

زمستان آتشفشانی

۷۵ هزار سال پیش فوران یک ابرآتشفشان زمین رو وارد یک دوران پر از آشوب کرد. نیاکان ما آدمها در اون زمان روی زمین زندگی می کردند و شاهد این اتفاق مهیب بود. فوران این ابرآتشفشان به قدری مهیب بود که کل کره زمین رو برای هزار سال درگیر آشوب کرد. بعد از این اتفاق به طرز عجیبی دمای کل کره زمین کاهش پیدا کرد. برای هزار سال تابستون معنایی نداشت. زمستون پشت زمستون. چیزی که اسمش رو میزاریم زمستان آتشفشانی. در این زمستان طولانی انسانها تقریباً داشتند منقرض می شدن. بعضی از تحقیقات به این نتیجه رسیده که جمعیت ما انسانها در اون زمان رسید به فقط هزار نفر. یعنی همه ما آدمها باقی مونده اون هزار نفر هستیم که از این واقعه عظیم جون سالم به در بردن. اما چطور این ابرآتشفشان زمین رو وارد عصر یخی کرد؟ آیا امکان این وجود داره که دوباره این اتفاق بیفته؟ اینکه همه ما آدمها باقی مونده اون هزار نفر هستیم، چه تاثیری در ژنهای ما داشته؟ تو این شماره از ژرفا در موره همه این موضوعات صحبت میکنیم. من علیرضا پاینده هستم، دغدغه من طبیعت و در هر شماره از ژرفا سعی میکنم عشق به طبیعت خصوصا دریاها و اقیانوس ها رو به مردم عزیز کشورم ایران هدیه کنم.

درود. این شماره اول از فصل سوم ژرفاست که میشنوید و خیلی خوشحالم که دوباره این فرصت رو پیدا کردم تا برگردم به اینکار که دوشش دارم یعنی ساخت پادکست. خیلی خلاصه بگم تا الان ما دو فصل در ژرفا داشتیم. فصل اول ۱۵ اپیزود و فصل دوم هم ۱۰ اپیزود. روی هم ۲۵ اپیزود. حدوداً نیم میلیون بار تا الان پادکست های ژرفا در اپ های مختلف شنیده شده که از این بابت خیلی خوشحالم ولی باز ممنون میشم اگر ژرفارو بهم معرفی کنید و لایک و کامنت هم بزارید تا در این الگوریتم ها، ژرفا بالا بیاد و دیده بشه. شنیدن ژرفا کاملاً مجانیه اما اگر دوست دارید و مسیر ژرفارو مسیر درستی میدونید، میتونید از لینک های حمایت مالی که در توضیحات پادکست گذاشتیم مارو خوشحال بکنید. برای دوستان خارج از ایران هم لینک پی پل رو گذاشتیم. نکته اخر، خیلی خوشحالم از اینکه فصل گذشته ژرفا با اپیزود ویژه زن تموم شد. اپیزودی که توش حرف دلم رو زدم. خیلی از شما، فیدبک های واقعا خوب، دلگرم کننده گرفتم از همه اپیزودهای دیگه بیشتر شنیده شد و میخوام بگم هنوز هم شخصا خودمو متعهد میدونم به اینکه هر جا لازم باشه برای همون تعداد مخاطبی که دارم اگر فکر میکنم مطلبی مفیده بهشون انرژی میده در موردش پیام پشت میکروفونو حرف بزنم. بارها گفتم در همه جای دنیا به خصوص در ایران موضوع محیط زیست یک موضوع سیاسیه. زیر سایه یک حکومت مستبد فاشیست، نجات طبیعت رو حتی نمیشه تصور کرد. برای همین این دو تا راه از هم جدا نیست مضاف بر اینکه به هر حال جنبه احساسی و اخلاقی ماجرا هم هست دیگه وقتی همه ناراحتن و هم نوعان من دارن کشته میشن صحبت از طبیعت چه میدونم جزیره گالاپاگوس دیگه خیلی محلی از اعراب نداره و به جا نیست. به قول معروف دل خوش سیری چند. برای همین چنین اپیزود ویژه ای رو منتشر کردم. همین. بریم سراغ اپیزود.

در جزیره سوماترا در اندونزی یک دریاچه وجود داره به اسم توبا. توبا اگرچه یک دریاچه زیبا و دلبرییه و کلی توریست هر سال ازش دیدن میکنن ولی زیر این دریاچه ابرآتشفشان توبا خفته است. ۷۳ هزار سال قبل از میلاد مسیح یعنی تقریباً ۷۵ هزار سال پیش، این ابرآتشفشان از خواب بیدار شد. هزاران سال بود که این

آتشفشان غیر فعال بود قیقش رو اگر بخوام بگم ۷۰۰ هزار سال بود که این آتش فشان غیر فعال بود یعنی فورانی نداشت. احتمالا مثل الانش یک دریاچه زیبا بود. اما به یک باره ۷۵ هزار سال پیش فعال شد و چنان فوران کرد که کل کره زمین رو درگیر کرد. بهش میگن مادر همه انفجارها. ۴۰ برابر قوی تر از قوی ترین آتشفشانی که تا حالا ما انشانها ثبتش کردیم. ۳۰۰۰ هزار برابر سهمگین تر از فوران کوه سنت هلن که در سال ۱۹۸۰ اتفاق افتاد. در این سال یعنی حدودا ۴۳ سال پیش کوه آتشفشانی سنت هلن در ایالت واشنگتن در آمریکا فوران کرد که خیلی عظیم بود و دو ماه ادامه پیدا کرد و معروفه به مخربترین و شدیدترین فوران آتشفشان در تاریخ ثبت شده آمریکا. فکر میکنم حدودا ۶۰ نفر هم در این فوران مستقیما کشته شدند. ابرآتشفشان توبی ۳۰۰۰ برابر قوی تر از این آتشفشان بود. دیگه خودتون با این اعداد و ارقامی گفتم تصور کنید بزرگی اون اتفاق در ۷۵ هزار سال پیش .

