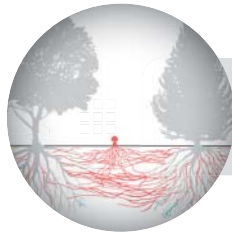




ذره بین



شاید برایتان عجیب باشد که ستون‌های چوبی سر به فلک کشیده بتوانند با یکدیگر حرف بزنند، اما اینترنت زیرزمینی بین گیاهی که دانشمندان نام شبکه قارچی را روی آن گذاشته‌اند، این امکان را به گیاهان سراسر جهان می‌دهد تا با یکدیگر حرف بزنند و اطلاعات رد و بدل کنند

اعلام خطر است. درختان آب و مواد مغذی را از طریق شبکه به اشتراک می‌گذارند و از آنها برای برقراری ارتباط نیز استفاده می‌کنند. آنها سیگنال‌های پریشانی درباره خشکسالی و بیماری‌ها یا حمله حشرات را ارسال می‌کنند. درختان دیگر با دریافت این پیام‌ها رفتار خود را تغییر می‌دهند.

جرایم اینترنتی بین درختی!

همان‌طور که در شبکه‌های اجتماعی بین انسان‌ها، رفتارهای مخرب و جرایم اینترنتی وجود دارد، جالب است بدانید که نوعی از این رفتارها در شبکه قارچی هم وجود دارد که می‌توان از آن به عنوان جرایم اینترنتی بین درختی یاد کرد. گیاهان با استفاده از این شبکه از یکدیگر سرعت می‌کنند یا به یکدیگر ویروس انتقال می‌دهند. حتی مواردی از حملات سایبری هم در تحقیقات دانشمندان ثبت شده است. به این شکل که گونه‌ای از گیاهان با انتشار مواد شیمیایی در شبکه، گونه دیگری از گیاهان را که در زیستگاه آنها رشد می‌کنند از بین می‌برند. این حرکت دفاعی یا تهاجمی آلوده نام دارد. آلوده‌پاتی یا دگرآسیبی بین گیاهان رایج است، اما شبکه قارچی کمک می‌کند تا این حملات هدفمندتر انجام شود.



انسان‌ها در تلاش برای ارتباط با درختان

خیلی از ما زمانی که در حال رسیدگی به گل و گیاه خانه خود هستیم، ممکن است چند کلمه‌ای با آنها حرف بزنیم و نازشان را بکشیم. یک مونولوگ عاشقانه که معمولاً جوابی قابل لمس از سمت معشوق دریافت نمی‌شود. اما دسته‌ای از دانشمندان در تلاش هستند این ارتباط را دو طرفه کنند و وارد شبکه قارچی شوند. امکان ارتباط هوشمندانه با درختان می‌تواند کمک زیادی به کشاورزی کند. اگر ما نیز مانند درختان از پیام‌های هشداردهنده و پریشانی آنها مطلع شویم، شاید بتوانیم کمک بیشتری به دور کردن خطر از آنها کنیم. این امر تا حدودی انجام شده است؛ گروهی از دانشمندان در جنوب چین با انتقال مواد شیمیایی از ریشه گیاهان به شبکه قارچی توانسته‌اند گیاهان مهاجم دیگر را از بین ببرند. اما واقعیت این است که حضور انسان در شبکه قارچی، یک حمله هکری به این اینترنت بین گیاهی است. هر دخالت انسان می‌تواند ضربه‌ای جبران‌ناپذیر و حتی غیرقابل اندازه‌گیری به دنیای سبز ما وارد کند. ولبن می‌گوید: «۹۰ درصد درختان جهان به این شبکه قارچی متصل هستند و با یکدیگر ارتباط دارند. این ارتباط وابستگی شدیدی ایجاد می‌کند و هر دخالتی در این سیستم می‌تواند به کل اکوسیستم ضربه بزند.»



بزرگ‌ترین شبکه اجتماعی زیرزمینی دنیا

بیشتر ما، شبکه‌های اجتماعی بزرگ دنیا را می‌شناسیم: فیسبوک، توییتر و اینستاگرام، اولین اسم‌هایی است که بعد از شنیدن کلمه شبکه اجتماعی در ذهن ما نقش می‌بندد. اگر کمی حرفه‌ای‌تر باشید، می‌توانید به شبکه‌های اجتماعی دیگری مانند لینکدین، پینترست، تیک‌تاک و... هم فکر کنید. این پدیده هزاره سوم، چنان نقش کلیدی در انتقال اطلاعات و تعاملات اجتماعی ایجاد کرده که زندگی بدون آن امکان‌پذیر نیست. تصور کنید دنیا با کرونای بدون شبکه‌های اجتماعی به چه کابوس بزرگی تبدیل می‌شد. همه اینها در بستر اینترنت قابل دسترسی هستند؛ شبکه‌ای عظیم که ما انسان‌ها را به هم وصل می‌کند. اما آیا این فقط انسان است که با استفاده از اینترنت خود ساخته، راهی برای ارتباط بین قاره‌ای پیدا کرده است و می‌تواند بدون محدودیت مکانی از هر نقطه‌ای با انسانی دیگر در نقطه‌ای دیگر ارتباط برقرار کند؟ جواب این سؤال منفی است. در واقع یکی از بزرگ‌ترین شبکه‌های اجتماعی جهان در زیر زمین و در نزدیکی ریشه درختان تشکیل شده است. شبکه‌ای قارچی که میلیون‌ها و شاید میلیاردها درخت و گیاه را به هم وصل می‌کند و امکان حرف زدن درختان با یکدیگر را فراهم می‌کند.



