# نورهایی که تیشه به ریشه درختان می‌زند

## کارشناسان می‌گویند نورپردازی محیطی خیابان ولی‌عصر و بلوار کشاورز تهران، به مرگ تدریجی درختان منجر خواهد شد

**اشاره**

**می‌گویند خیابان ولی‌عصر از وقتی درختانش نورپردازی شده زیباتر شده و مردم استقبال خوبی کرده‌اند. همین هم موجب شده تا شهرداری تهران به فکر توسعه این شیوه زیباسازی فضای شهری بیفتد. از همین رو بوده که پروژه نورپردازی مشابهی در بلوار کشاورز نیز اجرا شد و در نیمه ماه مبارک رمضان مورد بهره‌برداری قرار گرفت. وقتی در خیابان ولی‌عصر قدم می‌زنم و به چنارهای کهنسال و سر به فلک کشیده‌ای نگاه می‌کنم که یادگار مرحوم کریم ساعی، بنیانگذار علوم منابع طبیعی در ایران است، از این که روزی را تصور کنم که درخت‌های خیابان ولی‌عصر خشک شود، قلبم می‌گیرد. چند سال پیش شهرداری بخش‌های زیادی از جوی آب و محوطه خاکی اطراف این درخت‌ها را تا زیر یکی تنه درخت سنگفرش کرد؛ اتفاقی که خیلی از کارشناسان گفتند نفوذ هوا در خاک را مسدود کرده و کم کم خفگی ریشه‌های عظیم این درختان را سبب می‌شود! این در دکه‌بود که حالا با نورپردازی به جان این مخلوقات زبان بسته افتاده‌اند. تصور کنید وقتی شب است و قرار است بخوابید، یک نفر لامپ ال‌ای‌دی بر صورت‌تان انداخته باشد و بگوید چقدر زیبا شده! واقعا می‌توانید بخوابید؟ اما این کار را با درختان کرده‌ایم. آنها را مثل خودمان شهری کرده‌ایم و هر روز ضربه محکم‌تری به تنه بظاهر محکم آنها می‌زنیم.**

کاظم کوکرم
گروه دانش

حتما شنیده‌اید خیابان ولی‌عصر طولانی‌ترین خیابان خاورمیانه است. چنارهایش هر کدام شماره‌ای دارد و حساب و کتابی. لابد به یاد دارید چندی پیش وقتی چند چنار این خیابان خشک شد و شهرداری بناچار چنارهای در معرض سقوط را برید، دادخیلی‌ها در آمد که دارند چنارهای این خیابان را که جزو جذابیت‌های گردشگری تهران هم هست نابود می‌کنند. اما کسی نپرسید در حالی که چنار درختی است که می‌تواند تا چند قرن هم عمر کند و چنارهای کهنسال کم نیست، چرا درختان این خیابان آن هم با این تعداد زیاد در حال خشک شدن است؟ حالا اگر بدانیم این نورپردازی تبری بزرگ برای زدن آخرین ضربه محکم به تنه این درختان است، چه می‌شود؟ می‌گویند مردم این نورهای رنگارنگ را دوست دارند! چه کسی به سلیقه مردم جهت می‌دهد؟ رنگ‌های قرمز، آبی، سبز، بنفش و ... که با لامپ‌های ال‌ای‌دی به درخت‌ها تابانده و خاموش و روشن می‌شود و بیشتر جلوه‌ای شبیه تونل وحشت در شهربازی‌ها به دالان درختان زیبای خیابان ولی‌عصر و بلوار کشاورز داده واقعا زیباست؟ تعریف ما از زیبایی چیست؟