در فوران توبی ذرات ماگما با سرعت صد کیلومتر در ساعت به هوا پرتاب میشدن. تا فاصله هزار کیلومتری همه چیز در همون لحضات اول محکوم به فنا بود. همه چیز. همه انواع حیات. خاکستر این آتشفشان تا ۴۰۰۰ کیلومتر دورتر پرتاب شد. و هر چیزی که بر سر راهش بود رو مدفون کرد. گفته میشه ارتفاع خاکستر به ۶ متر میرسیده. از سمت غرب خاکستر تقریبا عرض اقیانوس هند رو طی میکنه و از اندونزی میرسه به آفریقا و از سمت شرق میرسه به شرق آسیا .

در آتشفشانهای معمولی به عنوان مثال در آتشفشان کوه سنت هلن که گفتم قوی ترین آتشفشان در تاریخ ثبت شده آمریکاست، تاثیرات معمولا محلیه و بعد از اون فوران اولیه که ماگمای داغ و مواد مذاب ازش بیرون میاد شهرها و روستاهای اطراف اون کوه آسیب مبینن و اون خاکستری هم که بیرون میاد باز به همین سورت به مناطق اطراف آسیب میزنه. اما در ابرآتشفشان توبی، علاوه بر اینکه هر دوی اینها در مقیاس بسیار بزرگتری رخ داد، حجم عظیمی از گاز سولفور، گاز گوگرد که گاز بی رنگ و سمی هست هم وارد اتمسفر شد. پرتاب شدن این گازها، فوران این گازها به قدری شدید بود که این گازها لایه اول جو رو پشت سر گذاشتن و وارد استراتوسفر شدن یعنی لایه دوم جو. این به این معنی بود که اون حجم عظیم گاز به این راحتی پایین نمیومد در قالب ریزش مثل باران که در آتشفشانهای معمولی داریم. تو آتشفشانهای معمولی اولاً حجم خیلی کمتری از این گاز خارج میشه ثانياً وارد لایه بالایی نمیشه و در همون لایه اول میمونه و معمولا هم خیلی سریع به صورت باران های اسیدی میباره و پایین میاد و اثراتش هم از بین میره. اما در ابرآتشفشان توبی حجم غیر قابل تصویری از این گاز وارد لایه بالاتر جو شد و این به این معنی بود که به راحتی پایین نمیومد و معمتر ازون در همه جای کره زمین پخش شد. چون اونجا در لایه آخر جو جریانات بزرگ مقیاس جوی هست که اون گازها رو به همه جا کره زمین منتقل کرد. این اتفاقی بود که کل زمین رو درگیر. در واقع اونچیزی که بعد از این آتشفشان موجب بحران بر روی زمین شد این گاز بود. حالا چرا این گاز گوگرد بحران، آشوب آب و هوایی ایجاد کرد، زمین رو از حالت تعادل خارج کرد؟ توضیح میدم.

گاز گوگرد در اتمسفر تبدیل شد به ذرات معلق اسید سولفوریک. اسید سولفوریک همون جوهر گوگرد که اتفاقا اولین بار ذکریای رازی کشفش کرد. این خیلی فاجعه بزرگیه که ذرات معلق همه جا در جو زمین پخش بشن

همین الان تصور کنید چنان اتفاقی روی زمین بیفتته. یک فاجعه است. چرا؟ چون خیلی ساد حیات روی زمین به تابش خورشید بستست و این ذرات جلوی نور خورشید رو می گرفتن و بایر سالهای سال تابش خورشید بر روی زمین به شدت کم شد. این ذرات نور خورشید رو میگرددوندن به فضا، انعکاس میدادن به فضا. در واقع این ذرات یه جورایی مثل یه سایه بون بزرگ برای زمین عمل میکردن که باعث خنک شدن و سردتر شدن زمین شد. این اتفاق این مکانیزم باعث افت دمای زمین حتی تا ۲۵ درجه سلسیوس شد. از این به بعد بود که سیاره زمین وارد یک دوره زمستان طولانی شد. پدیده ای که بهش زمستان آتشفشانی میگیمن. که اسم اپیزود هم به همین دلیل انتخاب شده.

این بحران آب و هوایی به شدت چهره زمین رو عوض کرد و زمین وارد یک دوره عصر یخی شد. تصور کنید جنگل د در جنگل های آمازون روزها و ماه ها پشت سر هم برف بیاره. تصور کنید مناطق گرمسیری روی خط استوا یخبندان شده. تصور کنید در در صحرای بزرگ آفریقا توفان و برف و کولاکه. تصور کنید در کویر مرکزی و دشت لوت ایران صبح تا شب برف میاره. این چهره زمین در ۷۵ هزار سال گذشته بود. در این شرایط پوشش گیاهی نمیتونه دووم بیاره در نبود نور خورشید و دمای زیر نقطه انجماد در بیشتر زمانها در طول سال بیشتر گیاهان مردن. به تبع اون حیوانات حیات وحش نمیتونستن غذای کافی پیدا کنن تا خودشون رو سیر کنن.

وقتی زنجیره غذایی به اون صورت تحت تاثیر قرار میگیره و همه چی کمیاب و نایاب میشه به تبعش انسانهایی که در اون زمان زندگی میکردن هم یعنی اجداد ما به مشکل برخوردن. یادآوری میکنم که انسانها در اون زمان شکارچی گردآورنده بودن. یعنی اونها با تغذیه مستقیم از گیاهان و شکار حیوانات حیات وحش زنده میموندن. هنوز آدمها رو به کشاورزی و اهلی کردن حیوانات نیآورده بودن. وقتی پوشش گیاهی کم شد و شکار نایاب شد مرگ هم به سراغ انسانها اومد. مرگ از قحطی و گرسنگی، بیماری و البته سرمای جانسوز.

