فولاد خراسان به آب موردنیاز فرایندهای تولیدی و طرح‌های توسعه آینده خود، امکان دسترسی سایر مصرف‌کنندگان منطقه به این منبع آبی را نیز فراهم خواهد کرد.

فریور گفت: ساخت سد مخزنی بار نیشابور نیز اقدام دیگر شرکت فولاد خراسان بود که باهدف تأمین آب فولاد خراسان به میزان ۵ میلیون مترمکعب در سال، تأمین آب شرب شهرستان‌های نیشابور و فیروزه به میزان ۷ میلیون مترمکعب در سال و مهار سیلاب‌های فصلی و جلوگیری از خسارت به اراضی و روستاهای مسیر رودخانه و بهبود و تنظیم حقابه و افزایش درآمد کشاورزان در سال ۹۴ به بهره‌برداری رسید.

وی ادامه داد: ساخت مخازن ذخیره‌سازی پساب صنعتی به‌منظور تصفیه و بازگردانی به چرخه تولید، اقدام دیگر شرکت مذکور است که با اتمام آن، ۲۰ درصد از مصرف آب خام نواحی تولیدی این مجموعه صنعتی کاهش خواهد یافت.

بازگشت ۸۵ درصد آب حاوی مواد شیمیایی به کارخانه

محمدرضا معمار، مدیر تحقیق و توسعه مجتمع طلای موته در این وینار با اشاره به مصرف حدود ۳۳۵ هزارمترمکعبی این شرکت در سال، گفت: شرکت موته برای بهینه‌سازی مصرف آب، ۴ طرح را اجرایی کرده است. با احداث واحد آبگیری برای باطله خروجی از کارخانه، ۸۵ درصد آب حاوی مواد شیمیایی به کارخانه بازگشت داده می‌شود و دوباره مصرف می‌شود.

وی ادامه داد: طرح‌های دیگر، آبیاری تحت فشار، اجرای سیستم تصفیه فاضلاب کارواش و استفاده مجدد آن و نیز طرح پژوهشی شناخت اثر کیفیت آب مورد استفاده در فرایندهای لیچینگ و جذب بر بهره‌وری تولید توسط دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شده است. نتایج حاصل از این طرح‌ها، به صرفه‌جویی سالانه ۲۸۳ هزار مترمکعب می‌انجامد.

استفاده از فناوری نانو در تصفیه آب

علیرضا رخشا، مدیرعامل شرکت پیام‌آوران نانوفناوری فردانگر با اشاره به طرح‌های اجرایی در حوزه آب بیان داشت: این طرح‌ها شامل نمک‌زدایی با مکانیزم ZLD و MLD، حذف کدورت از آب و پساب، حذف فلزات سنگین، تصفیه پساب RO، بازیابی عناصر با ارزش از پساب، تصفیه پساب حاوی مواد شیمیایی، تصفیه پساب‌های روغنی و نانو حباب‌ساز است.

وی افزود: فناوری‌های مورد استفاده در تصفیه آب و پساب معدنی مشتمل بر الکترو دیالیز معکوس، نانو فیلتراسیون، اولترا فیلتراسیون، الکترو اکسیداسیون و کریستالیزاسیون سرد است.

مسیریابی خطوط انتقال آب دریا تا پایان شهریور

اله وردی، مدیر برنامه‌ریزی شرکت تأمین آب صنایع و معادن ایران (ایمواسکو) در این وینار با اشاره به اجرای ۲ خط انتقال آب دریای عمان و خلیج فارس به استان‌های فلات مرکزی و شرق گفت: نقشه مسیریابی به طور کامل انجام شده است. کل مسیریابی ۱۴۷۷ کیلومتر است که ۳۹۲ کیلومتر واگذار شده است. موارد باقی‌مانده نیز تا پایان شهریور امسال واگذار می‌شود.

وی ادامه داد: در این طرح، ۱۸۸۸ نفر به طور مستقیم و غیرمستقیم در اجرای این طرح‌ها مشارکت دارند و ۱۲۰ دستگاه ماشین‌آلات سنگین فعال است.

کاهش مصرف آب از ۴۰ لیتر به ۲۶ لیتر بر ثانیه

محمدعلی اقبال، رئیس مهندسی صنایع و سیستم‌های شرکت آهن و فولاد غدیر ایرانیان گفت: این شرکت طرح کاهش مصرف آب را طی ۲ مرحله شامل تفکیک آب‌های پروسس و ماشینری (در طراحی اولیه تأمین آب‌ها از یک منبع بودند)، خرید و نصب یک دستگاه RO برای تأمین آب ماشینری و استفاده از پساب، تصفیه آن و مصرف در فضای سبز (مرحله نخست) و نیز حذف RO و به‌جای آن نصب سختی گیر (در مرحله دوم) بود.

وی ادامه داد: مصرف آب این شرکت در مرحله نخست از ۴۰ لیتر بر ثانیه به ۲۸ لیتر بر ثانیه و طی مرحله دوم به ۲۶ لیتر بر ثانیه کاهش یافت.

منبع: ایمیدرو



معرفی سیمان‌های بلیتی در راستای کاهش CO2

■ علی‌اکبر کفاش بازاری؛ رئیس مرکز تحقیق و توسعه سیمان تهران

چکیده: طی سال‌های اخیر تولیدکنندگان بتن بر پارامتر مقاومت فشاری سیمان تأکید زیادی داشته‌اند که منتهی به ازدیاد بی‌رویه فاز آلایت (فاز اصلی تأمین استحکام میان‌مدت بتن) در سیمان‌های تولیدی شده است. ازدیاد فاز آلایت غالباً کاهش فاز بلیت را به همراه دارد که چندان مطلوب نمی‌باشد. از این رو در این مقاله به معرفی و تشریح سیمان‌های بلیتی پرداخته می‌شود. سیمان بلیتی نوعی سیمان با فاز بلیت (C2S) زیاد است که مصرف آن فواید و معایبی دارند. مهم‌ترین مزیت این سیمان، مصرف انرژی کمتر و کاهش انتشار CO2 و مهم‌ترین ایراد آن کسب مقاومت فشاری پائین‌تر در سنین اولیه نسبت به سیمان‌های پرتلند معمولی است که با مواد مکمل قابل جبران می‌باشد. واژگان کلیدی: سیمان بلیتی، BC، کم‌انرژی، CO2، هیدراسیون، BYF.

با بلیت زیاد^۲ برای بتن‌ریزی‌های حجیم پیشنهاد می‌شوند.

۱-مقدمه:

سیمان، ماده‌ای منحصربه‌فرد است که در صنعت ساختمان به‌عنوان چسباننده قوی مصالح مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیمان عنصر اصلی در بتن و عضو مهمی در پروژه‌های کوچک و بزرگ ساختمانی در سراسر جهان است. اصطلاح "سیمان کم‌انرژی" برای سیمان‌هایی استفاده می‌شود که با انرژی کمتری تولید می‌شوند و می‌توان جایگزین سیمان‌های معمولی یا OPC^۱ گردد. استفاده گسترده‌تر از این سیمان‌ها منجر به کاهش هزینه‌های تولید مواد چسباننده و همچنین کاهش انتشارهای نامطلوب گاز دی‌اکسیدکربن می‌شود که در راستای اهداف نقشه جهانی صنعت سیمان تا سال ۲۰۵۰ است [۱-۲]. سیمان غنی از بلیت از این گروه است که سیمان بلیتی^۲ (شکل ۱) نامیده می‌شوند [۳]. سیمان‌های

۲-معرفی سیمان بلیتی و مطالعات انجام شده:

قبل از تشریح سیمان‌های بلیتی، انواع فاز بلیت (C2S) در



▲ شکل ۱- سیمان بلیتی

3 High Belite Cement (HBC)

1 Ordinary Portland Cement (OPC)

2 Belite cements (BCs)

بسیاری از فعالیتهای علمی است. استفاده از انواع مختلف مواد معدنی و تثبیت کننده ها، امکان بهبود سیمان های بلیتی و افزایش فعالیت هیدرولیکی آنها را فراهم می کند. اصلاح ماده معدنی پایه بلیتی و استفاده از مواد افزودنی بسیار فعال، از فاکتورهای مهم در تولید سیمان های بلیتی با مقاومت اولیه بالاتر است [۱۵]. باید دقت نمود که سایش بلیت در آسیای سیمان بسیار دشوارتر از آلیت می باشد. در حال حاضر از سیمان های بلیتی، که محتوی بلیت، آلیت و آلومینات کلسیم هستند، به عنوان سیمان های با حرارت کم استفاده می شود [۱۶].