با این اوصاف به نظر نمی‌رسد ماجرای نورپردازی درختان خیابان ولی‌عصر و بلوار کشاورز پایان کار باشد. این روزها وقتی در بلوار میرداماد هم قدم بزنید، خواهید دید که لابه‌لای درختان لامپ‌های چشمک‌زنی کار شده که منظره‌ای شبیه شهاب‌باران را میان شاخ و برگ درختان ایجاد کرده است. حتی برخی مغازه‌دارها هم درختان جلوی مغازه خود را این گونه آذین بسته‌اند. به نظر می‌رسد واقعا سلیقه ما در حال تغییر کردن است. درست است که در فرهنگ ما چراغانی کردن در اعیاد و جشن‌ها جایگاه خاص و ریشه تاریخی دارد، شب یلدا را به‌عنوان نمادی از غلبه نور بر تاریکی در بلندترین شب سال جشن می‌گیریم و همواره شب و تاریکی بار منفی خاصی در ادبیات ما داشته است؛ اما مگر معتقد نیستیم که در آفرینش شب و روز و در پی هم آمدن آنها برای خردمندان نشانه‌هایی قرار داده شده است؟ چرا قانون طبیعت را زیر پا می‌گذاریم؟ چرا اصرار داریم شب‌ها را مثل روز روشن کنیم؟ هوای شهر را آلوده کرده‌ایم، تا پای تنه درختان زمین را سنگفرش کرده‌ایم. بر بدن آنها پلاک با میخ کوبیده‌ایم، روی تنه‌شان یادگاری نوشته‌ایم و با تانکرهای شهرداری به جای آبیاری پای درختان، آب را به خودروهای پارک شده در کنار خیابان می‌پاشیم و در جوی خالی می‌کنیم و البته در کارتکس می‌نویسیم آبیاری کردیم! حالا دیگر چرا خواب و استراحت شبانه را از درختان کهنسال خیابان‌های تهران دریغ می‌کنیم؟ این روش غلط در نورپردازی درختان در حال الکوشدن برای شهرهای دیگر است و دیر یا زود باید در سوگ درختانی بنشینیم که گویی بی‌دلیل ناگهان خشک شده‌اند. طبیعت به کندی و البته بسختی از ما انتقام خواهد گرفت.

**دکتر سیدی:**

**وقتی ما در شب گیاه را برخلاف چرخه طبیعی تحت تأثیر نورهای مصنوعی قرار می‌دهیم، پدیده‌ای به نام «شکست شب» رخ می‌دهد که نمو گیاه را مختل می‌کند و طی چند سال گیاه خشک می‌شود، حتی اگر آفت و بیماری هم نداشته باشد و به‌طور منظم آبیاری شود**

### □ متخصصان چه می‌گویند؟

دکتر سیدمهدی سیدی، پژوهشگری است که در زمینه فیزیولوژی گیاهی از دانشگاه گوته بورگ سوئد در مقطع دکتری فارغ‌التحصیل شده و به‌عنوان محقق پسا دکتری در دانشگاه ویرجینیای آمریکا و دیگر دانشگاه‌های اروپایی تحقیق کرده است. موضوع پایان نامه دکتری وی در زمینه بررسی اثر نور بر گیاهان بوده است و اکنون عضو هیأت علمی پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک، رئیس کارگروه نخبگان شورای عالی انقلاب فرهنگی و رئیس گروه آموزش نیروی انسانی و ترویج ستاد توسعه زیست‌فناوری است. از دکتر سیدی می‌پرسم تا چه اندازه مطمئن است نورپردازی درختان در شب می‌تواند سلامت آنها را به خطر بیندازد؟ وی در پاسخ می‌گوید: تخصص من مطالعه اثر نور بر گیاهان است و آنچه می‌گویم براساس مطالعات عمیقی است که در این حوزه داشته و دارم. لامپ‌های ال‌ای‌دی (LED) اصطلاحا یک نور تک‌رنگ ارائه می‌کند. ولی واقعیت این است که این طور نیست این لامپ‌ها دقیقا خط طیف خاصی از طول موج نور را بتابانند. ما روی این لامپ‌ها کار و نور آنها را طیف‌سنجی کرده‌ایم. مثلا می‌بینیم یک لامپ ال‌ای‌دی پرتوهای نوری در دامنه ۴۲۰ تا ۴۶۰ نانومتر یا ۶۵۰ تا ۶۸۰ نانومتر را می‌تابانند. البته این دامنه با چشم غیرمسلح قابل تشخیص نیست و تک رنگ به نظر می‌رسد. حال اگر یک گیاه را زیر یک نور تک رنگ مثل نور آبی یا قرمز قرار دهیم، در این شرایط نمو گیاه مختل می‌شود؛ به این صورت که گیرنده نوری که نباید در زمان مشخصی فعال باشد، فعال می‌شود و برعکس.