گفته میشه که در اون زمان جمعیت انسانها روی زمین یک میلیون نفر بوده و دو نوع انسان در اون زمان روی زمین زندگی میکردن. یکی هموسپین ها یا همون انسان خردمند که گونه خود ماست. در اون زمان هموسپین ها از آفریقا بیرون اومده بودن و در بخشهایی از آسیا از جمله جغرافیای ایران خودمون هم زندگی میکردن. و در غرب اروپا هم گونه انسان دیگری زندگی میکرد که نیاندرتالها بودند. این گونه از انسانها یعنی نیاندرتال ها بعدها منقرض شدن. نه به خاطر ابرآتفشان توبی بعدا منقرض که در موردش فرضیاتی هست که توضیحش مفصله. اونها یه جورایی عمو زاده های ما بودن اما نیاکان ما نبود. ما از نسل همون انسانهای خردمند یا هموسپین ها هستیم که از آفریقا بیرون اومدن. البته این عبارت خیلی دقیق نیست چون ما درصد خیلی کمی از ژن نیاندرتال ها رو هم دی ان ای خودمون داریم که به علت آمیزش و ازدواج انسانهای خردمند با نیاندرتال ها بوده. بگذریم. جمعیت این دو گونه انسان روی هم در اون زمان یک میلیون نفر برآورد میشه. این آدمها به یکباره خودشون رو وسط یک عصر یخی میدیدن که بعد از ابرآتفشان توبی به وجود اومد. بنابراین یا از سرما مردن و یا دچار قحطی شدن و گرسنگی و یا از بیماری مردن. جالبه بدونید اتفاقی که اون زمان افتاد احتمالا در همه ما انسانهای امروز تاثیر گذاشته. یعنی اثر اون اتفاق امضای اون اتفاق ردپای اون اتفاق رو میشه در بدن تک تک ما انسانها امروز پیدا کرد. چطور؟ توضیح میدم.

نمیدونم میدونید یا نه. به صورت کلی تنوع ژنتیکی ما آدمها بسیار کمه که این خیلی عجیبه. تنوع ژنتیکی ما بسیار کمتر از موجودات دیگه است. به طور متوسط ژن دو تا آدم ۱/۰ درصد با همدیگر فرق میکنه. ۱/۰ درصد یعنی یک هزارم. این تنوع خیلی کمتر از مثلا شانپانزها است که تازه قوم و خویش خود ما هستند ولی با این حال تنوع ژنتیکیشون بالاتر از انسانهاست. مثلا اگر ما ژن دو تا آدم خیلی متفاوت رو با هم مقایسه مثلا دو تا آدم از دو تا نژاد خیلی دور از هم. فرض کنید ژن یک اسکیمو که در شمالگان در قطب شمال زندگی میکنه رو مقایسه کنیم با ژن یک سیاهپوستی در جنوب آفریقا. تفاوت ژنتیکی این دو تا آدم از دو تا شامپانزه که در یک جنگل و در یک گله و در گروه و احتمالا یک خانواده زندگی میکنن کمتره.

یکی از دلایلی که برای این مساله ذکر شده اینه که احتمالا در زمانی جمعیت ما آدمها خیلی کم شده و احتمالا اون زمان ۷۵ هزار سال پیش بعد از ابرآتفشان توبی بوده که به یکباره جمعیت ما آدمها از یک میلیون نفر گفته میشه که حتی به ۱۰۰۰ تا ۱۰ هزار نفر میرسه. یعنی اجداد به مرض انقراض میریسن. و همه ما باقی مونده اون چند هزار نفر هستیم جای اینکه باقی مونده اون یک میلیون نفر باشیم. برای همین تنوع ژنتیکی در ما انسانها نسبتا کمه.

حالا ممکنه بپرسید ما چطور این اطلاعات رو در مورد ۷۵ هزار سال پیش کسب کردیم. جوابش اینه که زیست شناس ها میتونن با آنالیز ژن امروز ما ما آدمها جمعیت ما رو در طول تاریخ بازسازی کنن. مثلا بگم که ۷۵ هزار سال پیش تقریبا جمعیت چقدر بوده. در ژن ما نشانگرهایی هست مثل دیان ای میتوکندریایی که فقط از مادر به ارث میرسه و زیست شناس ها میتونن با بررسی این ژن این کار رو انجام بدن. به هر حال با چنین روشهایی محققین به این نتیجه رسیدن که حول و هوش ۷۵ هزار سال پیش جمعیت آدمها به یکباره کاهش چشمگیری پیدا کرده و همه ما نوادگان باقی ماندگان اون اتفاق هولناک هستیم. این اتفاق فقط در مورد انسان هم نیفتاده. خیلی از موجودات دیگه هم در اون زمان تحت تاثیر قرار گرفتن کمتر یا بیشتر بسته به توانایی سازگاریشون با اون شرایط.

به همچین واقعه ای در علم ژنتیک میگن گلوگه جمعیت (Population Bottleneck) یا گلوگاه ژنتیک هم بهش میگن.