مصرف سیمان اصلاح شده با بلیت فراوان (HBC)، با نام سیمان

پرتلند با حرارت پایین، مزایای مناسبی دارد:

۱. گرمای هیدراسیون پایین؛
۲. نیاز کمتر به آب؛
۳. دوام بالا؛
۴. نرخ بالاتر رشد مقاومت بلندمدت؛
۵. مقاومت بیشتر بتن؛
۶. افزایش دمای آدیاباتیک پایین باعث کاهش مراحل کنترل دما و کاهش خطرات گسیختگی بتن و محصولات؛
۷. مقاومت در برابر خوردگی فوق العاده بالا به ویژه حمله سولفات ها؛

۸. مقاومت عالی در برابر جمع شدگی ناشی از خشک شدن؛

۹. مقاوم در برابر سایش، مقاوم در برابر شستشو؛

۱۰. پایداری خوب حجم.

این سیمان می تواند کاربردهای متنوعی داشته باشد:

۱. بتن حجیم؛
۲. بتن سازه های هیدرولیکی؛
۳. بتن های سازه های دریایی مانند بندر، دیواره، اسکله، جاده نزدیک دریا، پل روی دریا؛
۴. بتن مقاوم نسبت به حمله سولفات ها؛
۵. بتن با مقاومت بالا (HSC)؛
۶. بتن ضد ترک،
۷. لوله فولادی برای مقاومت در برابر سولفات،
۸. محصولات سیمانی مانند دیوار، میز، لوله، آجر (بلوک)؛
۹. کف سازی و جاده کارخانه مواد شیمیایی و غیره؛
۱۰. سایر محصولات بتنی و ساختمانی [۱۷].

کوپرس و همکاران (۲۰۰۹) توسعه فاز در خمیرهای سیمان بلیتی معمولی و فعال با تجزیه و تحلیل ریتولد و محدودیت های

6 drying shrinkage
7 High-strength Concrete (HSC)

دما (درجه سانتی گراد)	نوع بلیت	شکل بلور
>1425	α	هگزاگونال
1160-1425	α'_H	اورتورومبیک
680-1160	α'_L	اورتورومبیک
500-680	β	مونوکلینیک
<500	γ	اورتورومبیک

▲ جدول ۱- انواع بلیت [۴]

جدول ۱ به طور مختصر معرفی می گردد [۴].

مطابق منابع مختلف هیدراسیون بلیت، کندتر از آلیت است [۵-۱۰]؛ بنابراین روند کسب مقاومت بتن نیز کندتر می باشد. در جدول ۲ درجه هیدراسیون بلیت و آلیت طی مرور زمان دیده می شود [۱۱-۱۳].

فاز	درجه هیدراسیون (%) بعد از ۱ روز	درجه هیدراسیون (%) بعد از ۲۸ روز	عمق هیدراسیون (میکرون) بعد از ۲۸ روزه	۶ ماه	ژول بر گرم (کالری بر گرم)	گرمای هیدراسیون
آلیت (C3S)	۲۵-۳۵	۷۸-۸۰	۳/۵	۷/۹	۱۵/۰	۵۰۰
بلیت (C2S)	۵-۱۰	۴۰-۵۰	۰/۶	۱/۰	۲/۷	۶۰

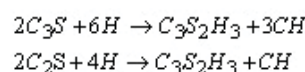
▲ جدول ۲- درجه هیدراسیون آلیت و بلیت [۱۱-۱۳]

طی فرایند هیدراسیون سیمان، فاز بلیت، ژل CSH بیشتری تولید می نماید (جدول ۳) [۱۴] که مطلوب می باشد.

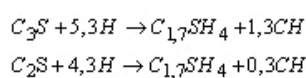
نام	جرم (گرم)	نام	جرم (گرم)	محصولات
آلیت (C3S)	۱۰۰	پرتلاندیت ^۴	۴۹	۷۵ CSH
بلیت (C2S)	۱۰۰	پرتلاندیت	۲۲	۹۹ CSH

▲ جدول ۳- سهم وزنی محصولات هیدراسیون آلیت و بلیت [۱۱-۱۲]

روابط ارائه شده برای هیدراسیون فازهای آلیت و بلیت در سیمان پرتلند به صورت زیر است:



و البته کاران اسکرایونر^۵ (۲۰۰۱) ترجیح داد که واکنش هیدراسیون سیمان پرتلند را به صورت زیر بنویسد:



بنابراین می توان گفت که هیدراسیون فاز آلیت آبخوایی بیشتری به دنبال دارد. با توجه به مطالب بالا و دلایل دیگر، افزایش فعالیت هیدرولیکی سیمان های بلیتی محور اصلی تحقیقات در

^۴ پرتلندیت یک ماده معدنی که شامل هیدروکسید کلسیم (Ca(OH)₂) و احتمالاً مونو کلسیم بروسیت (Mg(OH)₂) می باشد.

^۵ Karen Scrivener

شیمیایی آن را مطالعه نمودند. سیمان‌های با بلیت بالا می‌تواند انتشار CO₂ را تا ۱۰٪ کاهش دهد، اما واکنش هیدراتاسیون فازهای بلیت کند بوده که منجر به کاهش مقاومت مکانیکی بتن در سنین اولیه می‌شود. به منظور افزایش واکنش هیدرولیکی این سیمان‌ها، فعال‌سازی با تغلیظ اکسیدهای قلیایی پیشنهاد شده است. این محققان با یک کلینکر بلیتی آزمایشگاهی بدون فعال‌سازی (۴۷٪ وزنی β -C₂S و ۱۹٪ α H'-C₂S) و دو کلینکر فعال شده با اکسید قلیایی را سنتز کردند: یکی را با ۱۳٪ β -C₂S، ۲۴٪ α H'-C₂S و ۱۹٪ α -C₂S؛ و دومی را با ۱۲٪ β -C₂S، ۴۲٪ α H'-C₂S و ۵٪ α -C₂S. آنها همچنین یک روش برای تجزیه و تحلیل کمی تکامل فاز خمیر سیمان ایجاد کردند و آن را در این سیمان‌های با بلیت بالا استفاده نمودند. تجزیه و تحلیل فاز کمی ریتولد^۸، داده‌های پراش پودر اشعه ایکس (XRF)، همراه با محدودیت‌های شیمیایی، برای تعیین توسعه فازها طی هیدراتاسیون یک‌ساله در خمیرهای سیمان بلیتی استفاده شد. مطابق نتایج این مطالعات، β -C₂S تقریباً طی ۳ ماه اول واکنشی نشان نداد، درحالی‌که α H'-C₂S به طور متوسط بیش از ۵۰٪ در همان دوره واکنش نشان می‌دهد. همچنین، درجه واکنش α -C₂S نسبت به α H'-C₂S کمی بیشتر (به طور متوسط حدود ۷۰٪ پس از سه ماه) است [۱۸].

تانتوای و همکاران (۲۰۱۴) سنتز دمای پایین سیمان بلیتی بر پایه میکروسلیس و آهک را مطالعه نمودند. آنها سنتز بلیت دمای پایین (β -C₂S) حاصله از بخار سیلیس را توصیف کردند. مخلوط آهک، کلرید باریم و میکروسلیس با نسبت مشخص در محفظه فولاد ضدزنگ در دمای ۱۵۰-۱۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵-۲ ساعت به صورت هیدروترمال عمل‌آوری نمودند که در دمای ۷۰۰-۶۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ ساعت کلسینه شد. این محققان به روش‌های TGA / DTA، XRD، FTIR و SEM تجزیه و تحلیل انجام دادند. هیدرات سیلیکات دی کلسیم (هیلبراندیت) با عمل‌آوری هیدروترمال مخلوط بخار آهک / سیلیس در دمای ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ ساعت تهیه شد. هیلبراندیت تا حدی در دو مرحله با دماهای ۴۲۲ و ۵۰۸ درجه سانتی‌گراد از بین می‌رود و در ۷۳۴ درجه سانتی‌گراد به γ -C₂S تبدیل می‌شود؛ حال آنکه در دمای ۹۵۵ درجه سانتی‌گراد به α' -C₂S تبدیل می‌گردد و حین سرد شدن به β -C₂S تبدیل می‌شود. در حضور یون‌های Ba^{+2} β -C₂S می‌تواند با تبدیل جزئی به γ -C₂S تثبیت شود. از مخلوط بخار سیلیس، آهک و کلزید باریم با نسبت $(Ca + Ba) / Si = 2$ سنتز β -C₂S با عمل‌آوری هیدروترمال در ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد

8 Rietveld

طی ۵ ساعت با موفقیت انجام شد [۱۹].

