

УДК 575.18

DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-6

Частоты встречаемости аллелей STR-маркеров Y-хромосомы у калмыков

А. А. Булуктаев, Д. И. Мацакова, А. Б. Адьянова, В. В. Куканова,
Э. П. Бакаева, А. Г. Баянова, С. В. Джагрунов

Калмыцкий научный центр Российской академии наук, Россия, E-mail:
buluktaev89@mail.ru

Аннотация. В рамках этно-исторического исследования Калмыцкого народа, в лаборатории генетических исследований накоплен существенный пул генетических данных по STR-локусам Y-хромосомы. Цель настоящего исследования изучение распределения, разнообразия аллелей STR-маркеров Y-хромосомы, а также их сравнение на этническом и субэтническом уровнях у калмыков. *Материалы и методы.* В качестве объектов исследования использован биологический материал (капиллярная и венозная кровь) мужчин калмыков. Для выделения ДНК использовали хелатирующий реагент Chelex-100 и фенол-хлороформную экстракцию руководствуясь протоколами и инструкциями производителя. Анализ структуры половой хромосомы включал определение аллельных профилей по STR-локусам набора реактивов AmpFlSTR® Y-filer Plus® PCR Amplification Kit. *Результаты.* В результате исследования установлено, что наименьшие показатели аллельного разнообразия характерны для маркеров *DYS456*, *DYS438* и *DYS437*, тогда как наибольшие показатели *h* отмечены для *DYS481*, *DYS449*, *DYS385*, *DYS570*, *DYS518*, *DYS19*, *DYS635*, *DYS389I/II*, *DYS576*. Наиболее распространенными гаплогруппами в калмыцкой популяции являются — C2 M217 >> M48, C2

Булуктаев А. А., Мацакова Д. И., Адьянова А. Б., Куканова В. В., Бакаева Э. П., Баянова А. Т., Джагрунов С. В., Частоты встречаемости аллелей STR-маркеров Y-хромосомы у калмыков // «Живые и биокосные системы». – 2024. – № 50; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-50/article-6>; DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-6

M217 > F1067 и R2 M479. *Выводы.* На основании генетического анализа рассчитаны частоты распределения аллельных вариантов по 24 STR-локусам Y-хромосомы. Представлены показатели аллельного разнообразия исследуемой выборки. Определены основные гаплогруппы встречающиеся в калмыцкой популяции.

Ключевые слова: Y-хромосома, аллельный вариант, гаплогруппа, частота встречаемости, генетический анализ

UDC 575.18

Frequency of occurrence of alleles of STR markers of the Y-chromosome in Kalmyks

A.A. Buluktaev, D.I. Matsakova, A.B. Adyanova, V.V. Kukanova, E.P. Bakaeva, A.G. Bayanova, S.V. Dzhagrunov

¹Kalmyk scientific center of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation.
e-mail: buluktaev89@mail.ru

Abstract. Within the framework of the ethno-historical study of the Kalmyk people, a significant pool of genetic data on the STR loci of the Y chromosome has been accumulated in the laboratory of genetic research. The purpose of this study is to investigate the distribution and diversity of alleles of Y-chromosome STR markers, as well as their comparison at the ethnic and subethnic levels among Kalmyks. *Materials and methods.* Biological material (capillary and venous blood) of Kalmyk men was used as objects of the study. For DNA extraction, the chelating reagent Chelex-100 and phenol-chloroform extraction were used according to the protocols and instructions of the manufacturer. Analysis of the structure of the sex

Булуктаев А. А., Мацакова Д. И., Адьянова А. Б., Куканова В. В., Бакаева Э. П., Баянова А. Т., Джагрунов С. В., Частоты встречаемости аллелей STR-маркеров Y-хромосомы у калмыков // «Живые и биокосные системы». – 2024. – № 50; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-50/article-6>; DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-6

chromosome included the determination of allelic profiles for STR loci of the AmpFISTR® Y-filer Plus® PCR Amplification Kit. *Results.* The study revealed that the lowest allelic diversity indices were found for markers DYS456, DYS438 and DYS437, while the highest h indices were found for DYS481, DYS449, DYS385, DYS570, DYS518, DYS19, DYS635, DYS389I/II, DYS576. The most common haplogroups in the Kalmyk population were C2 M217 >> M48, C2 M217 > F1067 and R2 M479. *Conclusions.* Based on genetic analysis, the distribution frequencies of allelic variants for 24 STR loci of the Y chromosome were calculated. The allelic diversity indices of the studied sample were presented. The main haplogroups found in the Kalmyk population were determined.