گلوگاه جمعیت از اسمش مشخصه دیگه یعنی در جمعیت به هر دلیل یک گلوگاه به وجود میاد که در اون جمعیت کمه. بخوام بیشتر توضیح بدم. گلوگاه جمعیت یک واقعه فرگشتیه و زمانی اتفاق میفته که درصد چشمگیری از افراد یک جمعیت به هر دلیلی از بین میرن که موجب یکدستی ژنتیکی در نسل بعد میشه. چون جفت های در دسترس کمتر میشن یعنی استخر ژنتیکی کم میشه، اصطلاحی هست که در علم ژنتیک به کار میبرن یعنی میزان ژنهای در دسترس کم میشه و نسل های بعدی تنها از یک سری جفت های محدود به وجود میان. نمونش هم زیاد داریم در عالم گیاهان و حیوانات. بزارید یکی دو تا از این مثال ها بزنم جالبه. مثلا در ابتدای قرن بیستم، بایسون های اروپایی تقریبا منقرض شدند. بایسون یا همون بوفالو موجودی که شبیه گاومیش، هست، گاومیش کوهان دار. جالبه بدونید اوایل قرن بیستم بوفالوها در حیات وحش منقرض شدن و تعداد این بوفالوها رسید به فقط ۱۲ عدد. اون ۱۲ عدد هم در اسارت نگهداری میشدن. و تمام بوفالوهای اروپایی

حال حاضر همگی فرزندان اون ۱۲ بوفالو هستند و به همین جهت تنوع ژنتیکیشون خیلی پایینه. اون ۱۲ عدد بوفالو کم کم تحت اقدامات حفاظتی قرار گرفتن و آهسته آهسته دو تا دو تا رها شدن در طبیعت و الان جمعیت این بوفالوها رسیده به ۶۰۰۰. حالا ممکنه بگید که باید ممنون ادمها بود که اقدامات حفاظتی انجام دادن و بوفالوها رو نجات دادن اما باید بدونیم همین ما ادمها بودیم که این بلا رو سر بوفالوها آوردیم که منقرض بشن و حالا هم فقط ۶۰۰۰ تا باشن اونم با تنوع ژنتیکی خیلی خیلی کم که باعث شده توشون بیماری زیاد باشه. اوایل قرن بیستم ادمها بی اندازه اونها رو شکار کردن و بعد هم دو تا جنگ جهانی اول و دوم رو راه انداختیم تیر خلاص به پیکر بوفالوهای اروپایی زد. در واقع ما به گونه بوفالو کلی بدهکاریم تازه بابت جنایتی که نسبت بهش کردیم.

نمونه دیگه اتفاقی بود که برای فوک های فیلی افتاد که قرن ۱۸ و نوزدهم تقریباً منقرض شدن و من قبلاً یک پست در این مورد در اینستاگرام ژرفا منتشر کردم وقتی رفته بودیم به دیدن فوک های فیلی در ساحلی در کالیفرنیا مرکزیه فیلمی کوتاهی ازشون گرفتم و در موردش توضیح دادم. بعد از انتشار اپیزود دوباره در اینستاگرام منتشر میکنم این پست رو. برای همین پیشنهاد میکنم حتماً صفحه اینستاگرام ژرفا رو دنبال کنید که در توضیحات پادکست لینکش هست.

به گلوگاه جمعیتی اثر بنیان گذار هم میگن. به این معنی که چند بنیان گذار محدود بقیه جمعیت یعنی نسل های آینده رو تولید کنن. که در این جمعیت ها گاهی اتفاقات جالبی هم میفته. یه مثال معروفش شایع بودن پدیده پر انگشتی در بین جمعیت آمیش ها است. آمیش ها آدمهایی هستند که پیرو یک مذهب خاصی هستند مذهب مسیحی آناپتیست که در آمریکا و کانادا زندگی میکنن و خیلی هم آدمهای عجیب و غریبی هستند. مثلاً اعتقاد دارند که کماکان باید بر اساس روش های قدیمی اجدادشون زندگی کنن مثلاً از اسب برای جابجایی و کشاورزی استفاده میکنن، پوششون سنتیه و استفاده از برق و تلفن و کلاً تکنولوژی تو روستاهاشون ممنوعه. در بین این آدمها پدیده پر انگشتی زیاده. پر انگشتی یعنی بیشتر از پنج تا انگشت داشتن در دست یا پا. حالا چرا؟ جمعیت این افراد آمیش در ایالات متحده آمریکا از تعداد بسیار محدودی خانواده بنیان گذار به وجود اومد. این گروه شروع به ازدواج های درون خانوادگی کردند چون اصلاً ازدواج با غیر آمیش رو قبول ندارن. حالا اگر در اون بناین گذارها یک جهش ژنتیکی وجود داشته که یکی از اونها شش انگشتی شده این ژن در اون جمعیت دایماً منتقل شده و درصدش بیشتر و بیشتر شده اینه که پدیده نادری مثل پر انگشتی که بین همه آدمها هست اما نادره در بین اونها شیوع داره و نادر نیست.

یه مثال جالب دیگه در جزیره ماتاز وینیارد اتفاق افتاده. جزیره ماتاز وینیارد یه جزیره در شمال شرق آمریکا در سواحل ایالت ماساچوست. به طرز عجیبی تعداد شمار ناشنوها در بین مردم این جزیره بالاست. در برخی مناطق این جزیره حتی این عدد یک به چهاره. یعنی از هر چهار نفر یک نفر ناشنواست در صورتی که این عدد به طور معمول یک به چندین هزار نفره. احتمالاً اون خانواده های اولیه ای که در جزیره ساکن شدن ناشنوا داشتن و ایزوله بودن جزیره و ازدواج ها درون خانوادگی باعث زیاد شدن جمعیت ناشنوا شده. البته الان دیگه تنوع بالا رفته و این درصد کمتر و کمتر شده. اما یه اتفاق جالبی که در این جزیره میفته اینه که مردم این جزیره

به زبان اشاره خودشون صحبت میکردن و این زبون رو همه به صورت زبان رسمی بلد بودن، چه شنوا چه ناشنوا با این زبون خیلی وقتها صحبت میکردن. الان در حال حاضر چون دیگه این جمعیت متنوع شده این مساله دیگه تقریباً از بین رفته یعنی مثل یک فرهنگی بوده که انگار از بین رفته اما کسانی که مثلاً پنجا سال پیش به جزیره رفتن مثلاً تو گزارششون نوشتن که چند تا پیرمرده رو دیدیم که داشتن به زبان اشاره خاصی صحبت میکردن و بعد یه هو شروع کردن به حرف زدن که یعنی شنوا بودن و بعد دوباره در بخشی از صحبتهاشون شروع کردن به استفاده از زبان اشاره. به صورت کاملاً طبیعی فارغ از اینکه شنوا باشی یا نباشی از اون زبان استفاده میکردن و این به دلیل بوده که انقدر تعداد ناشنوها زیاد بوده این زبان طی چند قرن به یک فرهنگ تبدیل میشه و همه بلد بودن.