استانک و سولوسکی (۲۰۱۵) سیمان بلیتی کم‌انرژی فعال را مطالعه نمودند. کلینکرهای بلیتی خالص با مواد بینابینی متشکل از C₃A و C₄AF تولید نشده‌اند، زیرا از مقاومت کافی برخوردار نیستند. این تحقیق نتایج فعال‌سازی هیدرولیکی کلینکرهای غنی از بلیت با آنیون‌های سولفات را توصیف نمود. سیمان‌های تهیه شده از این کلینکرهای غنی از بلیت، حاوی حداکثر ۲۰٪ آلایت بوده که در دمای ۱۳۵۰ درجه سانتی‌گراد پخت شده و دارای همان مشخصات فنی سیمان پرتلند معمولی (OPC) بودند [۲۰].

مورین و همکاران (۲۰۱۷) تأثیر مقدار انیدریت، نسبت آب به مواد سیمانی و نرمی بر روی سینتیک و شکل‌گیری فازهای سیمان BYF^۹ را مطالعه نمودند. یکی از چالش‌های اصلی در سیمان BYF، کنترل واکنش فاز بلیت است که این محققان دو مکانیزم اثرگذار بر هیدراتاسیون بلیت را مطالعه نمودند: الف- به فضای موجود برای محصولات هیدراتاسیون مرتبط است و می‌تواند به عنوان کاهش دسترسی آب در سطح سیمان دیده شود؛ ب- مربوط به نرمی سیمان است. آنها از یک مدل ترمودینامیکی استفاده نمودند که می‌تواند مجموعه فاز را پیش‌بینی کند و همبستگی خوبی بین این مدل و نتایج به‌دست‌آمده با اندازه‌گیری XRD و ریتولد پیدا کردند [۲۱].

سو و همکاران (۲۰۱۹) تحقیقی در مورد تهیه و خواص سیمان سولفوآلومینات با بلیت بالا (HBSAC)^{۱۰} بر اساس ضایعات جامد صنایع مختلف انجام دادند. در این مطالعه، از انواع زباله‌های جامد صنعتی، از جمله سرباره گوگردزدایی کک نفتی، خاکستر بادی و سرباره کاربرد با بوکسیت طبیعی، به عنوان مواد اولیه برای تهیه سیمان سولفوآلومینات با بلیت بالا استفاده شد که محتوی سولفات کلسیم خالص (بدون افزودن گچ طبیعی به کلینکر) بود. آنها دمای پخت، ترکیب مواد معدنی و خصوصیات فیزیکی و مکانیکی کلینکرهای سیمان را بررسی نمودند. روش‌های مورد استفاده در این مطالعه شامل آنالیز حرارتی (DSC-TG)، پراش اشعه ایکس (XRD)، اشعه فلورسانس (XRF) و میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) بوده است. نتایج این محققان نشان داد که تهیه سیمان سولفوآلومینات با بلیت بالا به کمک انواع مواد زائد جامد صنعتی ذکر شده کاملاً امکان‌پذیر است و میزان استفاده از مواد زائد جامد تا ۸۰٪ است. دمای پخت حدود ۱۳۵۰-۱۲۲۵ درجه سانتی‌گراد و دمای مطلوب پخت تقریباً ۱۳۰۰ درجه سانتی‌گراد بود. کلینکرهای آماده شده در دمای ۱۳۰۰ درجه سانتی‌گراد زودگیر بوده، به سرعت

9 Belite-Ye'elimate-Ferrite (BYF)

10 High Belite Sulpho Aluminate Cement (HBSAC)

خنک‌سازی سریع، سایش و هیدراتاسیون دمای ملایم به‌عنوان فعال‌ساز فیزیکی؛ و استفاده از دانه‌های C-S-H به‌عنوان مواد افزودنی فعال‌ساز را بررسی نمودند [۲۵].

۳- جمع‌بندی:

هم‌اکنون از سیمان‌های بلیتی، که محتوی مقدار زیادی بلیت و مقدار کمتری آلیت و آلومینات کلسیم هستند، به‌عنوان سیمان‌های با حرارت کم در پروژه‌های مختلفی استفاده می‌شود. این سیمان‌ها مقادیر بالایی از ژل C-S-H را تولید می‌کنند و دارای خواص دوام بسیار خوبی هستند. اهم مزایای این سیمان عبارت‌اند از: مصرف سنگ آهک کمتر و در نتیجه انتشار CO₂ کمتر؛ انرژی مصرفی کمتر؛ دمای کارکرد پایین‌تر که به معنای کاهش انتشار CO₂ و NO_x حاصل از سوختن است؛ کاهش حرارت هیدراتاسیون در سنین اولیه. با این حال، روند کسب استحکام در سنین اولیه برای سیمان‌های بلیتی نسبت به سیمان‌های پرتلند قابل‌مقایسه نمی‌باشد. این روند کسب مقاومت را می‌توان با سه روش جبران نمود: الف - شیمیایی، ب- فیزیکی، ج- فعال‌سازی با مواد افزودنی.

۴- منابع:

- [۱] کفاش بازاری علی‌اکبر، سرخان‌پور مهدی. (۱۳۹۸). "نقشه راه جهانی سیمان - بخش اول". ماهنامه علمی تخصصی فناوری سیمان، ۱۲۵، صفحات ۶-۲.
- [۲] کفاش بازاری علی‌اکبر، تدین محسن، سرخان‌پور مهدی. (۱۳۹۹) "نقشه راه جهانی صنعت سیمان و بتن تا سال ۲۰۵۰ و لزوم تهیه نقشه راه ایران" نشریه علمی انجمن بتن ایران، شماره ۷۷، بهار ۹۹، صفحات ۳۴-۲۲.
- [۳] جنت، معصوم. (۱۳۹۰). "تولید سیمان بلیتی (سیمان بالانرژی پایین) با مقاومت اولیه بالا" پی‌اپی ۱۶۵ (آبان ۱۳۹۰)، ماهنامه علمی، فنی، اقتصادی سیمان، صفحات ۵۳-۴۷.
- [4] Taylor H.F.W. (1990). "Cement Chemistry". Academic Press.
- [5] Dr. D. N. Ghosh (1992), "concrete and science technology & Cement private limited".
- [6] Duda, W. (1977) "cement data book".
- [7] Neville AM, Brooks JJ (2002). "Concrete technology". Prentice Hall.
- [8] Mehta, K.& Menterio, (2006). "Concrete Microstructure, Properties, and Materials".
- [۹] تدین، ع. گلپهاری، ا. احمدی، ز. (۱۳۹۴). "هندبوک سیمان‌های جدید و خاص". انتشارات ناقوس.
- [10] Neville AM, Brooks JJ (2002). "Concrete Properties". Prentice Hall
- [11] H. Taylor, "Cement Chemistry". 2th Edition, Thomas Telford Publication, London, 1998.
- [12] S. Peukert, "Cementy powszechnego użytku i specjalne", Polski Cement, 2000.
- [13] Walter H. Duda. (1984). "Cement data book-volume II". Third edition, p256.
- [14] A. Neville. "Właściwości betonu", Polski Cement, Kraków, 2000.
- [15] Galya Kotsay & Roman Jaskulski (2020). "Belite

سفت شده و نیاز به آب برای تهیه غلظت نرمال (قوام استاندارد) در آنها کمی بیشتر بوده است [۲۲].

کوگا و همکاران (۲۰۲۰) در مورد هیدراتاسیون خمیرهای سیمان BYF، تأثیر نسبت آب به سیمان و وجود خاکستر بادی مطالعه کردند. این مطالعه تکامل فازها، تخلخل و مقاومت مکانیکی خمیرهای سیمان BYF را گزارش می‌دهد. آنها نسبت‌های مختلفی از آب به سیمان را در نظر گرفتند و از خاکستر بادی (FA) نیز استفاده کردند. طبق نتایج آنها شامل موارد زیر است: هیدراتاسیون اولیه (یک‌روزه) خمیر سیمان BYF با هیدراتاسیون ایلیمیت همراه با افزایش قلیایی که عمدتاً توسط نسبت مولی سولفات کلسیم به ایلیمیت کنترل می‌شود، مشخص شد. طی آزمایش یک‌ساله، مجموعه فازها در نمونه‌های ۰/۵۰ و ۰/۶۷ شبیه به هم بودند. هیدراتاسیون خمیر سیمان ۰/۴۰ در عرض یک ماه تقریباً کامل بود. افزودن ۲۵ درصد وزنی خاکستر بادی، باعث کاهش کسری استرلینگیت و اترینگیت، بدون افت مقاومت طولانی‌مدت در مقایسه با خمیر سیمان BYF ساده با همان نسبت آب به مواد سیمانی شد. نتایج حاصل از روش‌های مختلف برای هر دو مرحله (مایع و جامد) در سنین اولیه (۲۴ ساعت اول) با محاسبات ترمودینامیکی تأیید شد [۲۳].