Keywords: Y-chromosome, allelic variant, haplogroup, frequency of occurrence, genetic analysis

Введение

Калмыки — западно-монгольский народ, потомки ойратов — прибыли в пределы России в первой половине XVII в. За историю изучения этноса предпринимались многочисленные попытки его описания и классификации в части собственно истории, этнографии, культурологии, а в XX и начале XXI вв. — генетики (Джагрунов и др., 2023).

Вопросы этнической истории ойратских народов остаются до настоящего времени недостаточно исследованными. Сложный этнический состав, многоуровневая идентичность ойратских по происхождению групп определили необходимость решения целого ряда проблем, связанных с их генезисом. Сложение калмыцкого этноса происходило в обозримый исторический период из разных этнических групп ойратов, представлявших основные этнополитические объединения — торгутов, дербетов, хошутов (Бакаева, 2011). Вопросы этнического состава донских калмыков (бузава)

Булуктаев А. А., Мацакова Д. И., Адьянова А. Б., Куканова В. В., Бакаева Э. П., Баянова А. Т., Джагрунов С. В., Частоты встречаемости аллелей STR-маркеров Y-хромосомы у калмыков // «Живые и биокосные системы». – 2024. – № 50; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-50/article-6>; DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-6

рассматривались в работе П.Э. Алексеевой и А.Э. Борманджинова (1999). Тенденция выделения зюнгаров в отдельную субэтническую группу отмечается в работе С.В. Джагрунова и А.А. Булуктаева (2024).

Несмотря на то, что исследование генетического разнообразия Y-хромосомы было начато значительно позже, чем для других типов маркеров (аутосомных локусов и митохондриальной ДНК), на сегодняшний день получены данные по распределению основных гаплогрупп Y-хромосомы среди основных этнотерриториальных групп РФ (Пузырев и др., 2003). Однако для популяции калмыцкого народа, прошедшего долгий путь становления от долины Орхона и Саяно-Алтая до Южного Урала и Волго-Донского междуречья, отсутствует характеристика вариабельности аллелей STR-локусов Y-хромосомы, хотя ранее были получены данные генетической структуры калмыцкого народа по маркерам половых хромосом (Nasidze et al., 2005; Roewer et al., 2007; Malyarchuk et al., 2013), составлено филогенетическое древо Y-хромосомы (Valinova et al., 2019).

В рамках исследования генетического пула калмыков в лаборатории генетических исследований Калмыцкого научного центра РАН накоплен большой материал данных по STR локусам Y-хромосомы. Цель настоящего исследования — изучение распределения, разнообразия аллелей STR-маркеров Y-хромосомы, а также их сравнение на этническом и субэтническом уровнях у калмыков (дербеты, торгуты, бузавы, зюнгары и хошуты, т.е. все зафиксированные калмыцкие субэтноты).

Материал и методы исследования

Булуктаев А. А., Мацакова Д. И., Адьянова А. Б., Куканова В. В., Бакаева Э. П., Баянова А. Т., Джагрунов С. В., Частоты встречаемости аллелей STR-маркеров Y-хромосомы у калмыков // «Живые и биокосные системы». – 2024. – № 50; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-50/article-6>; DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-6

Объектами исследования служили образцы ДНК 578 мужчин калмыков, из них 273 — дербеты, 166 — торгуты, 108 — бузавы, 19 — зюнгары и 6 — хошуты, 6 мужчин не смогли назвать свою субэтническую принадлежность и в настоящем исследовании не участвовали.

В качестве источника генетической информации использовались: венозная кровь, собранная в вакутейнеры (LabVac, Китай) и капиллярная кровь, отобранная на карты хранения ДНК (ООО «Биохран», г. Ростов-на-Дону). Образцы крови собраны в результате экспедиционных выездов по районам республики Калмыкия (Малодербетовский, Октябрьский, Кетченеровский, Юстинский, Целинный, Яшкульский, Ики-Бурульский, Черноземельский и Лаганский) и в г. Элисте в 2021 и 2024 гг. Также отметим, что в результате этнографического анкетирования практически от всех участников исследования были получены данные об их родовой идентичности, которые у калмыков достаточно строго привязаны к географическим локациям и доступны к изучению по опубликованным материалам (см. например, Митиров, 1998: С. 368–375), соответственно даже при заборе образца в г. Элиста авторы имеют возможность привязать его к заданной местности, в результате чего была охвачена практически вся территория исторического проживания калмыков на юге России.