یه مثال دیگه از اثر بنیان‌گذار در جزیره پین گلاپ اتفاق افتاده جزیره ای بسیار دور افتاده در وسط اقیانوس آرام. در این جزیره کوررنگی کامل خیلی شایع هست علتش هم اینه که در حوالی سال ۱۷۷۵ طوفان وحشتناکی از جزیره رو در نوردید و جمعیت این بومیان این جزیره رو به تنها ۲۰ نفر کاهش داد. در بین این باقی ماندگان یک نفر ژن کوررنگی داشته. تنها با گذشت چندین نسل، در جمعیت الان جزیره ۵ درصد افراد کوررنگ هستند و ۳۰ درصد اونها هم ناقل ژن کوررنگی هستند. برای اینکه بتونید مقایسه کنید شیوع کوررنگی در ایالات متحده آمریکا تنها سه هزارم درصد است.

یه مثال دیگه رو میشه در مورد یهودی های اشکنازی زد که توشون بیماری تی ساکس زیاده. این یهودی ها از خاورمیانه رفتن به اروپا و اونجا مستقر شدن و بنابراین احتمالاً یه جمعیت خیلی محدودی بنیان یهودی های اشکنازی رو در اروپا گذاشتن ازدواج درون خانوادگی هم زیاد داشتن. بیماری تی ساکس که یه اختلال ژنتیکی نادره که غالباً منجر به مرگ بچه ها بیش از چهار سالگی میشه. حالا یه مطلب جالب دیگه بگم براتون. چند ماه پیش بود که من خیلی تصادفی متوجه شدم که ۲۷ درصد برندگان جوایز نوبل یهودی هستند. فکر میکنم جای خوندم. به محض خوندنش واقعا متحیر شدم. آخه مگه میشه. جمعیت یهودی ها در کل دنیا حدوداً فقط ۱۵ میلیون نفره. مقایسهش کنید با جمعیت مسلمانها که حدوداً دو میلیون نفره زیر دو درصد برندگان جایزه نوبل مسلمان بودن. حدوداً ۹۰۰ تا جایزه نوبل تا الان داده شده که در بین اونها ۲۰۳ نفر یهودی بودن. در حالی که تنها ۱۳ برنده جایزه نوبل مسلمان بودن. تازه از بین اون ۱۳ نفر، ۷ نفرشون جایزه صلح نوبل رو بردن که جایزه علمی نیست و لزوماً هوش ریاضی بالا نمیخواد و معمولاً به کسانی داده میشه در جهت صلح در دنیا فعالیت کردن. یکیشون خانم شیرین عبادیه که تنها ایرانی برنده جایزه نوبله و این روزها همراه مردم و در حال مبارزه است در کنار اسمهای معروف دیگه ای که هممون میشناسیم.

خلاصه این سوال تو ذهن من موند که چرا این اتفاق افتاده که یهودی ها انقدر موفق بودن در بردن جوایز نوبل. بعد یادم افتاد که انیشتین هم یهودی بود. رفتم در مورد انیشتین بیشتر خوندم و متوجه شدم که انیشتین یهودی اشکنازی بوده. بیشتر که در مورد اشکنازی ها خوندم دیدم مطالعات زیادی هست که نشون میده یهودی های اشکنازی هوش ریاضی بالاتر از نرمال و هوش فضایی پایین تر از نرمالی دارن که برای تحقیقات علمی و دانشمند شدن اون هوش ریاضی مهمه. تازه فقط اماره خوب یهودی ها محدود به جایزه نوبل نیست. ۲۵٪ از

برندگان مدال فیلدز یهودی هستند و مدال فیلدز رو ما ایرانی ها باهاش آشنا هستیم دیگه مدال معتبری که به ریاضی دان ها اهدا میشه و مریم میرزا خوانی تنها برنده ایرانی این مداله و البته اولین زن در دنیا که این مدال رو برد و قطعاً باعث افتخار ما ایرانی ها. اما ۲۵ درصد از برندگان فیلدز یهودی هستند. از جمعیت ۹۰ میلیون نفری ایران یک برنده و از جمعیت ۱۵ میلیونی یهودی در کل دنیا بیست درصد مدالها. قطعاً امار خیره کننده ایه. این آمار در خیلی از جوایز و مدالها برای یهودی ها به همین شکله .