غربا و همکاران (۲۰۲۰) سیمان با بلیت زیاد تهیه شده از مواد خام جایگزین را بررسی نمودند. این محققان سه کلینکر آزمایشگاهی با بلیت زیاد را از مواد اولیه سنتی و جایگزین تهیه کردند. آنها کلینکر مرجع (شاهد) را از ۷۷٪ سنگ آهک، ۱۱٪ خاک رس ماسه‌ای، ۱۱٪ خاک رس چاق^{۱۱} و ۱٪ سنگ‌آهن فراهم نمودند. در کلینکر دوم رس‌های چاق با پودر آجر قرمز در مواد خام جایگزین شدند و در کلینکر سوم ۱۰٪ از سنگ آهک توسط پوسته‌های تخم‌مرغ جایگزینی انجام شده است. بررسی میکروسکوپ الکترونی (SEM)^{۱۲} حضور واضح نوارهای باریک متقاطع و دوقلویی را در دانه‌های بلیت گرد - گرد کلینکر مرجع ناشی از تغییر شکل α-C₂S به پلی مورف β-C₂S را نشان داد. نوارها در کلینکرهای دوم و سوم ضعیف‌تر بود که نشانگر یک تثبیت احتمالی چند شکلی α-C₂S است. آنها مقاومت فشاری ۲۸ روزه سیمان‌ها را اندازه‌گیری نمودند و دریافتند که مقاومت اولیه با افزایش نرمی بهبود نمی‌یابد. این محققان مقادیر مقاومت فشاری بالاتر برای سیمان تهیه شده از کلینکر دوم را به دست آوردند [۲۴].

کوئتسا و همکاران (۲۰۲۱) طی یک تحقیق، برای فعال‌سازی BCs جایگزینی مقرون‌به‌صرفه مواد برای ثبات فرم‌ها در دمای بالا،

۱۱ رس های غیرآلی یا درجه خمیری بالا [۲۵]

12 scanning electron microscope (SEM)

Concrete Research, Volume 99, September 2017, Pages 8-17.

[22] Dunlei Su & Gongbing Yue & Qiuyi Li & Yuanxin Guo & Song Gao & Liang Wang. (2019). "Research on the Preparation and Properties of High Belite Sulphoaluminate Cement (HBSAC) Based on Various Industrial Solid Wastes". Materials (Basel). 2019 May; 12(9): 1510.

[23] Guilherme Yuuki Koga & Blandine Albert & Ricardo Pereira Nogueir. (2020). "On the hydration of Belite-Ye'elimite-Ferrite (BYF) cement pastes: Effect of the water-to-cement ratio and presence of fly ash". Cement and Concrete Research, Volume 137, November 2020, 106215.

[24] H.Y. Ghoraba & M. Rizk & B. Ibrahim & M.M. Allam. (2020). "High belite cement from alternative raw materials". Materials de Construcción Vol. 64, Issue 314, April-June 2014, e012.

[25] Ana Cuesta. & Andres Ayuela & Miguel A.G.Aranda (2021). "Belite cements and their activation". Cement and Concrete Research, Volume 140, February 2021, 106319.

[۲۶] معماریان، ح. "زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک" انتشارات دانشگاه تهران. ص ۳۷۹.

cement as an ecological alternative to Portland cement - a review". Materials Structures Technology Journal (MST Journal), Vol 2, No 1 (2019), pages 70-76.

[۱۶] تدین، ع. گلبهاری، ا. احمدی، ز. (۱۳۹۴). "هندیوک سیمان‌های جدید و خاص". انتشارات نافوس. ص ۵۴۶

[17] "High Belite Cement (HBC) for volume concrete". From: www.diytrade.com

[18] Antonio J. M. Cuberos & Ángeles G. De la Torre & M. Carmen Martín-Sedeño & Laureano Moreno-Real & Marco Merlini & Luis M. Ordóñez & Miguel. A.G.Aranda. (2009). "Phase development in conventional and active belite cement pastes by Rietveld analysis and chemical constraints". Cement and Concrete Research, Volume 39, Issue 10, October 2009, Pages 833-842.

[19] M. A. Tantawy & M. R. Shatat & A. M. El-Roudi & M. A. Taher & M. Abd-El-Hamed. (2014). "Low Temperature Synthesis of Belite Cement Based on Silica Fume and Lime". International Scholarly Research Notices.

[20] Theodor Staněk & Petr Sulovský. (2015). "Active low-energy belite cement". Cement and Concrete Research, Volume 68, February 2015, Pages 203-210.

[21] Vincent Morin & Pipat Termkhajornkit & Bruno Huet & Gerard Pham. (2017). "Impact of quantity of anhydrite, water to binder ratio, fineness on kinetics and phase assemblage of belite-ye'elimite-ferrite cement". Cement and



رسانه تخصصی توسعه پایدار با رویکرد
حفظ محیط زیست و اکوسیستم
بهینه‌سازی مصرف آب و انرژی
و توسعه انرژی‌های پاک در ایران

توسعه سبز

آخرین اخبار: محیط زیست، انرژی‌های تجدیدپذیر، توسعه پایدار در

www.toseesabz.ir

مادر شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید:

tosesabz tosesabz
tosesabz tosesabz

جهت ارسال مقاله، خبر، گزارش و سفارش آگهی: Email:tosehsabz.magazine@gmail.com

شماره تماس: ۰۹۲۲۶۴۰۹۶۱۲ = ۶۶۵۲۲۷۳۹

تلگرام و واتساپ: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱



کاهش میزان فلرینگ؛ به منظور جلوگیری از آلودگی محیط زیست

■ گیتی الهی؛ دانشجو کارشناسی ارشد مدیریت محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی علوم تحقیقات تهران

یکی از سرچشمه‌های مهم تولید گازهای گلخانه‌ای در ایران، سوزاندن گازهای همراه نفت است که زیان‌های اقتصادی و مشکلات محیط‌زیستی مختلفی به همراه دارد. در این پژوهش زوایای مختلف آسیب گاز مشعل بر محیط‌زیست بررسی و تاحدی که اطلاعات در دسترس اجازه می‌دهد، جایگاه و وضعیت ایران نیز در مواجهه با این معضل تبیین می‌شود. همچنین، برای برآورد میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای به نتایج یک روش‌شناسی دقیق اشاره شده که بر اساس اطلاعات ماهواره‌ای از حجم گاز مشعل در مناطق نفت‌خیز ایران محاسبه شده است. نتایج حاکی از آن است که سالیانه حدود ۵۳ میلیون تن دی‌اکسید کربن از طریق گاز مشعل در ایران منتشر می‌شود. این در حالی است که ایران بر اساس توافق‌نامه پاریس (COP21) به کاهش ۴ الی ۸ درصدی گازهای گلخانه‌ای متعهد است و این ایجاب می‌کند که در کشور برای نیل به این هدف با کمترین هزینه سیاست‌گذاری صحیحی وجود داشته باشد. بهینه‌سازی مصرف انرژی و کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی یکی از دغدغه‌های اساسی صنایع، خصوصاً صنایع نفت، گاز و پتروشیمی است و تاکنون روش‌های گوناگونی چه در مرحله طراحی اولیه و چه در مرحله اصلاح واحدهای موجود مورد بررسی و استفاده قرار گرفته‌اند. از آنجاکه اصلی‌ترین راه اتلاف انرژی در پالایشگاه‌ها سیستم فلرینگ بوده و عمدتاً بیشترین میزان آلاینده‌های زیست‌محیطی نیز از همین سیستم متصاعد می‌گردد، توجه به بهینه‌سازی عملکرد و اصلاح این بخش از اهمیت بسزایی برخوردار بوده و هست. تا به امروز روش‌ها و راهکارهای گوناگونی جهت کاهش و یا بازبایی گازهای ارسالی به فلر ارائه گشته که عمدتاً بر روی اصلاح واحدهای تولیدکننده گازهای ارسالی به فلر معطوف گشته‌اند. اما می‌توان به کمک طراحی یک سیستم خاص فشرده‌سازی گاز، میزان فلرینگ پالایشگاه را به طور چشمگیری کاهش داده و از این طریق گازهایی که تاکنون سوزانده می‌شدند را جمع‌آوری و سپس به‌عنوان خوراک برای سیستم‌های همچون توربین‌های گازی سوخت و اچ‌اس‌جی تبدیل نمود، پیرو این فرایند آلودگی ناشی از سوختن گازها نیز به طور بسیار محسوسی کاهش خواهد یافت.

