

# شبیه سازی ماموت ها

کریاوری و تنظیم: آدین استوار\*



## چکیده

ماموت ها پستاندارانی غول پیکر، پشمالو و معاصر انسان های اولیه بودند که اینک نسل آن ها از بین رفته است. در سال های اخیر، با پیدا کردن جسد سالم و یخزده ماموت ها در سیبری، دانشمندان به فکر کلون کردن ماموت ها افتادند. کلون کردن ماموت ها به این صورت انجام می گیرد که «DNA» ماموت را داخل تخمک تخلیه شده فیل آسیایی که نزدیک ترین خویشاوند زنده ماموت هاست، قرار می دهند تا رشد کند. در نهایت، موجودی که به دنیا می آید، یک ماموت خواهد بود.

## ۱. همزمانی ماموت‌ها با انسان‌های اولیه

ماموت‌ها پستاندارانی گیاهخوار، گول‌پیکر و شبیه به فیل‌های امروزی بودند که در طی دوره‌های یخبندان می‌زیستند. دلایلی داریم که ثابت می‌کند، ماموت‌ها هم عصر انسان‌های اولیه بودند. از جمله این دلایل، کشف توده‌های استخوانی در ته پرتگاه‌هاست که تا مدت‌ها به رم کردن دسته‌جمعی حیوانات از آتش‌سوزی و دیگر بلاهای طبیعی نسبت داده می‌شد، تا هنگامی که به طور اتفاقی سنگ چخماق نوک‌تیز و کارکرده‌ای، بین توده‌های استخوانی کشف شد. این امر ثابت می‌کند که انسان‌های اولیه، ماموت‌ها را به پائین پرتگاه رم می‌دادند و سپس به آن‌ها حمله‌ور می‌شدند، آن‌ها را می‌کشند و گوشتشان را کباب می‌کردند. همچنین، از پوست ماموت‌ها برای پوشش، از استخوان و عاج آن‌ها برای ساخت دیوار و پی‌خانه و حتی از مثانه ماموت‌ها برای نگهداری آب استفاده می‌کردند. طی چهار دوره یخبندانی که اتفاق افتاده است، در پس هر عقب‌نشینی یخچالی، آثاری از انسان‌های اولیه باقی مانده‌اند. این آثار شامل استخوان فک انسان، ابزار استفاده‌شده، کنده‌کاری تصویر ماموت روی عاج خود حیوان و همچنین اجاق‌های حلقه‌ای شکل برای سوزاندن استخوان ماموت‌هاست. و اما دلیل ضعیف‌تری که برای اثبات همزمانی انسان‌های اولیه و ماموت‌ها بیان می‌شود، همان لغت ماموت است که شاید از لغت «mountain of meat»، به معنای کوه گوشت، گرفته شده است.

## ۲. انقراض ماموت‌ها

پس از آخرین دوره عقب‌نشینی یخ‌ها، نسل ماموت پشمالو رو به انقراض گذاشت. انقراض ماموت‌ها شاید به علت شکار بی‌رویه انسان و یا گرم شدن هوا صورت گرفته است. سرد شدن ناگهانی نیز می‌تواند دلیل انقراض ماموت باشد؛ زیرا تعدادی از ماموت‌های یافت شده که منجمد شده‌اند، گیاهان مناطق گرمسیر در معده آنها وجود دارد؟

ماموت‌ها تا زمان ساخته شدن اهرام مصر نیز وجود داشتند. اما کاملاً منزوی و دور از چشم انسان، در جزیره‌ای واقع در جنوب قطب شمال به سر می‌بردند. کوچک شدن محیط زندگی و فقدان آب و هوا و غذای مناسب، به تدریج سبب کوچک شدن جثه ماموت‌ها شد. حتی تا اواخر قرن ۱۹ میلادی نیز گزارش‌هایی از وجود ماموت‌ها می‌رسید. اما دانشمندان نتوانستند ماموت زنده‌ای را بیابند. در حال حاضر، ماموت‌ها کاملاً منقرض شده‌اند.