یک علت این مساله میتونه همون پدیده ژنتیکی اثر بنان گذار باشه. البته توضیح های دیگری هم در مورد این مساله ارایه شده اما اینم بگم در مورد اکثر اینها یک مجادله علمی وجود داره. حالا یا اقوام و مذاهب دیگه نمیخوان هوش بالای ریاضی یهودی هارو خصوصاً یهودی های اشکنازی رو قبول کنن یا یهودی ها ممکنه در راستای قوم سازی و ملیت سازی خودشون در مورد خودشون اغراض کنن و مطالعات سازی بکنن. به هر حال این آمار خوب یهودی ها هست در علم حالا علتش چیه رو دیگه باید دید نتیجه اون مجادله علمی چی میشه. فکر میکنم خیلی از موضوع دور شدیم. برگردیم به موضوع ابرآتشفشان توبی. سوالی اینجا خیلی ها ممکه مطرح کنن اینه که گفته اصلاً بعد از یک ابرآتشفشان هوا سرد میشه؟ ماها که ۷۵ هزار سال پیش نبودیم. نکنه اینا همش حدسیاته. جوابش رو به دو صورت میشه داد. اول اینکه ما دمای متوسط زمین رو خیلی خوب و خیلی دقیق میتونیم در طول تاریخ بازسازی کنیم. ما حتی میتونیم بفهمیم دمای زمین در میلیون ها سال پیش چقدر بوده چه برسه به ۷۵ هزار سال پیش. چطور؟ ما از نمونه های یخ. یا از نمونه های رسوب استفاده میکنیم. مثلاً در جنوبگان در قطب جنوب که ضخامت یخ به چندین کیلومتر میرسه نمونه میگیریم. این نمونه هر سانتی مترش مارو میبره در زمان به عقب. میلیونها سال اطلاعات در این نمونه ها نهفته است. دقیقاً مثل یه دیسک اطلاعات رو سال به سال در طول تاریخ زمین این یخ ها حفظ کردن. خصوصاً که در این نمونه ها حباب های هوایی هست که هوای مثلاً چند میلیون سال پیش رو یا ۷۵ هزار سال پیش رو در خودش حبث کرده. با آنالیز این نمونه ها هم متوجه که ۷۵ هزار سال پیش یک افت ناگهانی دما داشتیم که شروع یک عصر یخی بوده به مدت هزار سال و ترکیبات هوای ۷۵ هزار سال پیش میزان زیادی گاز گوگرد داشته. گازی که از ابرآتشفشان توبی خارج شده بود .

اما این رو هم که بزاریم کنار انسانها همین دویست سال پیش زمستان آتشفشانی رو تجربه کردن و این اتفاق ثبت شده. کی؟ سال ۱۸۱۵. در این سال کوه تمبورا فوران کرد. اتفاقاً این آتشفشان تنبورا هم مثل توبی در اندوزی هست که نشون میده چقدر اون منطقه به لحاظ زمین شناختی فعاله. زلزله هم اونجا زیاد میاد دیگه. یادتون هست که سال ۲۰۱۴ عذر میخوام ۲۰۰۴ در اندونزی اون سونامی معروف اومد که ۲۳۰ هزار نفر رو کشت. اون سونامی بر اثر زلزله ای که کف اقیانوس در ساحل سوماترا اتفاق افتاد به وجود اومد. سوماترا همون جزیره ای که دریاچه توبی یا همون ابرآتشفشان توبی اونجاست. فوران سال ۱۸۱۵ یک ابرآتشفشان نبود مثل توبی اما اونقدر قوی بود که ۱۰ هزار نفر رو کشت و ۹۰ هزار نفر هم در سونامی های بعدش کشته شدن یعنی مجموعاً ۱۰۰ هزار نفر کشته شدن. بعد از این اتفاق هم مشابه توبی اما نه به اون اندازه گاز سولفور وارد جو شد، ذرات معلق جوهر گوگرد تابش نور خورشید رو روی زمین کم کرد و کاری که سال بعدش یعنی سال ۱۸۱۶ اصلاً تابستانی رخ نداد.

سال ۱۸۱۶ در تاریخ معروف هست به سال بدون تابستان. رودخانه های اروپا در شهریور یخ زدند. تیر ماه در کالیفرنیا برف میبارید. رشد محصولات کشاورزی در همه جا متوقف شد. در ایرلند، یک گرسنگی و به دنبال آن بیماری همه گیر حصبه موجب مرگ ۶۵,۰۰۰ نفر شد. مردم نیو انگلند ایالت های شمال شرق آمریکا، به اصطلاحی رو دارن در مورد این سال وا در زبان انگلیسی بهش میگن Eighteen Hundred and Froze to Death یعنی به جای ۱۸۱۶ میگن هزار و هشتصد و یخ زده تا مرگ. یخبندان اون سال تا خرداد ادامه کرد و بنابراین بهار اون سال هیچ بذری رویش نکرد و جوانه نزد. دامها بدون علوفه مانده بودند، یا میمردند یا باید زودتر از موعد به کشتارگاه فرستاده می شدند. و این اتفاقات دویصت سال پیش رخ داد نه ۷۵ هزار سال پیش. تما جزئیات اون سال در همه جای زمین ثبت شده. در اون سال دمای متوسط زمین فقط به اندازه ۴/۰ درجه کاسته شد. یعنی از نیم درجه هم کمتر و همین کافی بود که انقدر سیستم آب و هوایی زمین به هم بریزه.

حالا از همه اینها جالبتر به یه پژوهشی برخورد کردم که در امپریال کالج لندن انجام شده بود در مورد نبرد واترلو. نبرد واترلو نبردی بود که در دشت واترلو جنوب بروکسل در بلژیک اتفاق افتاد. چه سالی؟ سال ۱۸۱۵. این نبرد یکی از مهمترین اگر نگیم مهمترین نبردهای طول تاریخه که اصلا چهره دنیارو عوض کرد. یک سمت نبرد قوای فرانسه بودن و طرف دیگه قوای ائتلاف هفتم. برتانیا و پادشاهی هلند و یک سری کشورهای دیگه. ناپلیون فرمانده قوای فرانسوی بود کسی که شکست ناپذیر به نظر میرسید و جنگ های ناپلیونی رو هدایت میکرد و کلا چهره اروپارو عوض کرده بود. اما ناپلیون در نبرد واترلو بالاخره شکست خورد و این پایان جنگ های ناپلونی بود.