تعریف فلر

اصلی فلر سوزاندن گازهای هیدروکربنی و ترکیبات ارگانیک فرار و بخارات حاصل از احتراق به اتمسفر می‌باشد. بدون دود کردن شعله فلر با استفاده از بخار زدن و از سوخت و Amr assisted flare انجام می‌گیرد. فلرهای با ارتفاع زیاد برای جریان زیاد گاز و فلرهای با ارتفاع کم همراه با محفظه احتراق همانند زباله‌سوزها جهت سوزاندن گازهای غیرسمی استفاده می‌شوند. آشفته‌گی شعله فلر باعث پدیده برگشت شعله خواهد شد که جهت جلوگیری از آن استفاده از

کلمه فلر برای توصیف یک مشعل بی حفاظ (باز) که گازهای مازاد را می‌سوزاند به کار برده می‌شود. این پدیده معمولاً در تأسیسات بالادستی نفت، پالایشگاه‌ها و صنایع پتروشیمیایی و همچنین در واحدهای شیمیایی به‌منظور حفظ ایمنی کارکنان و تجهیزات موجود در محل اتفاق می‌افتد. سیستم فلر یک جزء بسیار مهم از مفهوم ایمنی می‌باشد. هدف

Water Seal Drum الزامی می باشد.

گازهای فلر شامل محصولات با ارزشی می باشد که می توان توسط سیستم های بازیافت مدرنی جمع آوری و فشرده و خنک نمود و به عنوان از سوخت پالایشگاه و نیروگاه ها استفاده نمود صاحبان صنایع و کارخانجات و کلیه مراکزی که در انجام فعالیت های خود با محیط زیست در ارتباط می باشند، بایستی طرح هایی به منظور واکنش به وضعیت های اضطراری همچون سیل، زلزله، انتشار مواد شیمیایی و هسته ای را مدنظر داشته باشند. مواقع اضطراری موقعیت هایی ناگهانی می باشد که در آن مواد خطرناک و سایر موادی که می توانند اثرات منفی جدی بر روی سلامتی و ایمنی افراد و محیط زیست ایجاد کنند، آزاد شده و یا رها شدن آن ها قریب الوقوع باشد و در پی این حادثه عواقب زیان بار بر روی سلامتی افراد و محیط زیست حادث شود.

طرح واکنش در شرایط اضطراری برنامه کامل و دقیقی از مجموعه ای از فعالیت های گروهی و اجتماعی در جهت مهار و به حداقل رساندن اثرات یک حادثه غیرمترقبه می باشد که مستلزم تدابیر اصلاح کننده فوری فراتر از حد معمول و طبیعی آن بوده تا بدین وسیله از جان انسان ها حفاظت شده، جراحات به حداقل برسد و توانایی مهار حادثه حالت مطلوب یافته و آسیب به محیط زیست و اموال نیز کاهش یابد. این طرح ها بایستی خطرات بالقوه را شناسایی نموده، دیدار تیم های مربوط به پیشگیری از حوادث را ایجاد نموده و مکانیسم های مناسب جهت به حداقل رساندن خطرات و آسیب حاصل از بروز این حوادث را ارائه نماید.

در فرایند استخراج نفت همواره مقداری آب و گاز طبیعی هم که در لایه های زیرین وجود دارند همراه نفت از چاه خارج می شوند. جدا از گازی که همراه نفت از چاه بالا آمده، وقتی نفت به سطح زمین و فشار اتمسفر می رسد هیدروکربن های سبک تر موجود در نفت هم تبخیر شده و به شکل گاز درمی آیند. مجموعه این گازها را که هنگام استخراج از میادین نفتی به عنوان محصول جانبی نفت محسوب می شود گاز همراه نفت می نامند. در بسیاری از موارد جمع آوری این گازها که از لحاظ ارزش حرارتی بسیار غنی هم هستند دشوار است یا از لحاظ اقتصادی به صرفه تشخیص داده نمی شود. در نتیجه به دلایلی چون حفظ ایمنی منطقه، ترشی بیش از حد و قابل استفاده نبودن، دوری محل استخراج از خشکی، دشواری انتقال گاز و... در محل تولید سوزانده (فلر) می شود. در مجموع باید پذیرفت که گاز همراه یک محصول جانبی است و تولید نفت همواره نسبت به تولید گاز اولویت بیشتری داشته است و دارد.

به مجموعه این گازهای سوزانده شده در بخش های بالادستی

نفت و گازهای سوزانده شده در پالایشگاه ها، صنایع شیمیایی و برخی کارخانجات (مانند کک سازی ها)، گاز مشعل گفته می شود. در تمام این موارد، هدف اصلی از سوزاندن گاز، از بین بردن هیدروکربن های گازی و ترکیبات ارگانیک فرار، و وارد کردن محصولات احتراق به اتمسفر است. مشعل های با ارتفاع زیاد برای جریان زیاد گاز و مشعل های با ارتفاع کم همراه با محفظه احتراق همانند زباله سوزها جهت سوزاندن گازهای غیرسمی استفاده می شوند.

علاوه بر گاز همراه سوزانده شده در بخش بالادستی نفت، نوع دیگری از عملیات مشعل نیز در پالایشگاه ها و پتروشیمی ها وجود دارد که ممکن است به طور مستمر و پیوسته یا موقت و ناپیوسته اتفاق بیفتد. در این واحدها، مشعل جزئی از سیستم ایمنی به شمار می رود و برای امنیت پرسنل مجموعه مورد نظر و نیز حفاظت از اجزای مختلف سیستم ها طراحی می شود. در اکثر فرایندهای پالایشگاهی و پتروشیمی طراحی مشعل به گونه ای است که سوزاندن گازهای زائد از بروز خطر، آتش سوزی ها، انفجار و صدمه دیدن کارکنان جلوگیری می کند و با تبدیل مواد قابل اشتعال، سمی و بخارات خورنده به ترکیبات کم ضرر، آن ها را به اتمسفر تخلیه می کند. از آنجا که گازهای سوزانده شده در واحدهای مذکور می تواند از رویدادهای مختلفی ناشی شده باشد، بنابراین ترکیبات موجود در گاز مشعل صنایع پایین دستی یکنواخت نبوده و حجم و مدت زمان عملیات مشعل معمولاً منظم و قابل پیش بینی نیست.

۲. آثار محیط زیستی گاز مشعل

سوزاندن بیش از ۱۵۰ میلیارد مترمکعب گاز طبیعی تصفیه نشده در صنایع نفت، باعث ورود حجم عظیمی از آلاینده های مضر به جو زمین می شود. این موضوع زیست بوم را در ابعاد مختلفی تحت تأثیر قرار می دهد و علاوه بر انتشار گازهای گلخانه ای، آثار مختلفی بر محیط پیرامون خود دارد. در این بخش پیامدهای ناشی از انتشار آلاینده های ناشی از گاز مشعل بیشتر بررسی خواهد شد.

انتشار گازهای گلخانه ای و ترکیبات آلاینده

با فرض احتراق کامل، محصولات حاصل از سوزاندن گاز مشعل CO_2 ، SOX و NOX خواهد بود. اما احتراق این گازها هیچ گاه به طور ایدئال اتفاق نمی افتد، هرچند که راندمان احتراق مشعل های گازی معمولاً بالای ۹۰ درصد است.

مهم ترین ترکیباتی که بر اثر احتراق گاز مشعل وارد جو می شوند عبارتند از:

(۱) دی اکسید کربن. این گاز که مهم ترین محصول احتراق است،

CO₂ حاصل خواهد شد.

