Предки майя стали выращивать кукурузу под влиянием миграции с юга

Исследование древних геномов из Мезоамерики (полуостров Юкатан) продемонстрировало, что в регион проживания современных индейцев майя было несколько миграций. Помимо ранней волны колонизации Америки, с севера на юг, происходила миграция в противоположном направлении. Она привела из Южной Америки предков носителей чибчанских языков; последние внесли вклад в формирование генофонда майя и, возможно, именно они принесли с собой навык выращивания кукурузы.

В популяционно-генетической истории Центральной Америки много белых пятен в том числе и из-за малого количества древней ДНК, которая плохо сохраняется в жарком климате. Одним из таких белых пятен является происхождение индейцев майя. Потомки древней цивилизации, говорящие на языках семьи майя-киче, составляют значительную долю современного населения Мезоамерики. Как было показано ранее, майя не состоят в близком родстве с древними индивидами из Мезоамерики эпохи раннего голоцена (9400-7300 лет до н.э.) и вместе с тем генетически близки к населению Южной Америки. Возникло предположение, что в генофонде майя должен быть значительный вклад из Южной Америки, но до сих пор это не было показано по анализу древних геномов.

Новое исследование, проведенное под руководством Дэвида Райха из Гарвардской медицинской школы, опубликовано в журнале Nature Communications. Специалисты исследовали костные останки с территории Белиза на полуострове Юканан. Они были найдены в гротах двух археологических памятников: Майяхак Кэб Пек (Mayahak Cab Pek, MHCP) и Саки Тзул (Saki Tzul , ST). По датировкам индивиды разбиваются на две группы: более древние (9600 – 7300 лет назад) и более молодые (5600 – 3700 лет назад).

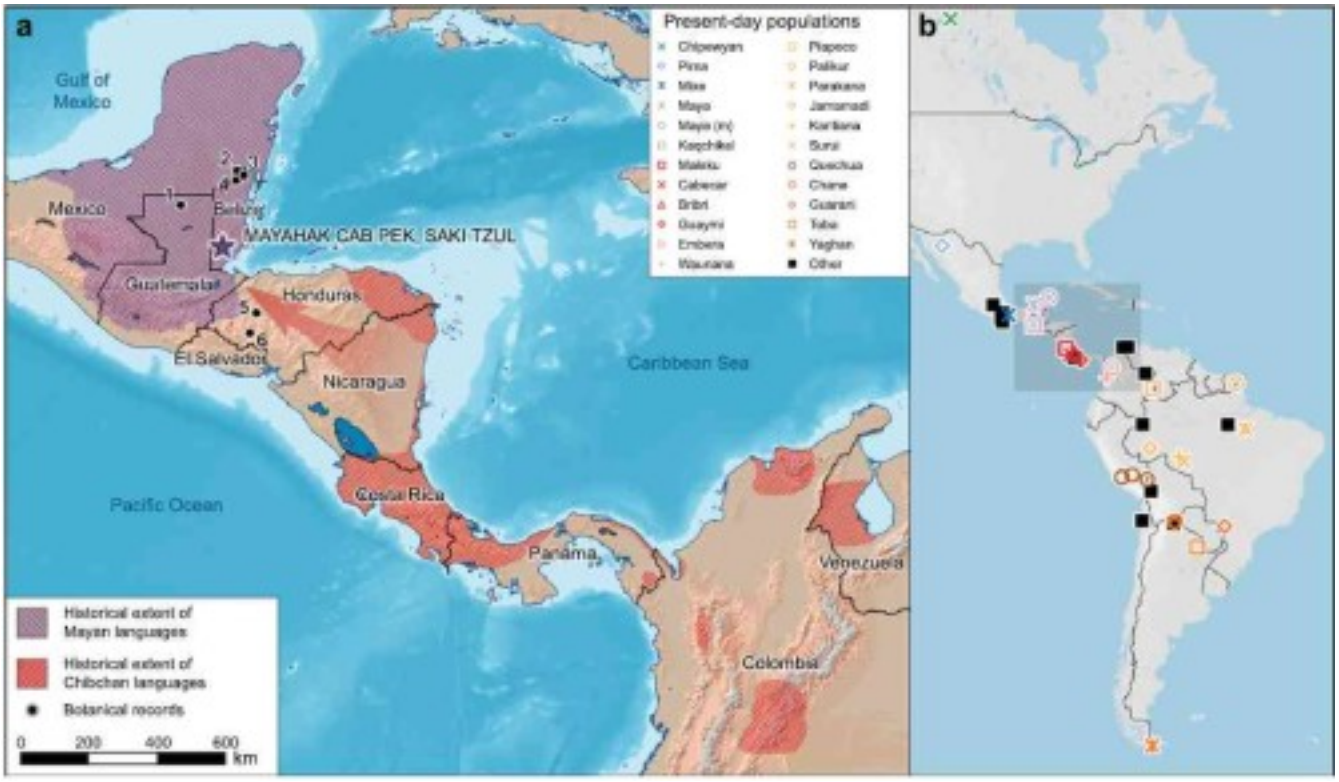
Генетики выделили ДНК из 28 индивидов, создали обогащенные библиотеки для 1,2 млн таргетных SNP и секвенировали последовательности с покрытием от 0,002x до 3,6x. Отфильтровав по качеству, они оставили для анализа 20 образцов.

