

Козы были одомашнены в трех регионах Ближнего Востока

Специалисты изучили митохондриальную и ядерную ДНК из 83 древних костных останков коз – диких и одомашненных, относящихся к эпохам от палеолита до средних веков. Полученные результаты не подтверждают гипотезу о едином центре доместикации коз и свидетельствуют в пользу независимой доместикации в трех областях: на севере, на востоке и на юге Ближнего Востока. Эти первые одомашненные популяции коз внесли неодинаковый вклад в генофонд современных коз разных регионов.

Среди животных, которые человек одомашнил и стал использовать в хозяйстве в период неолита, были козы. Как и в случае других четвероногих, возникают вопросы, когда и где человек впервые приручил диких коз, был ли эпизод доместикации один или несколько. Ответы на эти вопросы предлагают авторы статьи, [опубликованной в Science](#).

Археологические данные указывают на одомашнивание дикого безоарового козла около 11 тысяч лет назад в регионе Плодородного полумесяца в Передней Азии. Около 10 тысяч лет назад на территории Анатолии предположительно уже сформировалась домашняя порода коз. Но были ли козы одомашнены единожды или это происходило параллельно в нескольких популяциях?

Авторы статьи собрали образцы костных останков древних коз. Среди них были образцы диких безоаровых козлов эпохи палеолита (с территории Армении и Анатолии), а также образцы донеолитических и неолитических коз из нескольких областей Ближнего Востока: из его западной (Анатолия и Балканы), восточной (Иран) и южной (Иордания и Израиль) частей. В 83 образцах секвенировали полный митохондриальный геном (среднее покрытие 70,95x), в 51 образце удалось секвенировать ядерный геном с покрытием от 0,01x до 14,89x, в среднем 1,05x (цифра указывает на число прочтений каждого нуклеотида).

По митохондриальной ДНК большинство древних одомашненных коз относилось к современным гаплогруппам (А, В, С, D и G). Оказалось, что по разнообразию линий мтДНК неолитические козы разделяются на три субпопуляции: на западе, на востоке и на юге региона. Моделирование показало, что и в период до начала доместикации популяция коз на Ближнем Востоке была разделена на три ветви: западную, восточную и южную. Этот факт говорит в пользу того, что доместикация произошла параллельно и независимо в этих трех областях. Позднее эти региональные различия свелись к нулю из-за возросших контактов ближневосточного населения.

Анализ ядерного генома также свидетельствует против единого центра доместикации коз. На графике, построенном по методу анализа главных компонент, неолитические образцы из западной, восточной и южной областей Ближнего Востока образуют три региональные группы. Эти группы разделяют разные общие аллели с дикими козами: с популяцией из пещеры Дирекли (юго-восток Анатолии, 13 тыс. лет назад) и безоаровым козлом из пещеры Novk-1 (более 47 тыс. лет назад, Армения). Поэтому ученые пришли к выводу, что генетическое разделение между западными и восточными популяциями коз возникло ранее 47 тыс. лет назад.