تأثیر بر روی سلامت انسان‌ها

در مطالعات پزشکی متعددی تأثیر سوء گاز مشعل را در کشورهای درگیر این مشکل بررسی شده است. توجه به این پژوهش‌ها از آن جهت حائز اهمیت است که سلامت بخش بزرگی از جمعیت مناطق جنوبی کشور ما، به دلیل هم‌جواری با مناطق عملیاتی نفت و گاز، مستقیماً در معرض آثار سوء آلاینده‌های ناشی از احتراق گاز مشعل قرار دارد. مثلاً، بررسی‌ها نشان می‌دهد قرار داشتن طولانی مدت در معرض هوای آلوده به گازهای حاصل از احتراق گاز مشعل می‌تواند عملکرد سیستم تنفسی افراد مشغول به کار در مناطق بالادستی دارای گاز مشعل را تحت تأثیر قرار دهد و استنشاق ذرات معلق و اکسیدهای گوگرد موجب بیماری‌های مزمن تنفسی مانند آسم و برونشیت در این افراد شود. در کشور ما از سال ۹۳ به بعد هر ساله با نخستین بارندگی‌های فصل پاییز، بسیاری از شهروندان خوزستانی دچار مشکلات شدید تنفسی می‌شوند. به‌طوری‌که در آبان سال ۹۴ بیش از ۱۰ هزار نفر از مردم به دلیل مشکلات تنفسی به بیمارستان‌ها و مراکز درمانی مراجعه کردند. برخی منابع از این بارندگی به‌عنوان باران اسیدی نام می‌برند و آن را به آلاینده‌های ناشی از گاز مشعل نسبت می‌دهند، درحالی‌که برخی مسئولان این مسئله را تکذیب کرده و عوامل دیگری چون آتش‌زدن مزارع نیشکر، انباشت زباله، سکون هوا را از دلایل بروز این مشکلات معرفی می‌کنند. به‌رحال هنوز هیچ یک از مراجع علمی ذی‌صلاح علت قطعی این پدیده را مشخص نکرده‌اند.

آثار سوء آلاینده‌های ناشی از گاز مشعل بر سلامت انسان تنها به دستگاه تنفسی محدود نمی‌شود. در یک پژوهش شاخص‌های آزمایشگاهی عملکرد کلیه مانند سطح اوره، کراتینین، پتاسیم، فسفات‌های غیرآلی و اسید اوریک برای یک جامعه آماری ۸۰۰ نفره مطالعه شده است. در این پژوهش اثبات شد افرادی که در معرض استنشاق هوای آلوده مناطق دارای گاز مشعل بوده‌اند برای ابتلا به بیماری‌های کلیوی بسیار مستعدتر هستند. زمانی که همین جامعه آماری در یک آزمایش خون شرکت داده شدند، نتایج به‌وضوح نشان داد که این افراد از لحاظ تعداد گلبول‌های قرمز، تعداد پلاکت، غلظت هموگلوبین و چند شاخص دیگر نسبت به افراد عادی وضعیت بدتری دارند.

فرسایش خاک و آلودگی آب

نمونه‌برداری از خاک مناطقی که در مجاورت مشعل‌های گازی

هرچند به طور مستقیم موجب آلودگی محیط‌زیست نمی‌شود، اما با تشدید اثر گلخانه‌ای نقش مؤثری در روند گرمایش زمین ایفا می‌کند. محصولات احتراق، به‌جز CO₂، تقریباً همگی سمی و برای سلامتی موجودات زنده مضر هستند.

۲) اکسیدهای گوگرد. ترکیبات گوگردار موجود در جریان گاز مشعل از جمله H₂S در فرایند احتراق تشکیل SO₂ می‌دهند. اکسیدهای گوگرد بی‌رنگ، بویی مخصوص دارند و غیرقابل اشتعال‌اند. دی‌اکسید گوگرد با ورود به جو به‌سرعت تبدیل به SO₃ می‌شود و بعد از آن با انحلال در محیط مرطوب تشکیل اسیدسولفوریک می‌دهد؛ لذا هرچند SO₂ را نمی‌توان یک گاز گلخانه‌ای به‌حساب آورد، اما مهم‌ترین نگرانی از انتشار آن مربوط به باران‌های اسیدی است.

۳) اکسیدهای نیتروژن (NO_x). NO_x طی واکنش با اکسیژن هوا باعث ایجاد اوزون تروپوسفری شده، و آثار بسیار ناهنجاری بر سیستم تنفسی بر جای می‌گذارد. همچنین NO_x در ایجاد رسوبات اسیدی، کاهش کیفیت هوا، اختلال در دید، و پدیده اوتروفیکاسیون نقش دارد.

۴) منو اکسید کربن. این ماده ممکن است در اثر احتراق ناقص در مشعل ایجاد شود. به دلیل مرگ‌آور بودن تنفس منو اکسید کربن، آن را می‌توان خطرناک‌ترین ترکیب کربنی حاصل از احتراق به‌شمار آورد.

۵) ذرات معلق. این مواد با ایجاد آلودگی هوا به شکلی مشهود، ملموس‌ترین آلاینده محیط‌زیستی ناشی از احتراق به‌شمار می‌روند. ذرات معلق یا مستقیماً از احتراق ناقص در مشعل و به‌صورت هیدروکربن نسوخته (دوده) به وجود می‌آیند که به آن نوع اولیه می‌گویند، یا به‌صورت غیرمستقیم از واکنش اکسیدهای سولفور و نیتروژن با ترکیبات هوا مثل اوزون تولید می‌شوند که نوع ثانویه نامیده می‌شوند.

۶) مواد آلی فرار. از جمله بیش از ۲۵۰ ماده سمی و سرطان‌زا مانند بنزوپیرن، بنزن و تولوئن.

۷) فلزات سنگین. مانند جیوه، آرسنیک و کروم.

جدا از احتراق متعارف گازهای همراه، در بسیاری از موارد این گازها بدون آنکه سوزانده شوند به اتمسفر تخلیه می‌شوند. در ترکیب هیدروکربن‌های سبکی که به اتمسفر تخلیه می‌شوند درصد متان غالب است و خود متان یکی از گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌شود. میزان متان ره‌اشده در اتمسفر توسط ایران حدود ۴۰۰ هزار تن در سال تخمین زده می‌شود (کاوه، ۱۳۸۵: ۹۲). با فرض اینکه GWP برای گاز متان برابر با ۲۱ باشد، رقمی برابر با ۸/۵ میلیون تن معادل

قرار دارند نشان داد که بسیاری از پارامترهای حیاتی خاک برای رشد گیاه از جمله ظرفیت تبادل یون، مقدار نیتروژن موجود در خاک، میانگین مقدار مواد آلی و... بسیار پایین تر از حد معمول هستند. آزمایش‌های خاک‌شناسی نشان داد اسیدیته خاک در نواحی نزدیک مشعل‌های گازی بالاست ($pH = 4/3 \sim 5/8$). این مسئله باعث می‌شود که امکان جذب ریزمغذی‌ها توسط ریشه گیاهان به حداقل برسد و نتوانند رشد مطلوبی داشته باشند.

کیفیت آب مناطق مجاور مشعل‌های گاز نیز یکی از موضوعاتی است که تحقیقات بسیاری درمورد آن شده است. در یکی از پژوهش‌های مهم، پارامترهای متعددی همچون دما، رنگ، طعم، شفافیت، هدایت الکتریکی، pH ، BOD ، COD ، TDS و میزان یون‌هایی چون سولفات، نترات، فسفات، کلراید، فلوئوراید، کلسیم، سدیم، آهن، مس، روی و... در نمونه‌گیری‌ها سنجش شد. مقایسه نتایج با استانداردهای سازمان جهانی بهداشت نشان می‌دهد اکثر پارامترهای آب در بازه‌های تعیین‌شده قرار دارند، اما شماری از مهم‌ترین آن‌ها شامل طعم، رنگ، دما و اسیدیته از معیارهای استاندارد فاصله زیادی دارند. همچنین شماری از نمک‌های محلول و نیز هدایت الکتریکی آب هم در بازه‌ای غیرمجاز قرار دارند و این به‌وضوح نشانگر تأثیر آلاینده‌های گاز مشعل است.

۴. تأثیر روی گونه‌های گیاهی و جانوری

تغییرات به وجود آمده در کیفیت خاک مناطق آلوده که در قسمت قبل بیان شد تأثیر مستقیمی روی پراکندگی گونه‌های گیاهی و جانوری دارد. برای مثال، نشان داده شده است که تأثیرات سوء گاز مشعل بر روی فرسایش خاک حداقل تا شعاع ۵۰۰ متری مشعل‌های گازی کاملاً محسوس بوده و روی کیفیت پوشش گیاهی اثر مستقیم دارد. به تبع آسیب به گونه‌های گیاهی، زیست‌بوم جانوری منطقه هم در معرض تهدیدات جدی قرار می‌گیرد. حرارت بسیار بالای مشعل که از طریق جریان همرفت و نیز تشعشع دمای ارتفاعات بالاتر جو محیط را تحت تأثیر قرار می‌دهد، می‌تواند تا شعاع زیادی را تحت تأثیر قرار داده و مانعی بزرگ برای پرواز پرندگان و حرکت آن‌ها در مسیرهای عادی مهاجرتشان باشد.