Биологический материал собирался посредством сплошной выборки у индивидов, при заполнении этнографической анкеты идентифицировавших себя как калмыки с причислением к соответствующему субэтносу (и роду). В исследовании участвовали лица, хорошо знающие свою родословную и этническую (родовую) принадлежность, несвязанные кровным родством по мужской линии. У всех индивидов получено информированное согласие на добровольную сдачу крови, материал забирался медперсоналом в специализированных помещениях.

Все молекулярно-генетические исследования выполнены в лаборатории генетических исследований Калмыцкого научного центра РАН (г. Элиста).

Выделение ДНК из карт хранения проводили с использованием ионообменной смолы «Chelex 100» по протоколу:

В стерильную 1,5 мл микроцентрифужную пробирку помещали вырезку пятна крови площадью около 3 мм². В каждую пробирку к образцам вносили по 1 мл стерильной деионизированной воды. Пробирки перемешивали и инкубировали при комнатной температуре в течение 30 минут, затем кратко перемешивали на вортексе. Центрифугировали в течение 3 минут при 15000 об/мин. Супернатант удаляли, оставляя в пробирке около 30 мкл раствора вместе с предметом-носителем. В каждую пробирку добавляли по 190 мкл 5% взвеси смолы Chelex 100 и по 10 мкл протеиназы К (20 мг/мл). Пробы инкубировали при температуре +56°C в течение 15–20 минут, далее перемешивали на вортексе 10 секунд. Выдерживали в термошейкере при температуре +99°C в течение 8 минут. Центрифугировали в течение 3 минут при 15000 об/мин. Для постановки ПЦР использовали супернатант (Каюмов, Гимадутдинов, 2016; Корниенко, Харламов, 2012).

Выделение ДНК из цельной крови — методом фенол-хлороформной экстракции, руководствуясь инструкцией производителя (НПФ «АТГ-Биотех» г. Москва).

Количество выделенной ДНК регистрировали с использованием флуориметра Qubit 4 (Invitrogen, США). Типирование полиморфных STR-локусов ДНК проводили с помощью 25-локусной системы (локус DYF387S1 в исследовании не использовали) AmpF/STR® Yfiler™ Plus PCR Amplification Kit (Applied Biosystems, США). Полученные электрофореграммы анализировали с использованием штатного программного обеспечения GeneMapper ID-X® 1.5 (Applied Biosystems, США).

Вероятную принадлежность к той или иной гаплогруппе устанавливали с помощью онлайн предиктора (YHRD Y Haplogroup Prediction / NEVGEN Y Haplogroup), в приложении 1 представлены основные установленные гаплогруппы у исследуемых калмыков с показателями Probability и Fitness score. Частоты аллелей рассчитывали путем прямого подсчета с использованием пакета Microsoft Excel, показатели аллельного разнообразия (h) рассчитывали по формуле Нея и Таджима (Nei, Tajima, 1981). Для аллельной дифференциации исследуемых субэтносов рассчитывали значения P -value, с помощью метода χ^2 с поправкой Йетца.

Результаты и их обсуждение

Концентрация выделенной ДНК варьирует от 6,58 до >60,00 нг/мкл (приложение 2), что соответствует требованиям использованной системы AmpF/STR® Yfiler Plus™ PCR Amplification Kit (Applied Biosystems, США (не ниже 0,01 нг/мкл).

Для каждого исследованного STR-маркера Y-хромосомы рассчитаны частоты встречаемости аллелей. В приложении 3 представлена вариабельность аллелей у представителей дербетов, торгутов, бузавов, зюнгаров и хошутов по всем исследованным локусам системы Yfiler™ Plus. Стоит отметить, что выборки зюнгаров и хошутов значительно меньше, чем дербетов, торгутов и бузавов, однако для них также рассчитаны показатели аллельного разнообразия и статистические данные аллельной дифференциации между субэтносам, но эти данные не будут использоваться в настоящей работе для сравнения их с другими субэтносам.

