

SÂU BỌ ĂN NHIỀU THỰC VẬT HƠN Ở MÔI TRƯỜNG CÓ NỒNG ĐỘ CO₂ CAO

Nồng độ cacbon điôxit trong khí quyển đang tăng với tốc độ đáng báo động, và một nghiên cứu mới đã chỉ ra rằng khả năng phòng vệ của cây đậu nành giảm khi CO₂ tăng. Theo báo cáo, nồng độ CO₂ cao làm suy yếu nhân tố chính trong khả năng phòng

Nồng độ cacbon điôxit trong khí quyển đang tăng với tốc độ đáng báo động, và một nghiên cứu mới đã chỉ ra rằng khả năng phòng vệ của cây đậu nành giảm khi CO₂ tăng. Theo báo cáo, nồng độ CO₂ cao làm suy yếu nhân tố chính trong khả năng phòng vệ của thực vật trước loài bọ ăn lá. Nghiên cứu của đại học Illinois được đăng tải trực tuyến trên tờ Proceedings of the National Academy of Sciences.

Giáo sư Evan Delucia, trưởng khoa thực vật học đồng thời là tác giả của nghiên cứu, cho biết việc đốt các nhiên liệu hóa thạch đã làm tăng đáng kể lượng cacbon điôxit kể từ cuối thế kỷ 18

“Hiện nay, CO₂ trong không khí chiếm khoảng 380 phần trên một triệu,” Delucia nói. “Thời kỳ đầu cuộc cách mạng công nghiệp, tỉ lệ này vào khoảng 280 trên một triệu, và nó đã duy trì như vậy trong ít nhất 600,000 năm – có thể hàng triệu năm trước đó.”

Delucia cho biết thêm rằng lượng cacbon điôxit trong khí quyển được dự đoán sẽ đạt đến tỉ lệ 550 trên một triệu vào năm 2050, và tốc độ công nghiệp hóa nhanh chóng của Ấn Độ cũng như Trung Quốc có thể đẩy nhanh tiến trình này.

Các nhà khoa học đã tìm ra rằng khả năng phòng vệ của thực vật giảm khi nồng độ cacbon điôxit tăng. Đậu nành trong môi trường có nồng độ CO₂ cao thu hút nhiều bọ cánh cứng Nhật Bản trưởng thành hơn là những cây mọc ở vùng có nồng độ cacbon điôxit trong không khí bình thường. (Ảnh: Evan Delucia)

Nghiên cứu mới, được chỉ đạo bởi giáo sư côn trùng học và trưởng khoa May Berenbaum, sử dụng phòng tiện nghi ngoài trời cho đậu nành tại Illinois. Phòng thí nghiệm ngoài trời này có thể đưa những cây đậu nành vào môi trường có nồng độ CO₂ và ô-zôn như trong không khí mà không cách ly chúng khỏi những yếu tố môi trường khác như mưa, ánh sáng mặt trời và côn trùng.

Nồng độ cacbon điôxit cao đẩy nhanh quá trình quang hợp. Nó cũng đồng thời làm tăng thành phần hydrat-cacbon so với nitơ trong lá cây. Các nhà nghiên cứu muốn biết làm thế nào sự thay đổi tỉ lệ cacbon so với nitơ ảnh hưởng đến côn trùng ăn lá cây. Họ dự đoán rằng côn trùng ăn nhiều lá cây hơn để đảm bảo đủ lượng nitơ cần thiết.

Khi đưa những cây đậu nành vào môi trường có nồng độ cacbon điôxit cao, các nhà nghiên cứu đã thấy được tác động như mong đợi: Cây đậu nành trong mảnh đất thí nghiệm có nhiều dấu hiệu bị hư hại bởi côn trùng hơn những cây đậu nành ở những vùng gần đấy. Quan sát kỹ hơn, có thể thấy rằng những cây đậu nành trong môi trường CO₂ cao thu hút nhiều bọ cánh cứng Nhật Bản, sâu rệp phương Tây và nhiều con rệp vùng châu Á hơn những cây đậu nành ở những mảnh đất khác.