اقدامات مؤثر در کاهش فلرینگ:

اقدامات مؤثر در کاهش فلر منوط به عوامل مختلف نرم‌افزاری و سخت‌افزاری می‌باشد که در ذیل به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود:

۱- در درجه اول، باید شرایط واحدهای فرایندی به گونه‌ای تنظیم شوند که در شرایط عادی، کمترین مقدار فلرینگ را داشته باشیم

(تنظیم صحیح شیر کنترل‌های فشار PV پایش دوره‌ای شیرهای اطمینان، شناسایی گلوگاه‌های ایجاد فلرینگ در واحدها، مانیتورینگ میزان فلرینگ واحدها تا حد ممکن) و در یک کلام پیشگیری از فلرینگ در شرایط عادی.

۲- در مرحله بعد، چنانچه به هر دلیلی وجود فلرینگ در شرایط عادی اجتناب‌ناپذیر باشد، استفاده از سامانه‌های بازیافت گازهای فلر (Recovery Flare Gas) کمک شایانی به کاهش هزینه‌های ناشی از فلرینگ می‌نماید. این سامانه‌ها که عمدتاً بر مبنای استفاده از کمپرسورهای Liquid Ring یا اجکتورهای گازی و یا اجکتورهای مایع استوار شده‌اند، کمک می‌کنند تا بخش عمده گازهای ارسالی به فلر بازیافت شده و از آن به‌عنوان سوخت واحدها استفاده شود. در برخی مجتمع‌های پتروشیمی، حتی پتانسیل بازیافت ترکیبات بازارش مثل اتان و اتیلن و پروپان و بوتان از گاز فلر وجود دارد که می‌توانند به‌عنوان سوخت و یا حتی خوراک مجتمع استفاده بشوند. بهینه‌سازی مصرف انرژی و کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی یکی از دغدغه‌های اصلی صنایع نفت، گاز و پتروشیمی می‌باشد. امروزه با گسترش صنعت پالایش و فراوری نفت و گاز در کشور و با عنایت به این امر که کشور ما در میان تولیدکنندگان آلاینده‌های هیدروکربنی ناشی از سوزاندن گاز در فلر و یا تخلیه آن به محیط زیست، رتبه سوم را در جهان داراست. تدوین یک برنامه جامع و اجرای پژوهش‌هایی در راستای کاهش این معضل امری ضروری می‌باشد. از آنجایی که اصلی‌ترین راه اتلاف انرژی در پالایشگاه‌های از سیستم فلرینگ بوده و عمدتاً بیشترین میزان آلاینده‌های زیست‌محیطی نیز از همین سیستم متصاعد می‌گردد، توجه به بهینه‌سازی عملکرد و اصلاح این بخش از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد. تا کنون روش‌ها و راهکارهای گوناگونی جهت کاهش و یا بازیابی گازهای ارسالی به فلر ارائه گردیده است که عمدتاً بر روی اصلاح واحدهای تولیدکننده گازهای ارسالی به فلر معطوف گشته است. در شرکت ملی گاز ایران، یکی از راهکارهای اساسی جهت ارتقا وضعیت زیست‌محیطی در راستای دستیابی به توسعه پایدار و بهینه‌سازی مصرف انرژی به‌منظور ایجاد ارزش افزوده بیشتر در پالایشگاه‌های گاز کشور به‌عنوان عمده‌ترین منابع انتشار آلاینده‌های هوا و گازهای گلخانه‌ای در این شرکت، توجه به موضوعات مختلف فنی، عملیاتی و ملاحظات HSE فلرها به‌منظور کاهش و بازیابی گازهای ارسالی به مشعل و در نهایت جلوگیری از انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای می‌باشد.

آمار جهانی و سهم ایران از آلاینده‌های فلرینگ

اصلی‌ترین راه اتلاف انرژی در پالایشگاه‌ها و چاه‌های نفت و

جنوب و نفت مرکزی بیشترین میزان آلودگی زیست محیطی ایجاد می شود.

روش های مختلف بازیابی گاز فلر:

تزریق به چاه

یکی از راه های متداول برای جمع آوری گازهای اسیدی و ترش، فشارافزایی و تزریق به مخزن برای افزایش بهره وری چاه ها است. برای این منظور، گازهای فلر پس از جمع آوری و عبور از قطره گیر، به سمت کمپرسورها هدایت می شود. انتخاب نوع و آرایش کمپرسورها از مهم ترین بخش های این طرح به شمار می رود. پس از فشرده سازی و افزایش فشار بر اساس میزان فشار مورد نیاز برای تزریق به چاه، گاز از طریق خط لوله وارد چاه می شود. مخازن نفت مناطق خشکی که قسمت های عمده ای از گازهای همراه آنها سوزانده می شود، عمدتاً در استان های خوزستان، ایلام، بوشهر، لرستان و کرمانشاه قرار دارند که با فشارافزایی می توان برای تزریق به سایر چاه ها از آن استفاده کرد.

استفاده مجدد به عنوان خوراک یا سوخت

باتوجه به ترکیبات گاز فلر، در صورت شبیه بودن ترکیب درصد این گازها به خوراک بعضی از واحدهای پالایشگاه، می توان از آن در خوراک ورودی بعضی واحدها و یا به عنوان سوخت استفاده کرد. این کار در پالایشگاه گاز ایلام و تبریز انجام شده است. یک سیستم بازیافت گاز فلر، گاز را قبل از رسیدن به محل احتراق (بعد از خروج از قطره گیر) از لوله اصلی احتراق جمع آوری و متمرکزم کرده و آن را برای استفاده مجدد در سیستم گاز سوختی پالایشگاه یا به عنوان خوراک سایر واحدها، سرد می کند. سیستم بازیابی گاز زائد، از مزایای دیگری مانند کاهش شعله مرئی در برج فلر و کاهش صدای ناشی از سوختن گازها در برج فلر برخوردار است.

استفاده از گاز فلر به عنوان سوخت کوره های آجرپزی،

سفال سازی و کارخانه های سیمان

جایگزینی نفت کوره با گاز طبیعی در کوره های آجرپزی، یکی از عوامل مؤثر بر کاهش آلودگی هوا و همچنین کاهش هزینه این کوره ها است. در مطالعات انجام شده، میزان کاهش آلاینده های هوا در نتیجه گازسوز شدن کوره های آجرپزی استان یزد مورد بررسی قرار گرفته است. با محاسبه میزان مصرف گاز طبیعی ۴۶ کوره آجرپزی استان یزد از ابتدای گازسوز شدن آنها تا پایان شهریور ۹۱ و میزان نفت کوره معادل آن بر اساس ارزش حرارتی آنها نتایج زیر به دست آمد:

گاز، سیستم فلرینگ است که عمدتاً بیشترین میزان آلاینده های زیست محیطی نیز از همین سیستم متصاعد می شود. طبق بررسی های انجام شده، سالانه بیش از ۱۰۰ بیلیون مترمکعب گاز در جهان از طریق سیستم فلر وارد اتمسفر می شود که حدود ۵ درصد ذخیره گاز جهانی است. به ازای هر بیلیون مترمکعب گاز، سرمایه ای معادل ۱۱۰ میلیون دلار از بین می رود که میزان قابل توجهی است. حتی در پیشرفته ترین کشورهای دنیا بیش از یک دهه از عمر فناوری نوین بازیافت گازهای فلر نمی گذرد، لذا این روش یکی از روش های جدید برای استفاده از ضایعات پالایشگاه ها می باشد. از جمله کشورهایی که در زمینه بازیافت گازهای فلر فعالیت دارند می توان از ایالات متحده آمریکا، ایتالیا، هلند و سوئیس نام برد. در کشورهای آسیایی و خصوصاً کشورهای واقع در منطقه خاورمیانه (به علت نفت خیز بودن این مناطق) فناوری های بازیافت مواد زائد پالایشگاهی مثل گازهای فلر از اهمیت زیادی برخوردار می باشد.