با شکست در این جنگ امپراطوری فرانسه سقوط کرد و ناپلیون هم تبعید شد به جزیره سمت هلن. یه جزیره خیلی کوچیک در وسط اقیانوس آرام که تا پایان عمرش هم اونجا بود. همه میدونن که یکی از اصلی ترین دلایل شکست ناپلیون شرایط بد جوی، بارش باران و سخت شدن پیشروی برای قوای فرانسوی بود. و این بارش ها بارش های بی محلی بودن. بی موقع بودن. کسی انتظار این هم بارندگی رو نداشت. در ماه ژوین در اروپا نباید انقدر میبارید. بارش زیاد، دشت های بر سر راه قوای فرانسه رو که راه طولانی رو باید میپیمودن تا واترلو، تبدیل کرده بود به گل و لای و این شد پاشته آشیل ناپلیون. علاوه بر اون در تفنگها و توپهای آن دوره از باروت استفاده می شد که به رطوبت حساس بود. به همین علت نمی شد در وقت بارش باران از آنها استفاده کرد. این مساله یکی از دلایل اصلی شکست ناپلون بود. حالا این پژوهشی که اشاره کردم در امپریال کالج لندن انجام شده به این نتیجه رسیده بود که آتفشان کوه تمبورا که دو ماه قبل از این جنگ اتفاق افتاده بود علت این باران های بی موقع در اروپا بوده.

ویکتور هوگو در رمان معروفش بی نوایان جایی اشاره میکنه به نبرد واترلو و میگه: آسمان ابری نابه فصل دقیقا عبارت فصل رو استفاده میکنه من نمیدونم در فارسی چیزی که فصلش نیست رو معادلش چی میشه دقیقا ما میتونم نا به هنگام استفاده کنم ولی اون معنا رو نمیرسونه. آسمان ابری نابه هنگام کافی بود تا دنیارو خراب بکنه. منظورش شکست ناپلون در نبرد واترلو هست. ویکتور هوگو در مورد واترلو تحقیق کرده بود انقدر که این جنگ براش والبته برای همه مهم بود. میخوام بگم که این حرف رو هم بر اساس تحقیقاتش زده بود. اون حتی

دو ماه رفته بود در صحنه در محل نبرد و بررسی کرده بود و چون خودش در بلژیک در تبعید بود رفته در واترلو بررسی کرده بود. در نامه ای به دوستش نوشته بود:

آنجا، من کالبد شکافی فاجعه را انجام دادم. دو ماه است که روی این جنازه هستم. "نبرد غم انگیز" واترلو، به دور از اینکه نفرت انگیزتر از کرسی باشد، به شدت من را احساساتی میکند. تو رمان بی نوایان هم زیاد اشاره به این نبرد. مثلا فصل دوم رمان که در مورد کوزت هست اصلا با توصیف این نبرد شروع میشه. هوگو توصیف میکنه که موسیو تناردیه که همون مهمان خانه دار بدجنس بود و از کوزت سو استفاده میکرد در صحنه جنگ واترلو مشغول غارت جنازه هاست.

بگذریم. یک مورخی نبرد واترلو گفته بود. اگر ناپلئون به مدت شش سال باقی مانده از زندگی طبیعی خود، امپراتور فرانسه باقی می ماند، تمدن اروپایی به طور غیرقابل تصویری سود می برد. اتحاد مقدس مرتجع روسیه، پروس و اتریش نمی توانست جنبش های لیبرال مشروطه خواه را در اسپانیا، یونان، اروپای شرقی و جاهای دیگر سرکوب کند. فشار برای پیوستن به فرانسه در لغو برده داری در آسیا، آفریقا و دریای کارائیب افزایش می یافت. مزایای شایسته سالاری بر فئودالیسم زمان کافی داشت تا به طور گسترده تری مورد توجه قرار گیرد.

یهودیان مجبور نبودند به گتوهای خود در ایالات پاپ بازگردند و دوباره ستاره زرد را بپوشند. هنر و علوم بهتر درک میشد و گسترش پیدا میکرد. و طرح های بازسازی پاریس اجرا می شد و آن را به زیباترین شهر جهان تبدیل می کرد. همه اینها از کف رفت به خاطر یک آتشفشان که آب و هوای زمین رو در اون سال به هم ریخت

اثرات سال بدون تابستان بیشتر از این حرفهاست. در همه عرصه ها. نمیدونم چند نفر از شما با داستان فرانکشتاین آشنا هستید اثر مری شلی رمان نویس معروف بریتانیایی. ایشون این رو رمان سال ۱۸۱۸ چاپ کرد. اما عده ای گمان میکنند که اگر آتشفشان تنبورا فوران نکرده بود شاید اصلا چنین رمانی هم خلق نمیشد. من ماجرای رمان فرانکشتاین رو تو یکی از اپیزودها بهش اشاره کردم اگر یادتون باشه .

ماجرایی که باعث شد خانم مری شلی، رمان فرانکشتاین و چنین هیولایی رو خلق بکنه این بود که سال ۱۸۱۶ یعنی همون سال بدون سرد و بدون تابستان مری شلی و همسرش و چند تا از دوتسانشون به خاطر آب و هوای سرد و دایما گرفته و بدون خورشید سوپس در اون سال بیشتر وقتشون رو در خونه سپری میکردن و یا در خانه نویسنده‌ی مشهور رمانتیک، «لرد بایرون» جمع میشدن و اونجا گپ میزدنو خودشون رو با تعریف کردن داستانهای وحشتناک سرگرم میکردن. یک شب لرد بایرون پیشنهاد میکنه همگی دست به قلم بشن تا مشخص بشه چه کسی می‌تونه بهترین داستان ترسناک رو بنویسه.