## ۳. یافتن جارکوف

در سال ۱۹۹۹ در منطقه سبیری، جسد سالم و یخزده یک

ماموت نر بزرگ مربوط به ۱۰ هزار سال پیش، توسط یک شکارچی گوزن به نام جارکوف کشف شد. این ماموت را به افتخار کاشفش، جارکوف نامیدند. طول جارکوف در حدود سه متر و نیم و وزن آن ۶ تن است. ۴۷ سال سن دارد و می‌توان آن را یک ماموت جوان نامید. جارکوف در عمق چاله‌ای پر از یخ قرار داشت. یخ اطراف جارکوف را به نحوی بریدند که جارکوف، داخل یک مکعب یخی باقی ماند. این مکعب یخی را از راه هوا به «کاتانگا» انتقال دادند. در کاتانگا یک غار یخی وجود دارد که از هر نظر، برای اسکان جارکوف مناسب است. در این آزمایشگاه یخی، سعی بر این بود که ابتدا یخ جارکوف را آب کنند. این کار توسط سشوار انجام گرفت. اکنون بدن جارکوف به بهترین نحو حفظ شده است و می‌توان با مطالعه روی آن، اطلاعات بسیار ارزشمندی در مورد دنیای ماقبل تاریخ، علت انقراض ماموت‌ها و حتی ویروس‌ها و باکتری‌هایی که در آن زمان وجود داشته‌اند، به دست آورد.

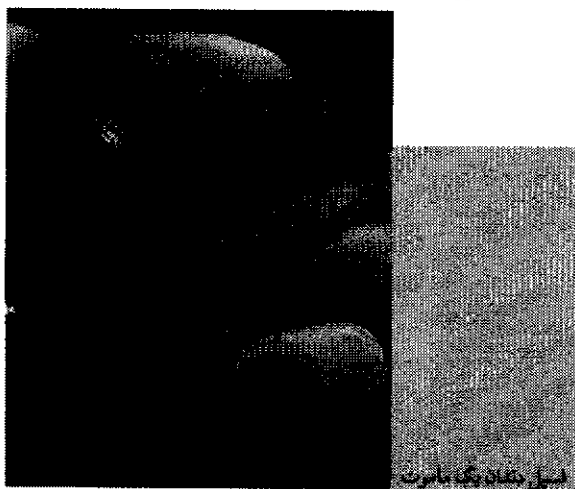
اما آیا ما می‌توانیم در عوض جسد ماموت‌ها، یک ماموت زنده در میان خود داشته باشیم؟  
آیا امکان دارد با استفاده از DNA یخزده جارکوف، یک ماموت زنده به وجود آورد؟

## ۴. کلون کردن

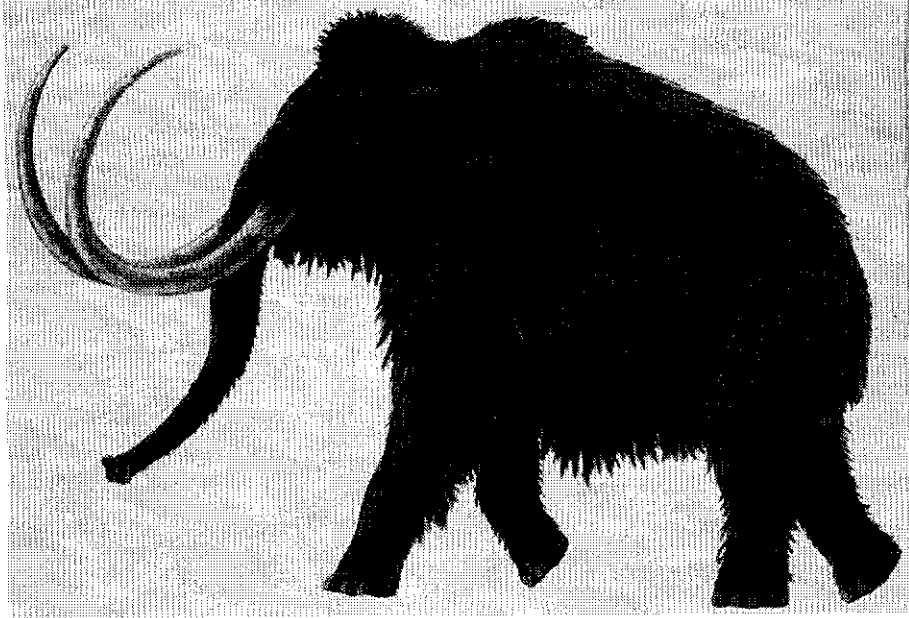
کلون کردن یا شبیه‌سازی، روشی است که به ما در تحقق این خواسته یاری می‌رساند.