ایران بعد از کشور روسیه و نیجریه، با رقمی معادل ۱۲ میلیون مترمکعب در سال، سومین تولیدکننده بزرگ گازهای فلر در جهان به شمار می رود. بانک جهانی تا سال ۲۰۳۰ کشورها را ملزم کرده است تا برای به صفر رساندن گازهای ناشی از فعالیت های صنعتی و آن بخش از گازهایی که از طریق سیستم فلرینگ در جو زمین منتشر می شود، راهکارهایی بیندیشند.

به همین دلیل در بسیاری از کشورها قانون منع فلرینگ، مگر در شرایط خاص، اعمال می شود که عمده دلیل آن در ابتدا آلودگی شدید محیط زیست و در نگاهی دیگر، از بین رفتن سرمایه های هنگفت است. در این مقاله سعی شده تا روش های مناسب باتوجه به شرایط و امکانات واحدهای فرایندی کشور و نیز توجیه اقتصادی آنها، مورد بررسی و معرفی قرار گیرد تا راهی باشد در مسیر کاهش آثار زیان بار زیست محیطی و نیز سرمایه های غیرقابل بازگشت ملی.

فلرینگ گاز، دلایل متعددی دارد:

- ۱- گاز فرایندی سوخته نشده
- ۲- گاز اضافی که امکان فراورش آن فراهم نیست
- ۳- بخارها و گازهای بالای مخازن
- ۴- گازهای خروجی از واحدها در زمان های Shutdown یا کاهش فشار
- ۵- گازهای خروجی در زمان های تعمیرات و نگهداری
- ۶- گازهای خروجی هنگام start up واحدهای فرایندی
- ۷- سوختن چاه های نفتی و گازی برای تمیز شدن چاه ها
- ۸- سوخت گازها در واحدهای بهره برداری. در مناطق نفت خیز

از ابتدای گازسوز شدن کوره‌های آجرپزی استان یزد (از سال ۸۷) تا پایان شهریور ۹۱، از تولید و انتشار گاز CO₂ به میزان ۷/۱۳۰۴۸۵ تن و انتشار سایر آلاینده‌ها به میزان ۶/۸۶۹۵ تن به اتمسفر کاسته شده است. میزان صرفه‌جویی ریالی ناشی از گازسوز شدن این کوره‌ها طی این مدت، ۶/۱۸۷ میلیارد ریال بوده است. به نظر می‌رسد باتوجه به آثار مثبت اقتصادی، زیست‌محیطی و بهداشتی ناشی از گازسوز شدن کوره‌های آجرپزی، برنامه‌ریزی و تأمین اعتبار برای گازسوز کردن سایر کوره‌های آجرپزی ضروری است.

سیستم تزریق گاز به داخل زمین برای مدفون سازی آن

در صورتی که میزان آلاینده‌هایی چون CO₂ و H₂S بسیار بالا باشد، عملاً شیرین‌سازی و تصفیه این گاز به‌صرفه نیست و توصیه می‌شود این نوع گازها در عمق بسیار زیادی از زمین تزریق و عملاً از چرخه خارج شوند، اگرچه با افزایش عمق تزریق، فشار بیشتری برای تزریق لازم است که به نوبه خود باعث افزایش هزینه عملیات می‌شود. مخازن نفت و گاز تخلیه شده نیز گزینه مناسبی برای دفع گازهای اسیدی به شمار می‌روند؛ زیرا توانایی خود را در حفظ و نگهداری هیدروکربورها به اثبات رسانده‌اند؛ ولی باید اذعان داشت که یافتن این نوع مخازن آن هم در مجاورت محل جمع‌آوری گازهای اسیدی، کار ساده‌ای نیست.

میدان گازی پارس جنوبی، بزرگ‌ترین میدان گازی جهان است که از مقادیر قابل توجهی از گازهای CO₂ و H₂S برخوردار بوده و این گزینه می‌تواند راهکار مؤثری برای این معضل باشد.

تولید هم‌زمان برق و گرما از طریق گازهای ارسالی به فلر

تولید هم‌زمان برق و گرما از طریق گازهای ارسالی به فلر، بیشترین اثر را در صرفه‌جویی در مصرف گاز، سازگاری با محیط‌زیست و کاهش تلفات انرژی دارد. چنانچه درخواستی برای برق تولیدی وجود نداشته باشد، با بازگرداندن این گازها به پروسه و تولید بخار به‌وسیله گازهای خروجی از توربین‌های گازی، می‌توان از هرز رفت گاز جلوگیری کرد.

این نیروگاه‌ها از ترکیب توربین‌های بخار و گاز ساخته می‌شوند و بسته به نوع توربین‌ها، دیگ‌های بازیافت گرما و دستگاه‌های بازیابی، انواع متعددی دارند. استفاده از میکروتوربین‌ها باعث افزایش میزان بهره‌وری و کاهش آلودگی شده و از آنجاکه دارای وزن کم و قابل حمل هستند، برای استفاده در مناطق حفاری و سکوها بسیار مناسب‌اند. میکروتوربین‌ها توانایی کارکرد با سوخت‌های مختلف، از جمله گاز ترش را دارند.

نتیجه‌گیری

از آنجایی که اصلی‌ترین راه ائتلاف انرژی در پالایشگاه‌ها از سیستم فلرینگ بوده و عمدتاً بیشترین میزان آلاینده‌های زیست‌محیطی نیز از همین سیستم متصاعد می‌گردد، توجه به بهینه‌سازی عملکرد و اصلاح این بخش از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد. تا کنون روش‌ها و راهکارهای گوناگونی جهت کاهش و یا بازیابی گازهای ارسالی به فلر ارائه گردیده است که عمدتاً بر روی اصلاح واحدهای تولیدکننده گازهای ارسالی به فلر معطوف گشته است. در شرکت ملی گاز ایران، یکی از راهکارهای اساسی جهت ارتقا وضعیت زیست‌محیطی در راستای دستیابی به توسعه پایدار و بهینه‌سازی مصرف انرژی به‌منظور ایجاد ارزش افزوده بیشتر در پالایشگاه‌های گاز کشور به‌عنوان عمده‌ترین منابع انتشار آلاینده‌های هوا و گازهای گلخانه‌ای در این شرکت، توجه به موضوعات مختلف فنی، عملیاتی و ملاحظات اچ اس ای به‌منظور کاهش و بازیابی گازهای ارسالی به مشعل و در نهایت جلوگیری از انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای می‌باشد.

معمولاً هنگامی که اجرای راهکارهای کاهش گازهای ارسالی به فلر در فرایندها با مشکلاتی نظیر عدم داشتن توجیه اقتصادی یا بالابردن مخاطرات سیستم مواجه می‌شود، از سیستم‌های بازیابی گازهای ارسالی به فلر استفاده می‌گردد. استفاده از این سیستم‌ها فواید زیادی مانند کاهش قابل توجه آلودگی‌های زیست‌محیطی، استفاده از گاز با ارزشی که قبلاً سوزانده می‌شد و افزایش طول عمر نوک فلرها دارد.

در طراحی سیستم بازیابی گازهای ارسالی به فلر باید به این نکته توجه خاص داشت که معمولاً بهترین و اقتصادی‌ترین کاربرد گازهای فلر بازیافت شده در هر پالایشگاهی، بکارگیری آنها در همان پالایشگاه می‌باشد. در پایان خاطرنشان می‌شود که باتوجه به میزان قابل توجه سوزاندن گازهای فلر در پالایشگاه‌های کشورمان، استفاده از سیستم‌های بازیافت گازهای ارسالی به فلر، از نظر اقتصادی و زیست‌محیطی از اهمیت خاصی برخوردار است.

منابع:

- کاهش میزان فلرینگ به‌منظور جلوگیری از آلودگی محیط‌زیست مقاله سیویلیکا
- مقاله کاهش میزان فلرینگ بر اساس توافق پاریس
- مقاله بازیافت گازهای فلر
- (12 south pars) Flare purge gas recovery specification

رسانه تخصصی انقلاب صنعتی چهارم



کسب و کار
صنعت و معدن
محیط زیست و توسعه پایدار
شهر هوشمند

هوش مصنوعی
اینترنت اشیا
بلاک چین
اتوماسیون

www.fanahoosh.ir

ما را در شبکه‌های دنبال کنید fanahoosh



سبز رسانه

SabzRasaneh.ir

پایگاه خبری تخصصی محیط زیست



تلفن: ۶۶۵۲۱۲۸۳ شماره مستقیم دبیرخانه: ۰۹۲۲۶۴۰۰۹۶۱۲ تماس با واتساپ و تلگرام: ۰۹۰۳۴۵۶۲۶۳۱

ما را در شبکه‌های اجتماعی دنبال کنید

