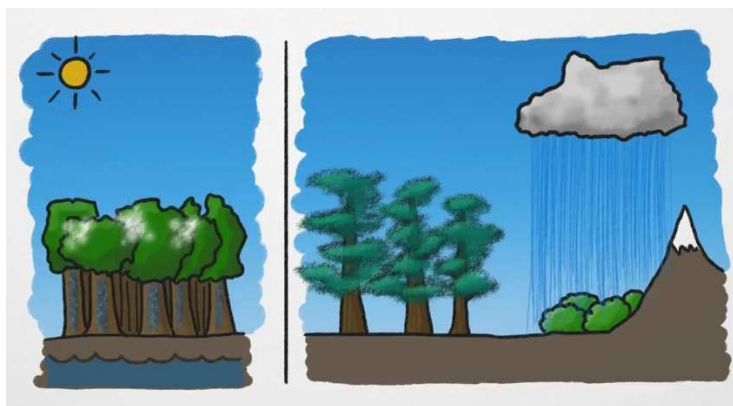


کدام اول آمد، باران یا جنگل باران زا؟^۱

اثری از: «مینوت ارث»^۲



جنگل های باران زای مناطق استوایی را به این نام می شناسیم چون در آنجا خیلی باران می آید. تمام گیاهان برای رشد نیاز به آب دارند و گرنه می پلاسند و می میرند. پس چگونه می توان این ضرب المثل بومیان جزایر هاوایی را فهمید که می گوید: «اول جنگل، بعد باران»؟ چطور چنین چیزی ممکن است؟

تمام گیاهانی که در خشکی می رویند، طی فرآیندی که «فتوستتز» نام دارد، از منافذی که روی برگ های خود دارند آب از دست می دهند. به این پدیده «تعرق» می گویند. هر چه تعرق بیشتر می شود، گیاه آب بیشتری از طریق ریشه و ساقه خود از خاک بیرون می کشد و تبخیر می کند.

در جنگل های باران زا، مقادیر زیادی آب در زمین ذخیره شده است، ذخایری تقریباً بی پایان. پس در مقایسه با دیگر نقاط دنیا، در این جنگل ها، درختان بدون واهمه از کم آبی، مقادیر عظیمی آب از خاک بیرون می کشند و در هوا آزاد می کنند. ذرات بخار آب که بدینصورت از برگ ها رها می شود به بالا صعود می کند و ابرها را از رطوبت غنی می سازد. با حرکت ذرات گرم بخار آب به بالا، همرفت^۳ به وجود می آید و در نتیجه سقوط ذرات خنک به پایین تشویق می شود. این عوامل با هم موجب تشکیل قطرات باران می گردد که سپس به زمین فرو می افتد تا مجدداً از طریق گیاهان جذب و تبخیر شود. این فرآیند جذب و تبخیر آب، هر جا که گیاهان می رویند رخ می دهد.

اما در جنگل های باران زای مناطق استوایی شرایط طوری است که آبی که از درخت آزاد می شود، همانجا به تشکیل ابرهای باران زا می انجامد و این ابرها همانجا بار خود را خالی می کنند؛ خاک

¹ MinuteEarth. Which Came First - The Rain or the Rainforest? (video)

<https://www.youtube.com/watch?v=Y3OWgb0Bv-A>

² MinuteEarth <https://www.minuteearth.com>

³ convection

خیس و پرآب این جنگل ها، آفتاب گرم مناطق استوایی و وجود تعداد کثیری از درختانی که به سرعت آب را از زمین به برگ ها پمپاژ می کنند، چنین پدیده ای را میسر می سازد. در دیگر جاهای دنیا درختان ابرها را غنی می کنند اما قبل از اینکه ابرها اشباع شوند و ببارند، احتمالاً به جای دیگری می روند و در آنجا می بارند. پس اگر تعداد درختان در جنگل های استوایی به این تعداد نبود که مقادیر عظیمی آب به جو منتقل کنند، جنگل های باران زا به این میزان باران دریافت نمی کردند. و بدون دریافت این میزان بارندگی، درختان به اندازه کافی آب در اختیار نمی داشتند که تبخیر کنند. پس سؤال پیش می آید که: «کدام اول آمد، باران یا جنگل باران زا؟»

خیلی پیش از ظهور جنگل های باران زا، در حدود ۳۵۰ میلیون سال قبل، اجداد درختان سرو و کاج امروز، بیشترین سطح از زمین را می پوشاندند. اما این گونه های درختی^۴ در جذب آب از زمین و رها سازی ذرات بخار آب در جو، خیلی سخاوتمندانه عمل نمی کردند. بنابراین، هوا خشک تر بود. یعنی کمتر باران می بارید. اما تقریباً ۱۳۰ میلیون سال پیش، گونه های جدیدی از درختان پا به عرصه گذاشتند که ریسک از دست دادن آب بیشتری را قبول کردند تا بتوانند از فواید فتوسنتز بیشتر و سریع تر بهره ببرند. این گونه های جدید، «درختان گلدار»^۵ نام گرفته اند. ریسکی که این درختان نوظهور پذیرفتند به نفع آنان تمام شد چرا که به این درختان سریع رشد فرصت داد که در رقابت با اجداد کم سخاوتمند خود پیشی بگیرند و به تدریج مناطق استوایی زمین را از آن خود کنند.