Далее по тексту мы приведены данные аллельного распределения по исследованным локусам, характерные для субэтносов внутри калмыцкой популяции. По *DYS458* у дербетов и торгутов отмечены дробные значения 18,2

и 19,2. У всех исследованных субэтносов калмыков с большой частотой встречается дупликация по *DYS19*. В ряде исследований отмечается что по данному локусу в некоторых популяциях имеются мутации, приводящие к дупликации (Capelli et al., 2007; Balaesque et al., 2009). У торгутов зафиксировано выпадение аллеля по *DYS448*, у дербетов и бузавов эта делеция встречается значительно реже. Значения 37,2 и 38,2 по локусу *DYS518* единично встречаются у дербетов и бузавов. Представитель субэтноса торгуд имеет значение 25,1 по локусу *DYS481*.

Наиболее распространенным гаплотипом по *DYS389I/II* у всех исследованных субэтносов является 14/31, а по локусу *DYS385* — 12/12, стоит отметить, что у дербетов и бузавов также часто встречаются значения 11/11.

Также нами рассчитаны показатели аллельного разнообразия *h*. В результате установлено, что значительных различий, по данному показателю всех исследованных локусов, между дербетами, торгутами и бузавами не выявлено, исключением является только маркер *DYS389I/II* по которому у торгутов показатель *h* значительно ниже, чем у дербетов и бузавов. Наименьшие показатели аллельного разнообразия характерны для маркеров *DYS456*, *DYS438* и *DYS437*, средние для *DYS627*, *DYS460*, *DYS458*, *YGATAH4*, *DYS448*, *DYS391*, *DYS390*, *DYS392*, *DYS393*, *DYS439* и *DYS533*, наибольшие показатели *h* отмечены для *DYS481*, *DYS449*, *DYS385*, *DYS570*, *DYS518*, *DYS19*, *DYS635*, *DYS389I/II*, *DYS576*.

В ходе проведенного исследования установлено что, между дербетами и торгутами по большинству исследованных маркеров выявлены статистически значимые отличия частот встречаемости, и только по локусам *DYS458*, *DYS456*, *DYS570*, *DYS385*, *DYS449* и *DYS533* таких отличий не выявлено. Напротив, между дербетами и бузавами в большинстве случаев статистически значимых отличий не зафиксировано, только по 6 локусам из 25 такие отличия

есть, аналогичная картина установлена для торгутов и бузавов. Интересен факт что, несмотря на то, что выборки зюнгаров и хошутов низкие, их аллельная дифференциация между исследованными субэтносами различается, однако с увеличением выборки эти значения могут существенно измениться.

В проведенных нами исследованиях детально описаны основные гаплотипы гаплогрупп R2 M479 и C2 M217 > F1067 у калмыков. Выдвинуты следующие гипотезы: предки носителей «ойратского» («монгольского») субклада R2a-M124 среди калмыков могли претендовать на происхождение от нойонов средневековых ойратов-хойтов, а через них — от легендарного предка монголов и ойратов «благородного волка» Бортэ Чино (Джагрунов и др., 2023; Джагрунов, 2023); носителями субклада C2-F1067 являются представители дербетовских и торгутских родов, для которых устанавливается связь с ойратским аристократическим родом цорос (чорос) и западно-бурятскими популяциями соответственно (Джагрунов, Булуктаев 2024а; 2024б). В рамках настоящего исследования мы приводим только установленные гаплогруппы без представления гаплотипов, в связи со значительным увеличением объема рукописи. В таблице 1 представлены гаплогруппы выявленные в субэтносах калмыцкой популяции, а также усредненные показатели процента надежности результатов.

Таблица 1 – Частоты встречаемости гаплогрупп у калмыков (N=572)

Галогруппы	Дербет (N=273), %	Торгут (N=166), %	Бузав (N=108), %	Зюнгар (N=19), %	Хошут (N=6), %
C2 M217 >> M48 <i>Fitness score</i>	35,53 (97) 58,43±4,86	53,01 (88) 53,67±3,24	39,81 (43) 52,25±4,47	36,84 (7) 58,99±2,20	33,33 (2) 50,20±3,24
C2 M217 > F1067 <i>Fitness score</i>	15,02 (41) 52,86±5,68	6,63 (11) 48,55±4,52	8,33 (9) 50,22±3,48	21,05 (4) 46,86±4,44	-
C2 M217 >> F1918 <i>Fitness score</i>	1,47 (4) 60,58±4,57	2,41 (4) 55,41±6,48	9,26 (10) 46,88±4,40	5,26 (1) 76,95	-
C2b1a1b1 F3985	1,83 (5)	7,83 (13)	2,78 (3)	5,26 (1)	-