بعد از روزها و روزها فکرکردن، یک شب مری، که اون موقع فقط ۱۸ سالش بوده، خواب میبینه و تو خوابش یه دانشمند جوونی رو می‌بینه که موجود ترسناکی رو در آزمایشگاهش ساخته . با این رؤیا ذهن خانم مری جرقه‌ای می‌زنه و دست به کار نوشتن رمان فرانکشتاین می شه و هیولای فرانکشتاین رو خلق میکنه. هیولایی که با پیوند زدن باقی‌مانده‌ی اجساد که از قبرستون جمع‌آوری و با شوک الکتریکی زنده شده. هیولای فرانکشتاین موجودی میشه با صورتی مخوف و ترسناک که بر همه جای بدنش رد بخیه‌های ناشی از دوختن به

چشم می‌خوره. اونقدر وحشتناک که همه، حتی خالقش از دست شرارت‌های او فرار می‌کنن. هیولایی که خالقش هم نمی‌تونه اون را کنترل کنه و خودش هم مقهور اون می‌شه. جالبه بدونید که در اون مسابقه‌ی سرنوشت‌ساز نوشتن بهترین داستان ترسناک، نویسنده معروف آقای پولیدوری داستانی درباره‌ی خون‌آشام‌ها می‌نویسه که سرآغاز ورود خون‌آشام‌های مدرن به ادبیات و بعدها تولد دراکولا میشه. شاید هیچکدوم از اینها اتفاق نمیفتاد اگر تنبورا فوران نمی‌کرد و سال ۱۸۱۶ اونقدر آب و هوا سرد و گرفته نمیشد.

خوب بازم برگردیم به ابرآتشفشان توبی. یه نگرانی اینجا وجود داره. آیا احتمال وقوع یه ابرآتشفشان مثل توبی در آینده هست؟ متاسفانه جوابش مثبته. حتما این اتفاق دوباره خواهد افتاد. در تاریخ زمین حداقل ۵۰ تا ابرآتشفشان داشتیم که فقط در آخرین اون یعنی در توبی انسانها حضور داشتند. در ۴۹ تایی اونها ما هنوز نبودیم یا ماهی بودیم در دریا، هنوز تکامل به انسان ختم نشده بود.

امروزه خود آتشفشان توبی نشانه‌هایی از فعالیت دوباره داره نشون میده و محققین زیر نظرش دارن. در یک میلیون سال گذشته توبی چهار بار فوران داشته که آخرینش همون ۷۵ هزار سال پیش بوده. ماگما زیر دریاچه هست. چشمه‌های آب گرم وجود داره که همگی اینها نشونه فعال بودن این آتشفشان داره. اما خطر فقط محدود به توبی نیست. ما ابرآتشفشانهای زیادی در دنیا داریم. ایتالیا، ژاپن و نیوزیلند. اونها هم در تاریخ زمین فوران ابرآتشفشانی داشتن و باز هم خواهند داشت. در آمریکا هم سه تا ابرآتشفشان داریم. یکی در کالیفرنیا که اسمش هست Long Valley Caldera کاسه آتشفشانی. Long Valley یکی دیگه در شمال نیومکزیکو هست. اما مهمترین و بزرگترین و فعالترینش یلواستون در وایومینگ هست.

که یکی از زیباترین پارک‌های ملی دنیاست. به قدری طبیعت این منطقه دیدنیه که حد نداره. کل اون منطقه بزرگ در واقع یک ابرکاسه آتشفشانیه. اونجا پر از آبفشان که از شون آب جوش فواره میزنه با ارتفاع زیاد به بالا و این ماگمای داغه که اب رو به جوش میاره. محققان معتقدند اگر یلواستون فوران کنه، شدتش به اندازه توبی خواهد بود. مطالعاتی که کردن به این نتیجه رسیدن هر ۶۰۰ هزار سال یلواستون فوران داشته یعنی فوران میکرده ۶۰۰ هزار سال خاموش بوده دوباره فوران میکرده و خبر بد اینه که از آخرین فوران یلواستون ۶۵۰ هزار سال میگذره. نوبتی هم باشه نوبت فورانشه. اگر قدرت فوران به اندازه توبی باشه خاکستر آتشفشان کل کشور آمریکا رو با ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر میپوشونه. آمریکا ۶ برابر ایران مساحتشه. به نظر من یه همچین صحنه‌ای آخرالزمانی خواهد بود. ساده نگیرید. حیوانات دفن خواهد شد. سقف‌های زیادی فروخواهد ریخت. هوا اونقدر سمی خواهد شد که مردم در دقایق اول خفه خواهند شد. تمام محصولات کشاورزی از بین خواهد رفت.

منابع آب آشامیدنیمون، سدها آلوده خواهند شد. ماشین‌ها از حرکت خواهند ایستاد، موتور هواپیماها متوقف خواهد شد و خدا میدونه چندصد چندین هزار هواپیما سقوط خواهد کرد. اصلا چنین فاجعه‌ای قابل مقایسه با توفان و زلزله و سونامی و اینها نیست. در اون موارد شما اگر از هر کاری ساقط شدید، شهر بقلی نه کشور همسایه به کمک شما خواهد اومد. غذا رسانی آب رسانی امداد رسانی خواهد کرد. اگر یک ابرآتشفشان رخ بده کسی نخواهد تونست به دیگری کمک بکنه. همه اینها تازه شروع ماجراست. وقتی خاکستر فرونشست حجم

عظیمی از گاز سولفور وارد استراتوسفر خواهد شد و در همه دنیا پخش خواهد شد و زمین رو وارد یک زمستان آتشفشانی خواهد کرد که چه بسا میتونه شروع یک عصر یخی باشه.

اگر چنین اتفاقی رخ بده، زمین خودش رو بازیابی خواهد کرد، زمین دوباره به تعادل خواهد رسید همونطور که دفعات قبل رسیده. این حیات ما انسانهاست که در خطر. سوال اینه که آیا انسان خواهد توانست در بعد از چنین فاجعه بزرگ و تراژیکی نجات پیدا کنه و دوباره دنیارو از نو بسازه؟ فکر میکنید اصلا چنین اتفاقی خواهد افتاد؟ اگر بیفته انسان میتونه دوباره رو پای خودش بلند شه؟ شما برام بنویسید.

این اپیزود هم اینجا به پایان میرسه. ممنونم که مهمان ژرفا بودید امیدوارم که دوست باشید و با هم به دیگه به اشتراک بزارید. این اپیزود تهیه شده بود توسط افسانه قضاوی، میلاد پاینده و من علیرضا پاینده.