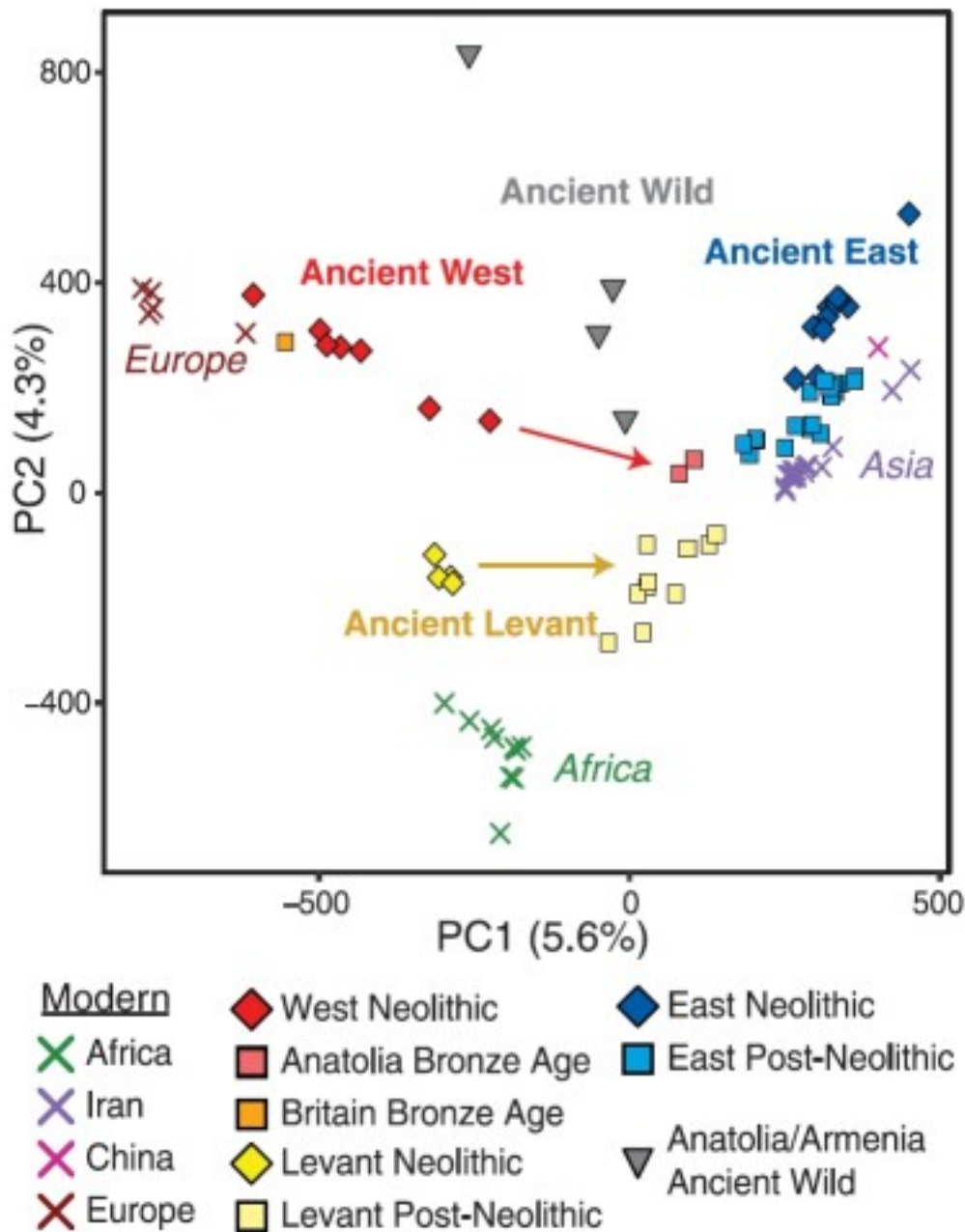


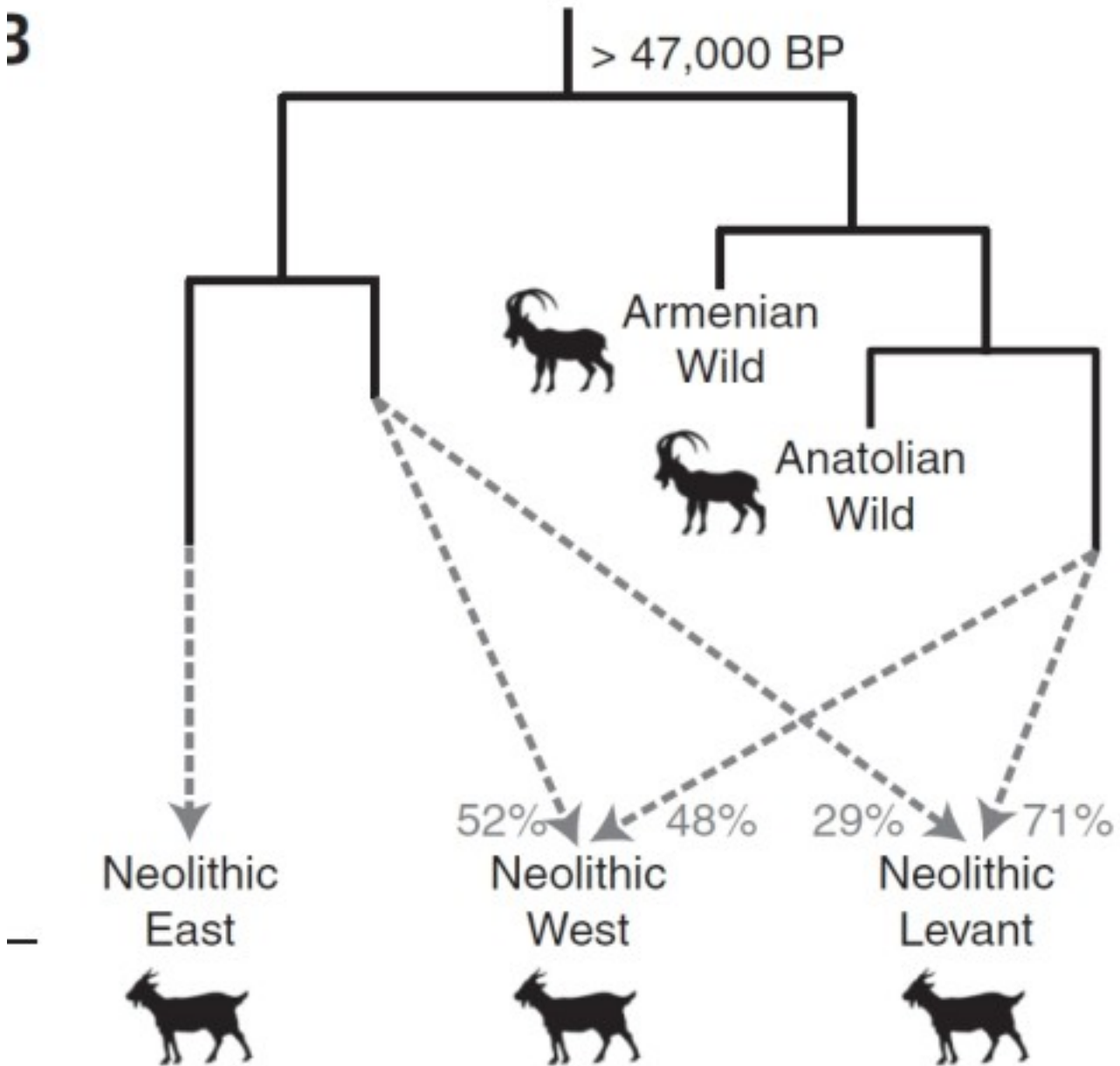
График анализа главных компонент по геномным данным древних и современных коз. Древние образцы обозначены цветными значками разной формы; современные образцы – крестиками разных цветов, в зависимости от региона.

Таким образом, геномные данные показывают, что одомашнивание коз на Ближнем Востоке происходило в разных неолитических популяциях и, возможно, не одновременно. Авторы подчеркивают, что генетическое расхождение в популяциях коз хорошо соотносится с генетическим расхождением ранних ближневосточных земледельцев: анатолийских и иранских. О параллельных процессах в разных областях региона говорит и характер возделываемых культур.

Если обратиться к геномам современных домашних коз, то европейские козы генетически ближе к неолитическим козам с запада Ближнего Востока. Восточноазиатские козы, по-видимому, произошли от восточной доместигированной популяции. Что касается африканских коз, то у них прослеживается вклад одомашненной популяции с юга (из Леванта), в большой степени смешанной с другими источниками.

Родственные связи диких и одомашненных коз из разных регионов авторы отобразили на следующей схеме.

3



Реконструкция генетической истории неолитических одомашненных коз на Ближнем Востоке. Показано разное происхождение трех ветвей неолитических коз: восточной, западной и южной (Левант).

В ходе полногеномного анализа авторы проследили также за аллелями, которые подвергаются отбору в процессе доместикации. Они сравнивали геномы неолитических коз с геномами диких безоаровых козлов и нашли признаки отбора в аллелях, связанных с размером тела, телосложением, метаболизмом, пигментацией, репродукцией, молочностью. Впрочем, некоторые изменения, например, в окраске одомашненных коз произошли как побочный эффект отбора на дружелюбие и послушность.

текст Надежды Маркиной

Источник:

[Ancient goat genomes reveal mosaic domestication in the Fertile Crescent](#)

Kevin G. Daly et al.

Science 06 Jul 2018: Vol. 361, Issue 6397, pp. 85-88

DOI: 10.1126/science.aas9411