Sâu bướm và ấu trùng nhiều loài côn trùng khác cần nitơ để phát triển và tạo các mô mới, tuy vậy những côn trùng trưởng thành có thể sống sót và sinh sản với chế độ ăn nhiều hydrat-cacbon. Delucia cho biết điều này lý giải việc nhiều bọ trưởng thành di trú đến những cây trong môi trường có nồng độ CO₂ cao.

Nhưng có phải lượng đường cao hơn trong lá cây giải thích toàn bộ tác động này? Để tìm được câu trả lời, nhóm nghiên cứu cho bọ cánh cứng sống tại một trong ba điều kiện: vùng có CO₂ cao, vùng có CO₂ thấp bên ngoài khu vực phòng thí nghiệm ngoài trời, và vùng có CO₂ thấp bên ngoài mảnh đất thí nghiệm và có lượng đường được nâng cao.

“Những gì chúng tôi khám phá ra thật đáng ngạc nhiên,” Delucia nói. Những con bọ trong vùng có CO₂ cao sống lâu hơn và vì vậy có nhiều con cháu hơn, so với những con bọ sống bên ngoài khu vực thí nghiệm. Kể cả những con được bổ sung thêm lượng đường cũng không có tuổi đời dài hơn.

“Chúng tôi đã nghĩ rằng đường là yếu tố chính khiến những con bọ ăn nhiều lá hơn ở môi trường CO₂ cao,” Delucia cho biết. “Và điều này vẫn có thể đúng, nhưng đường không phải là yếu tố khiến chúng sống lâu hơn và có cơ hội sinh sản nhiều con hơn”.

Nhóm nghiên cứu hướng sự chú ý sang những tín hiệu hooc-môn của thực vật, tập trung vào yếu tố phòng vệ hóa học của thực vật để tránh khỏi sự tấn công của côn trùng. Khi bị côn trùng ăn lá cây, đậu nành và các loài thực vật khác sản xuất ra một loại hooc-môn, jasmonic axit, nhằm tạo ra một loạt các phản ứng hóa học trên lá để nâng cao khả năng phòng vệ. Thường điều này dẫn đến việc tạo ra lượng lớn một hợp chất gọi là protease ức chế. Khi côn trùng ăn vào loại enzym này, nó làm ức chế khả năng tiêu hóa của chúng.

“Chúng tôi khám phá ra rằng những lá cây phát triển ở môi trường CO₂ cao mất khả năng sản xuất ra jasmonic axit, và quá trình tự bảo vệ đó ngừng hoạt động,” Delucia giải thích. “Lá cây vì vậy không được bảo vệ đầy đủ”. Lượng hydrat-cacbon cao hơn và sự thiếu vắng khả năng phòng vệ bằng hóa học đã cho phép những côn trùng trưởng thành có thêm nhiều thức ăn, sống lâu hơn và sinh sản nhiều hơn.

“Nghiên cứu này chứng minh rằng sự thay đổi môi trường toàn cầu là đa diện,” Berenbaum cho biết. “Tác động của nồng độ cacbon điôxit cao lên khả năng phản ứng của thực vật đối với tác hại của sâu bọ càng trầm trọng bởi sự có mặt của những sâu bọ phá hoại trong vùng trồng đậu nành. Bọ cánh cứng Nhật Bản, như cái tên cho thấy, là một loài mới xuất hiện ở Illonis. Chúng gây ra những thiệt hại đáng kể với cây đậu nành nhưng nhóm nghiên cứu nhận định khả năng gây hại của chúng sẽ không tăng theo thời gian.”

Các nhà nghiên cứu, đều là hội viên của hội đồng Sinh vật học di truyền, sẽ tìm cách để xác định liệu quá trình này có diễn ra ở các loài cây khác hay không.