دکتر سیدی در توضیح پیرامون سازوکار عملکرد گیرنده‌های نوری در گیاهان با روشن و تاریک شدن شبانه‌روزی می‌گوید: هنگام طلوع و غروب آفتاب می‌بینیم رنگ سرخی در ادوار افق آشکار می‌شود که در نتیجه پخش قسمت قرمز طیف نوری خورشید در جو زمین ایجاد می‌شود. طیف نوری تابشی خورشید در ساعات مختلف روز با هم متفاوت است. وقتی خورشید در حال غروب است، ما نور «قرمز دور» را مشاهده می‌کنیم. در این حالت نور قرمز دور بخشی از گیرنده‌های نوری گیاه را که عمدتا شامل فایتوکروم‌ها می‌شود، به‌تدریج خاموش می‌کند. سپس صبحدم هنگام برآمدن آفتاب و با تابش مجدد نور قرمز دور، فایتوکروم‌ها دوباره روشن می‌شود. این کار به قدری ظریف است که حتی در گلخانه‌های تحقیقاتی امروزی تنظیم شرایط نوری مصنوعی در تغییر از شرایط تاریکی به روشنی و برعکس با لامپ‌هایی صورت می‌گیرد که نور قرمز دور را می‌تابانند، تا شرایط واقعی طبیعت شبیه‌سازی شود.

وی در ادامه ضمن اشاره به این که روشنایی و تاریکی پیاپی شبانه‌روز حکمتی دارد و چرخه زندگی موجودات زنده و از جمله گیاهان با آن تنظیم می‌شود، در توضیح پیرامون اثرات مختل کردن چرخه زندگی گیاهان می‌گوید: وقتی ما در شب گیاه را برخلاف چرخه طبیعی که باید در آن زندگی کند تحت تأثیر نورهای مصنوعی قرار می‌دهیم، پدیده‌ای به نام «شکست شب» (Break Lighting Night) رخ می‌دهد که نمو گیاه را مختل می‌کند و طی چند سال گیاه خشک می‌شود، حتی اگر آفت و بیماری هم نداشته باشد و به‌طور منظم آبیاری شود. این بحث را هم که که می‌گویند نور را از پایین و با زاویه ۴۵ درجه به درخت می‌تابانیم، مبنای علمی ندارد و برای درخت مضر است. بعلاوه نور ال‌ای‌دی چون اصطلاحا تک رنگ است و دامنه محدودی از طول موج را می‌تابانند، ضررش از نور مصنوعی برای درخت بیشتر است. در بلوار کشاورز می‌بینیم زیر برخی درختها نور آبی، بعضی جاها نور بنفش، بعضی جاها نور سبز تابانده‌اند و این کار درستی نیست. نورپردازی می‌تواند روی ابنیه تاریخی و نمادهای شهر انجام شود نه روی یک موجود زنده.

دکتر افشین دانه کار، دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران نیز از وارد آمدن اثرات سوء بر درختان برائر نورپردازی مصنوعی بیمناک است و می‌گوید: بررسی‌ها و تجربیات میدانی نشان داده درختانی که در پارک‌ها و فضای سبز شهری در نزدیکی تیرهای چراغ برق قرار دارد، معمولا در فصل سرما تأخیر در خزان را از خودنشان می‌دهند. زیرا قرارگیری در معرض نورهای مصنوعی موجب می‌شود چرخه‌های نوری در آنها براساس روند طبیعی انجام نشود و بموقع برگ‌ریزی در آنها رخ ندهد. برگ‌ریزی واکنش طبیعی در گیاه است تا نسبت به سرمای زمستان مصون بماند. در این حالت تصور کنید اگر گیاهی به‌واسطه دست‌اندازی ما در طبیعت دیرتر خزان کند، خواب زمستانی را دیرتر شروع خواهد کرد و تحت تأثیر سرمازدگی قرار خواهد گرفت. سرمازدگی می‌تواند موجب مرگ بخشی از گیاه یا کل گیاه شود.