دقیقاً به خاطر تعرق بسیار بیشتر، درختان گلدار به هر نقطه ای از زمین که گسترش پیدا کردند توانستند ابرهای باران زای خود را در محل ایجاد کنند. اگر می بینیم که در عصر حاضر جنگل های باران زای مناطق حاره، متشکل از درختان گلدار، در مقایسه با دیگر جنگل ها، باران بیشتری دریافت می کنند به همین خاطر است.^۶ اگر همین جنگل ها از درختان نوع کاج یا سرو بودند، میزان بارندگی در این

^۴ بازدانگان *Gymnosperms*

^۵ نهاندانگان *Angiosperms*

^۶ جالب توجه اینکه دانشمندان پی برده اند که همراه با عمل تعرق، مولکول فعالی از هیدروکربن ها موسوم به «ایزوپرن»، از گیاهان رها می شود و همراه با ذرات بخار آب به سوی لایه های بالای جو صعود می کند. تعداد کثیری از این مولکول ها در ابرها هسته های قطرات باران یا دانه های برف و تگرگ را تشکیل می دهد. جریانات بالا رونده بخار آب از درختان، محموله ای بارورساز از ایزوپرن ها را به محیط می افزاید تا در محل رویش درختان، موجب تشکیل ابرهای باران زا و بارندگی محلی شود. برای مطالعه بیشتر در مورد ایزوپرن به متون زیر مراجعه نمایید.

- U. Pöschl et al. 2010: Rainforest aerosols as biogenic nuclei of clouds and precipitation in the Amazon. *Science*. September. doi:10.1126/science.1191056.

- J. D. Fuentes et al. 2000: Biogenic hydrocarbons in the atmospheric boundary layer: A review. *Bulletin of the American Meteorological Society*. July. (accessed 4 April 2018) <https://tinyurl.com/ycmavlw3>

مناطق خیلی کمتر می بود. در برخی نقاط، این تفاوت را تقریباً یک متر در سال تخمین می زنند. و این یعنی معادل دو ساعت و نیم بارندگی بیشتر در هفته.

این میزان از بارش موجب خنک شدن جنگل نیز می شود. بی دلیل نیست که آمازون به گرمی جاهایی مثل صحرای آفریقا و یا حتی جنگل های سرو در شرق تگزاس در فصل تابستان نیست. اما داغی و خشکی مناطق حاره در گذشته [بسیار دور] ممکن است بخشی از آینده کره زمین باشد چرا که در بخش های عظیمی از آمازون، درختان برای تولید چوب و یا توسعه اراضی زراعی قطع شده اند. ایستگاه های هواشناسی از همین حالا کاهش بارندگی و رخداد خشکسالی و آتش سوزی های غیر عادی بیشتری را گزارش می کنند. دانشمندان نگران اند که در دهه های آتی، این تغییرات، جنگل های باران زای مناطق استوایی را با خشکی و دمای بیشتری تهدید کند. این پدیده مسلماً شرایط را برای جنگل ها و برای مردمی که در آن زندگی می کنند دشوار تر خواهد کرد.

پس هر وقت در مورد خشکسالی نگران اید، درخت بکارید! ضرب المثل هاوایی ها را باور کنیم: «اول جنگل، بعد باران.»

www.eabbassi.ir

- Jose D. Fuentes, et al. 2016. Linking Meteorology, Turbulence, and Air Chemistry in Amazon Rain Forest. *Bulletin of the American Meteorological Society*. December. (accessed 4 April 2018) https://nicholas.duke.edu/people/faculty/katul/BAMS_Fuentes_2017.pdf

نکته قابل توجه دیگر اینکه، وجود انواع آلودگی های جوی مانع فعالیت ایزوپرن و در نتیجه کاهش احتمال بارندگی در مکان های آلوده می گردد. (مترجم)

- Liu et al. 2016. Isoprene photochemistry over the Amazon rainforest. *PNAS Early Edition*. May. (accessed 4 April 2018) <https://tinyurl.com/y78nhcdj>