هر موجودی دارای دو نوع سلول است:

۱. سلول‌های غیرجنسی که دارای  $2n$  کروموزوم هستند.
  ۲. سلول‌های جنسی که  $n$  کروموزوم دارند.
- با تخلیه ژنوم یک سلول جنسی آنچه که باقی می‌ماند، پیوسته و سیتوپلاسم سلول است، اما خاصیت رشد و تقسیم سلولی همچنان در سلول جنسی باقی است. برای شبیه‌سازی DNA



اسکلت یافتن یک ماموت



خویشاوند زنده ماموت هاست، آن را کلون کرد. برای این منظور، ژنوم تخمک فیل را کاملاً تخلیه می کنند و در عوض آن DNA جارکوف را قرار می دهند. سپس این سلول را داخل رحم فیل می گذارند تا رشد کند. در نهایت، موجودی که به دنیا خواهد آمد، یک ماموت است. اما مشکلات بسیاری سر راه وجود دارد. در حالی که احتمال موفقیت در مورد کلون کردن موش های زنده تنها ۲ تا ۳ درصد است، احتمال موفقیت در پروژه ماموت ها که مدت هاست نسلشان منقرض شده است، به حداقل می رسد.

اولین شرط لازم برای کلون کردن ماموت ها، وجود DNA کامل و سالم است که به علت انقراض نسل ماموت ها، نمی تواند وجود داشته باشد. به طور کلی، سلول ها پس از مرگ از هم می شکنند و باکتری ها و آنزیم های گوناگون، مواد سلولی را از بین می برند. حتی اگر این سلول ها در میان یخ، منجمد شده باشند، برای سالم ماندن DNA در طول زمان، محتاج دمای ۲۲- درجه یا کم تر هستیم، در حالی که دما در زیر

سلول غیرجنسی را از آن خارج می کنند و داخل سلول جنسی تخلیه شده قرار می دهند. سپس سلول جدید ۲n کروموزومی را برای شروع تقسیم، فعال می کنند. فعال سازی یا توسط شست و شو یا محلول های شیمیایی و یا توسط ایجاد جریان الکتریسته انجام می گیرد. سپس سلول فعال شده را در محیط کشت قرار می دهند تا کمی رشد کند. بعد آن را از محیط کشت خارج می کنند و داخل رحم موجود هم نوع قرار می دهند تا دوران جنینی را طی کند. در نهایت، موجودی که به دنیا خواهد آمد، از نظر ژنتیکی دقیقاً همان موجود اولیه ای است که ۲n کروموزوم را از آن گرفته ایم. گویی که شما بعد از چندین سال زندگی، صاحب یک خواهر یا برادر دوقلو شوید که همسان خود شماست، اما چند سال از شما کوچک تر است!

دانشمندان اولین بار در سال ۱۹۹۷ توانستند، گوسفندی به نام «دالی» را از غده شیری یک گوسفند ۶ ساله کلون کنند. در سال ۱۹۹۸ نیز کلون کردن روی موش های بالغ انجام گرفت. اما آیا کلون کردن فقط روی موجودات زنده انجام پذیر است؟ خیر. در سال ۱۹۹۹، دانشمندان «Texas A&M» با موفقیت توانستند، از پوست گاوی که یک سال از مرگش می گذشت، گاو دیگری را کلون کنند.



تکه ای از استخوان جارکوف برای آزمایش DNA که از یخ جدا می کنند

#### ۵. کلون کردن ماموت ها

اما در مورد جارکوف، ماموتی که ۱۰ هزار سال از مرگش می گذرد، چگونه می توان عمل کلون را انجام داد؟ اگر از جنبه تئوری به موضوع نگاه کنیم، می توان با قرار دادن DNA جارکوف در داخل تخمک فیل آسیایی که نزدیک ترین



حمل فسیل ماموت

کلون کردن ماموت‌ها متفاوت است که در مورد ماموت‌ها ما با خود DNA ماموت سروکار داریم (هر چند که یخزده است)، اما در مورد دایناسورها که انقراضشان خیلی پیش‌تر از ماموت‌ها انجام گرفته (در کرتاسه)، تنها چیزی که در اختیار ماست، استخوان‌های سیلیسی شده دایناسور است. از نظر تئوری، اگر سیلیسی شدن استخوان‌ها مولکول به مولکول انجام گرفته باشد، می‌توان توالی‌های اسید نوکلئیکی را در استخوان تشخیص داد و ژنوم دایناسور را به طریق مصنوعی سنتز کرد. اما در عمل، تا به حال چنین فسیلی یافت نشده است. حتی بهترین فسیل‌های یافت شده نیز توالی‌های ناقص و آسیب دیده دارند. روشی که دانشمندان برای پر کردن جای خالی توالی‌های از بین رفته پیشنهاد می‌کنند، استفاده از ژنوم پرندگان است که نزدیک‌ترین خویشاوند زنده دایناسورها هستند. شاید بتوان از روی توالی‌های اسید نوکلئیکی پرندگان، جای خالی توالی‌های اسید نوکلئیکی دایناسورها را حدس زد و آن‌ها را پر کرد. پس از سنتز رشته اسید نوکلئیکی دایناسور، می‌توان آن را با قرار دادن داخل بدن شترمرغ، کلون کرد. به این دلیل از شترمرغ به عنوان پرورش دهنده تخم دایناسور استفاده می‌کنند که شترمرغ، هم یک پرنده است و هم از نظر اندازه بدنی، برای حمل دایناسور مناسب است. به هر صورت، در حال حاضر کلون کردن دایناسورها بسیار بعید به نظر می‌رسد.