### □ هدف چیست؟

دکتر دانه کار معتقد است باید بر اساس هدف‌های مشخصی از قبیل ایجاد روشنایی معابر برای عبور و مرور، برقراری امنیت، تبلیغات و درنهایت نورپردازی از نور در شب استفاده شود؛ زیرا جهت تابش نور و انرژی نورانی که در محیط آزاد می‌کند، می‌تواند اثرات سوء بر تمام موجودات زنده اعم از گیاهان و جانوران و انسان داشته باشد. او در توضیح اثرات سوء نورپردازی در شب می‌گوید: این اثرات که در قالب آلودگی نوری شناخته می‌شود، فرآیندها و عملکردهای طبیعی را مختل می‌کند. جهت یا شدت تابش نور روی پوشش گیاهی یا جایی که جانوران حاضر هستند بویژه در زمان جفت‌گزینی، تغذیه یا استفاده از محل به عنوان پناهگاه، آنها را آسیب‌پذیر می‌کند. در بسیاری از کشورها از روشنایی برای زیباسازی استفاده می‌کنند، ولی الگوهای پرهیز از ایجاد آلودگی نوری را هم در نظر می‌گیرند و پخش نور در محلی مورد تمرکز قرار می‌گیرد که فعالیت انسانی قرار است در آن انجام شود. معمولا برج‌ها و یادمان‌های شهری را که می‌خواهند جلوه زیبائی به آنها بدهند، نورپردازی می‌کنند و در موارد استثنایی که قرار باشد موجودات زنده‌ای مثل درختان تحت تأثیر نور قرار بگیرد، به صورت کوتاه‌مدت و در قالب نمایش‌های مقطعی این کار انجام می‌شود. دکتر سیدی نیز در این زمینه تجربه مشابهی دارد و می‌گوید: در آمریکا فقط در حد این که یک شب به عنوان کریسمس در آغاز سال نوی میلادی درخت کاج را آذین‌بندی و چراغانی کنند. این کار انجام می‌شود. برای این کار حتی رقابت می‌کنند و درخت‌های خشک را که در خواب زمستانی هستند چراغانی می‌کنند.

**دکتر دانه کار:**

**اصولا این نوع نورپردازی ضرورتی برای تهران ندارد. در شرایطی که باید از حامل‌های انرژی‌مان درست استفاده کنیم، از انرژی برای نورافشانی استفاده می‌کنیم. به نظر می‌رسد این کارها بیشتر نمایشی است و از فلسفه اقتصاد مقاومتی و حمایت از منابع پایه به دور است**

### □ آلودگی نوری و اثر سوء بر گیاهان

دکتر سیدی در ارتباط با اثر مضر نور مصنوعی در شب بر تمام موجودات زنده نیز می‌گوید: یک بحثی در زیست‌شناسی به نام «چرخه‌های شبانه‌روزی» وجود دارد که از مهم‌ترین عوامل رفتار و کنترل فیزیولوژی ماست. ما در بدن خودمان گیرنده نوری داریم که عمدتا نور آبی را جذب می‌کند و بسیاری از چرخه‌های زیستی و ترشحات هورمونی بدن ما با همین نورهای آبی تنظیم می‌شود. امروزه متوجه شده‌ایم که بسیاری از رفتارهای ما تحت تأثیر بیان ژن‌ها قرار دارد و بیان ژن‌ها هم تحت تأثیر چرخه‌های شبانه‌روزی انجام می‌شود. بخصوص وقتی ما یا هر موجود زنده‌ای تحت تأثیر نور مصنوعی در شب قرار داشته باشد که پیوسته خاموش و روشن می‌شود، تحت تأثیر پدیده‌ای به نام نور متناوب (IntermittentLight) قرار می‌گیرد؛ یعنی نوری که با تناوب زمانی خاصی روشن و خاموش می‌شود. چنین نورهایی باعث نابودی کلروپلاست (Chloroplast) شده و به مرگ گیاه منجر می‌شود.