آرش جهانگیری

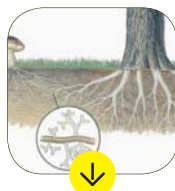
طراح تجربه کاربری

درختان با هم سخن می‌گویند

شاید برایتان عجیب باشد که این ستون‌های چوبی سر به فلک کشیده بتوانند با یکدیگر حرف بزنند، اما اینترنت زیرزمینی بین گیاهی که دانشمندان نام شبکه قارچی را روی آن گذاشته‌اند، این امکان را به گیاهان سراسر جهان می‌دهد تا با یکدیگر حرف بزنند و اطلاعات رد و بدل کنند. مسؤول برقراری این ارتباط قارچ‌ها هستند؛ البته نه آن قارچ‌هایی که ما در پیترزا استفاده می‌کنیم. جامعه بزرگی از قارچ‌های میکروسکوپی در زیر زمین و در نزدیکی ریشه درختان با استفاده از رشته‌های نازکی به نام میسلیم، این اینترنت گیاهی را تشکیل می‌دهند و ارتباط گیاهی با گیاه دیگر را امکان‌پذیر می‌کنند. در واقع به جرأت می‌توان گفت که درختان بسیار هوشیار، اجتماعی، پیشرفته و حتی باهوش‌تر از آن چیزی هستند که فکر می‌کردیم. درخت‌ها با استفاده از این شبکه ارتباطی درباره خطرهای پیش رو به هم هشدار می‌دهند، منابع را با هم تقسیم می‌کنند و حتی ممکن است به دیگری یا گونه‌ای متفاوت حمله کنند.

قارچ‌ها همه کاره‌اند

همان‌طور که گفتیم، قارچ‌ها نقش اینترنت را در این ارتباط به عهده گرفته‌اند و مانند کابل‌های ارتباطی عمل می‌کنند. نوک ریشه‌های ظریف و مو مانند



مونیکا گالگلیانو در دانشگاه استرالیای غربی شواهدی را جمع‌آوری کرده که نشان می‌دهد برخی گیاهان نیز ممکن است صداهایی منتشر کنند و به ویژه صدای شکننده‌ای در ریشه‌ها با فرکانس ۲۲۰ هرتز که غیر قابل شنیدن برای انسان است

درختان با رشته‌های قارچی میکروسکوپی یا همان میسلیم به هم پیوند می‌خورند و پیوندهای اساسی شبکه را تشکیل می‌دهند که به نظر می‌رسد مانند یک رابطه همزیستی بین درختان و قارچ‌ها یا شاید یک تبادل اقتصادی عمل می‌کند. به عنوان نوعی هزینه خدمات، قارچ‌ها حدود ۳۰ درصد قندی را که درختان از نور خورشید فتوسنتز می‌کنند، مصرف می‌کنند. قند به عنوان سوخت قارچ‌ها استفاده می‌شود.

برای برقراری ارتباط از طریق شبکه قارچی، درختان سیگنال‌های الکتریکی شیمیایی، هورمونی و ضربان‌دار را ارسال می‌کنند، دانشمندان زیادی هم رمزگشایی آن را آغاز کرده‌اند. ادوارد فارمر از دانشگاه لوزان سوئیس در حال مطالعه پالس‌های الکتریکی است و او یک سیستم سیگنالینگ مبتنی بر ولتاژ را شناسایی کرده که به نظر می‌رسد کاملاً شبیه سیستم عصبی حیوانات است.

درخت‌ها پریشان می‌شوند

در میان پیام‌هایی که گیاهان با یکدیگر رد و بدل می‌کنند، به نظر می‌رسد زنگ خطر و پریشانی، اصلی‌ترین موضوع گفت‌وگوی درختان هستند، گرچه ولبن به عنوان یک محقق آلمانی که نیمی از عمر خود را صرف تحقیقات در مورد درختان کرده تعجب می‌کند که آیا این تنها چیزی است که در مورد آن صحبت می‌کنند: «درختان وقتی خطری ندارند و احساس رضایت می‌کنند چه می‌گویند؟ دوست دارم این را بدانم.»

مونیکا گالگلیانو در دانشگاه استرالیای غربی شواهدی را جمع‌آوری کرده که نشان می‌دهد برخی گیاهان نیز ممکن است صداهایی منتشر کنند و به ویژه صدای شکننده‌ای در ریشه‌ها با فرکانس ۲۲۰ هرتز که غیر قابل شنیدن برای انسان است. فرض دانشمندان بر این است که هشدارهای پرخطر معمولاً با طول موج بالاتری مخابره می‌شود. درست مانند خبر یک آتش‌سوزی که سریع‌تر از هر خبر دیگری به گوش ما می‌رسد. پس بنابراین نمی‌توان گفت ارتباط درختان فقط برای