Для 19 индивидов определили гаплогруппу мтДНК. В более древней группе доминирует линия D, а в более молодой – C1c, которая сегодня широко распространена в Центральной Америке. Таким образом, между этими группами по материнской линии нет генетической непрерывности. Для 10 из 13 мужчин определили гаплогруппу Y-хромосомы и обнаружили единообразие — все они принадлежали к гаплогрупе Q1a2a1a, генетическая непрерывность наблюдается по отцовской линии. Среди индивидов из Белиза нашли одну пару родственников первой степени, одну пару родственников второй степени и одну пару – второй/третьей степени.

Для 10 индивидов вычислили степень гомозиготности по показателю ROH (runs of homozygosity). По количеству и длине гомозиготных участков авторы сделали вывод о малом эффективном размере популяций, в которых, тем не менее, избегали близкородственных союзов. В более древней популяции насчитывалось 220-435 человек, в более молодой — 503-811 человек.

На графике главных компонент более молодая группа из Белиза оказалась генетически близка к современным майя и к популяциям с запада и севера Мексики. Далее авторы использовали методы сравнения числа общих гаплотипов в геномах из разных популяций. Анализ f3-статистики показал, что более молодая группа из Белиза разделяет больше общих аллелей с популяциями майя и носителей чибчанских языков (чибча), живущих в Венесуэле и Колумбии. А метод f4-статистики продемонстрировал, что она могла возникнуть из смешения более древней популяции с предками чибча.

Такой же результат был получен при моделировании методом qpAdm. Происхождение более молодой группы из Белиза вычислили как смешение более древних индивидов из Белиза (31%) и предков чибча (69%). Моделирование происхождения майя показало, что около 75% в их геномах составила более молодая популяция из Белиза (которая, в свою очередь возникла из смешения более древней популяции с предками чибча), а около 25% — популяции, живущие в высокогорье Мексики. Генетический поток с севера Мексики имел место примерно 3700 лет назад.



a. Исторические ареалы распространения языков майя (сиреневый цвет) и чибчанских языков (розовый). Звезда показывает место нахождения образцов древней ДНК. Точками указаны места взятия палеоботанических образцов. Стрелкой обозначена предполагаемая миграция предков носителей чибчанских языков. b. Географическое расположение современных популяций, использованных для сравнительного анализа.

Таким образом, полученные результаты говорят в пользу того, что в регион проживания современных майя было несколько волн миграций. Вероятно, более древнюю группу из Белиза (9600 – 7300 лет назад) можно считать потомками ранней волны колонизации Америки, когда люди распространялись из Северной Америки в Южную. Но помимо нее где-то между 7300 и 5600 лет назад была миграция в обратном направлении – с юга на север. Она принесла из Южной Америки группу предков носителей чибчанских языков, которые смешались с жившей на Юкатане древней популяцией. Наконец, около 3700 лет назад пришли группы с севера Мексики, которые внесли вклад в формирование генофонда майя.

Авторы связывают генетическую историю Мезоамерики с историей возделывания здесь кукурузы. Как показал анализ изотопов углерода и азота в костных останках, после 4700 лет назад у людей из Белиза изменился рацион, в котором гораздо большую долю стала занимать кукуруза. Возник вопрос, почему. Или местное население стало в это время более интенсивно выращивать кукурузу, или культурные роста принесли мигранты. Предполагаемая миграция с юга, на которую указывают генетические данные, происходила раньше, чем смена рациона. Но она совпадает с другими событиями – по данным палеогеографии около 5600 лет назад в Мезоамерике интенсивно сжигались и вырубались леса, вероятно, под выращивание культурных растений. Так что исследователи все же склоняются к тому, что предки майя начали интенсивно выращивать кукурузу под влиянием мигрантов с юга. Возможно, этот навык внедрялся не сразу, в постепенно, в течение некоторого времени. Родиной происхождения кукурузы однозначно считают Южную Америку, именно там встречается наибольшее разнообразие ее диких родственников.

Наконец, авторы находят подтверждение своей гипотезы и в лингвистике. Они провели сравнительный лексический анализ ранних языков майя и чибчанских языков. Исследование путей распространения слова для обозначения кукурузы указывает на то, что оно раньше возникло в чибчанских языках. Таким образом, распространение носителей чибчатских языков с юга согласуется с тем, что именно предки чибчей принесли в Мезоамерику навык выращивания кукурузы. Будущие исследования позволят более детально выяснить картину взаимодействия популяций, языков и культур.

текст Надежды Маркиной

Источник:

Douglas J. Kennett et al. South-to-north migration preceded the advent of intensive farming in the Maya region // Nature

Communication, 2022, 13:1530 https://doi.org/10.1038/s41467-022-29158-y

Статья в свободном доступе