دانه کار در پاسخ به این که آیا نورپردازی درختان می‌تواند بر زندگی پرندگانی که روی این درختها لانه خود را ساخته‌اند هم اثر می‌گذارد، می‌گوید: قطعا اثر منفی می‌گذارد. اساسا نور باعث دیرگی جانوران شده و سبب می‌شود برای مدت کوتاهی جلو خود را نبینند، بویژه در مورد پرندگان این اتفاق شایع‌تر است. دیرگی در پرندگان موجب می‌شود در مسیریابی دچار اشتباه شوند و با موانع برخورد کنند، یا حتی پرنده مادر فرزندش را گم کند و بسیاری از اتفاقات مشابه رخ دهد. دیرگی، برای ما هم در شب تاریک وقتی در معرض نور شدید قرار می‌گیریم اتفاق می‌افتد و موجب می‌شود چند ثانیه‌ای بینایی‌مان مختل شود. بعلاوه نورهای مصنوعی در شب شرایط امنی را که جانوران در این مقطع از شبانه روز باید داشته باشند تا از چشم شکارچیان دور بمانند، از آنها سلب می‌کند. بنابراین شکی نیست این نورهای مزاحم زندگی پرندگانی را که روی درختها آشیانه دارند، مختل می‌کند.

### □ زیباسازی به چه قیمتی؟

بی‌شک هدف شهرداری تهران از نورپردازی درختان زیباسازی شهر بوده است. با این حال دکتر سیدی معتقد است که شهرداری باید پیش از تصمیم برای زیباسازی شهر، هزینه و فایده این کار را بررسی کند. او می‌گوید: آیا ارزشش را دارد که به قیمت نابودی درختان خیابان مشهوری مثل ولیعصر، آنها را نورپردازی کنیم؟ این ظلم به طبیعت است. در آموزه‌های دینی ما شکستن شاخه درخت به شکستن بال فرشتگان تشبیه شده؛ چه برسد به خشک کردن تدریجی یک درخت با نورپردازی غیر ضروری. ما حق نداریم یک موجود زنده را بازیچه امیال خودمان قرار دهیم. الان نارون‌های زیبای بلوار کشاورز هر شب در رنج و عذابند.

دکتر دانه کار نیز بحث ضرورت انجام این کار را به چالش می‌کشد و معتقد است: اصولا این نوع نورپردازی ضرورتی برای تهران ندارد. ما واقعا گاهی دچار افراط می‌شویم. مثلا وقتی در یک کشوری با مشکل کم‌آبی زندگی می‌کنیم، چه لزومی دارد حوض‌ها و فواره‌های متعدد برای آب‌افشانی در شهرها داشته باشیم و در پارک‌ها چمن کاری کنیم که نگهداری‌اش به آبیاری زیاد نیاز دارد. در شرایطی که باید از حامل‌های انرژی‌مان درست استفاده کنیم، از انرژی برای نورافشانی استفاده می‌کنیم، به نظر می‌رسد این کارها بیشتر نمایشی است و از فلسفه اقتصاد مقاومتی و حمایت از منابع پایه، به دور است. به نظر من کاری که ضرورت ندارد، بهتر است از انجامش پرهیز کنیم. مسلما راه‌هایی زیادی برای نشاط بخشیدن به فضاهای شهری با حتی نورپردازی مناسب در چارچوب موازین استاندارد وجود دارد.