جناب آقای دکتر جهانبخش دانشیان، عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت معلم، راهنمایی‌های ارزشمندی در تهیه این مقاله نموده‌اند. بدین وسیله از ایشان تشکر و قدردانی می‌شود.

#### زیر نویس

1. Clone
2. Alexi Tikhonov
3. Greenwood
4. Mac Phee
5. Ryuzo Yanagimachi

\* دانشگاه تربیت معلم تهران (حصارک)، دانشکده علوم، کارشناس زمین‌شناسی

#### منابع

مقالاتی از اینترنت

1. Okimoto, J. (October 2, 1999) - Scientists aim to revive extinct beast. Associated Press.
2. August, M. (October 23, 1999) Frozen mammoth airlift a milestone in paleontology, scientists say. Associated Press.
3. Jaegers, B. (December 1, 1999) - Cloning of Frozen Mammoths Remain Elusive. U. S. Psi Squad
4. M. Soja, C. Department of Geology and Huerta, D. Science library Colgate university. Shoud Dinosaurs be Cloned From Ancient DNA Case Teaching Notes?
5. Voynick, S. (Jan 1999) - Seeing Fossilis in a new light. The world & I, Washington.
6. Rogers, A. (Aug 3, 1998) - The Mice That Roar. Nesweek.

یخ بین ۴ تا ۱۴ درجه سانتی‌گراد زیر صفر تغییر می‌کند. پس احتمال این که بتوان ژنوم کامل یک ماموت را به دست آورد، بسیار کم است.

الکسی تیخونوف<sup>۲</sup>، دانشمند روسی عقیده دارد که اگر انجماد تحت شرایط خاصی، مثلاً در آزمایشگاه‌های مدرن صورت بگیرد، مواد ژنتیکی می‌توانند تا مدتی نامحدود حفظ شوند؛ اما شرایط انجماد ماموت‌ها هرگز به ایده‌آلی شرایط انجماد در آزمایشگاه نبوده است.

همچنین، مطالعات وی روی ماموت‌های یافت شده نشان می‌دهد، پروتئین موجود در سلول‌ها، پس از مرگ دچار تغییرات شدیدی شده و سفر نیز کاملاً از بین رفته است.

در سال‌های اخیر، یک تیم ژاپنی به قصد کلون کردن ماموت‌ها به شمال روسیه سفر کرده است. برنامه آن‌ها، زنده کردن اسپرم یخزده ماموت و استفاده از آن برای باردار کردن یک فیل آسیایی است. اما باید توجه داشت، حدود ۴ تا ۶ میلیون سال است که فیل‌ها و ماموت‌ها در سیر تکاملی از یکدیگر جدا شده‌اند. بنا به عقیده گرین‌وود<sup>۳</sup> و مک‌فی<sup>۴</sup>، دو دانشمندی که روی ماموت‌ها کار می‌کنند، این کار درست مثل این است که بخواهیم یک دورگه انسان و شمپانزه به وجود بیاوریم.

جالب است که ریوزو یاناگیماچی<sup>۵</sup>، دانشمندی است که توانسته است موش‌ها را کلون کند، قصد کلون کردن ماموت‌ها را نیز دارد. البته او ابتدا باید DNA دست نخورده ماموت‌ها را در اختیار داشته باشد.

به هر حال دانشمندان امیدوارند که تا ۱۵ یا ۲۰ سال دیگر، موفق به کلون کردن ماموت‌ها شوند. در این صورت باید در فکر تدارک یک محل زندگی مناسب برای ماموت‌ها بود.

#### ۶. کلون کردن دایناسورها

در این میان، عده دیگری از دانشمندان در فکر کلون کردن دایناسورها هستند. کلون کردن دایناسورها از این نظر با