درختان نورپردازی شده در بلوار کشاورز تهران. عکس: سعید علیلی - جام جم

**یادداشت**

سیدحامد میرزاخلیل
نویسنده کتاب آلودگی نوری

## نورپردازی نابجا و تبعات پرهزینه

شاید کمتر کسی برای انتخاب نوع لامپ اتاقش، در منابع جستجو کند. تقریبا می‌توان گفت استفاده از روشنایی به گونه‌ای راه سنت پیش گرفته و رفتار پیشینیانمان سنگ‌محک استفاده امروز ما هم شده است. در کل نور خوب شامل شاخص‌هایی چون کارایی بصری مثل محدود کردن خیرگی و داشتن نور کافی، آرامش بصری شامل توزیع یکنواختی درخشندگی و نمود رنگ خوب و نمود بصری مانند جهت نور، رنگ نور و تشخیص سه‌بعدی اشیاست. روشنایی رضایت‌بخش به نوری گفته می‌شود که از نظر توزیع فرکانس‌ها مطلوب باشد، درخشندگی سطوح طوری باشد که سبب خیرگی نشود، سایه‌های مزاحم وجود نداشته باشد و نور کافی باشد.

از حدود ۱۳۷ سال پیش که ادیسون به منظور انجام فعالیت‌های روزانه در شب لامپ را اختراع کرد، نور کارکردهای متفاوت‌تری به خود گرفته است. امروزه فضاهای شهری را به سه هدف عمده نورپردازی می‌کنند: ۱ـ تامین روشنایی عمومی ۲ـ روشنایی تاکیدی جهت ارزشمند کردن ساختمان‌ها و بناهای تاریخی و ۳ـ روشنایی جهت‌دهی به منظور مسیریابی عابران.

البته این سه گروه را می‌توان به زیر شاخه‌های دیگری که به گونه‌ای عناصر مجاز نورپردازی شهری در دنیا هستند طبقه‌بندی کرد. زیرشاخه‌هایی مانند تندیس‌ها، ستون‌ها، پرچم، نقش برجسته‌ها و بقایای آثار تاریخی، پل‌های فلزی یا بتنی حتی سواره یا پیاده، برج‌های مخابراتی یا نمادین شهر، بناهای ویژه مانند مکان‌های مذهبی، ساختمان‌های تجاری، اداری، هتل‌ها، سفارتخانه‌ها، سازه‌های صنعتی، ویترین‌ها، مسیرها، تابلوها، میادین، ورودی‌ها، کناره‌ها، پل‌ها و رواق‌ها. نورپردازی عناصری غیر از موارد بالا مانند گیاهان و درختان شهر با تمهیدات ویژه و در ساعات و روزهای خاصی مانند اعیاد و جشن‌ها و جشنواره‌ها و با محدودیت زمانی انجام‌پذیر است.

اما پیش از این که تصمیم‌به نورپردازی در شهر بگیریم، لازم است مسئولان نقشه نورپردازی جامع شهری را در دست داشته باشند. این نقشه از قبل تعیین کرده که سیاست‌های نوری شهر چه باشد و با نورپردازی کل شهر، قرار است چه حسی به شهرنشینان و گردشگران منتقل شود. در تدوین نقشه نورپردازی جامع شهری باید به سوالاتی از این قبیل پاسخ داده شود: مکانی که مورد طراحی قرار می‌گیرد چه خصوصیاتی دارد؟ چه عناصری از آن مکان باید نورپردازی شود؟ مخاطبان اصلی نورپردازی آن مکان چه کسانی هستند؟ و در آخر نورپردازی به منظور القای چه حسی انجام می‌شود؟ در این نقشه حتی رنگ نور هر فضا، تعیین شده است. زیرا دیدن بی‌موقع یک رنگ می‌تواند زیان‌هایی برای انسان داشته باشد. به طور مثال رنگ بنفشی که چندی قبل زیر پل‌های شهر مان رخ نمایی می‌کرد در حقیقت رنگ شک، ظن، پیری و افسردگی است. هر چند مردم شهر ممکن است از این خاصیت آگاه نباشند. اما زیر نفوذ ذاتی اثرات رنگ، ناخودآگاه انقباض درونی پیدا می‌کنند. از دیگر عوارض ناخوشایندابن گونه نورپردازی‌ها از جمله نورپردازی درختان یک خیابان، می‌توان به تغییر سلیقه مردم و انتظار بیشتر از مسئولان در جهت هر چه رنگارنگ کردن تمام شهر اشاره کرد.