<i>Fitness score</i>	39,49±3,54	30,64±2,54	36,84±4,14	55,68	
D1a2a1 PH584	0,37 (1)	1,20 (2)	-	-	-
<i>Fitness score</i>	55,06	48,57±4,14			
E1b1b	0,37 (1)	-	-	5,26 (1)	-
<i>Fitness score</i>	46,04			38,84	
G2a1 Z6552	0,37 (1)	0,60 (1)	0,93 (1)	-	-
<i>Fitness score</i>	50,74	34,80	38,33		
I1	1,10 (3)	-	0,93 (1)	-	-
<i>Fitness score</i>	37,21±2,12		39,25		
I2	0,73 (2)	0,60 (1)	2,78 (3)	-	-
<i>Fitness score</i>	36,00±2,00	49,92	37,65±4,42		
J1	0,37 (1)	-	-	-	-
<i>Fitness score</i>	26,88				
J2	1,10 (3)	4,82 (8)	1,85 (2)	-	-
<i>Fitness score</i>	50,75±4,62	40,31±4,40	39,94±2,24		
N1a1 M46	4,03 (11)	3,01 (5)	2,78 (3)	10,53 (2)	33,33 (2)
<i>Fitness score</i>	45,52±4,21	48,54±5,54	50,54±4,68	39,09±5,15	43,86±6,64
N1a2 CTS6380	2,93 (8)	0,60 (1)	2,78 (3)	-	-
<i>Fitness score</i>	48,34±4,68	71,14	58,89±6,42		
N2a2 CTS6380	0,37 (1)	-	-	-	-
<i>Fitness score</i>	38,17				
O1b1 F2320	1,47 (4)	6,63 (11)	2,78 (3)	-	-
<i>Fitness score</i>	41,04±2,48	50,29±3,13	48,09±6,84		
O2a1 F51	0,37 (1)	1,20 (2)	0,93 (1)	-	-
<i>Fitness score</i>	27,22	21,58±0,52	25,20		
O2a2 F525	4,76 (13)	1,20 (2)	4,63 (5)	5,26 (1)	16,67 (1)
<i>Fitness score</i>	35,68±5,17	39,17±1,42	32,32±2,00	38,35	35,04
Q F1096 > M120	2,93 (8)	-	1,85 (2)	-	-
<i>Fitness score</i>	34,52±5,22		38,29±4,86		
Q M346 >> L330	2,56 (7)	1,20 (2)	0,93 (1)	-	-
<i>Fitness score</i>	39,54±6,78	40,60±2,80	48,37		
R1a	4,76 (13)	4,22 (7)	6,48 (7)	-	-
<i>Fitness score</i>	44,72±3,68	39,63±4,25	48,25±5,55		
R1b	2,56 (7)	3,01 (5)	3,70 (4)	5,26 (1)	-
<i>Fitness score</i>	56,09±4,74	57,20±5,00	44,90±4,86	33,35	
R2 M479	15,02 (41)	1,81 (5)	9,26 (10)	5,26 (1)	16,67 (1)
<i>Fitness score</i>	36,51±2,86	38,06±3,24	39,80±2,15	44,72	45,52

В результате у дербетов выявлено 22 гаплогруппы, у торгутов — 17, бузавов — 18, зюнгаров — 9, хошуттов — 4. Гаплогруппа C2 M217 >> M48 выявлена во всех субэтносах калмыцкой популяции, и является самой распространенной гаплогруппой. Мы считаем гаплогруппу C2 M217 >> M48

модальной для калмыцкой популяции. Также во всех субэтносах выявлены гаплогруппы N1a1 M46, O2a2 F525 и R2 M479.

У дербетов и бузавов часто встречаются гаплогруппы C2 M217 > F1067 и R2 M479, у торгутов относительно часто встречаются гаплогруппы C2 M217 > F1067, C2b1a1b1 F3985 и O1b1 F2320. Редко в калмыцкой популяции встречаются гаплогруппы R1a, R1b, Q, очень редко I, J, D, E и G.

Заключение

В результате исследования установлено, что статистически значимые отличия в распределение частот аллелей установлены только между дербетами и торгутами. Распределение частот аллелей между дербетами и бузавами, а также торгутами и бузавами не носит значимых различий

Наименьшие показатели аллельного разнообразия характерны для маркеров *DYS456*, *DYS438* и *DYS437*, средние для *DYS627*, *DYS460*, *DYS458*, *YGATAH4*, *DYS448*, *DYS391*, *DYS390*, *DYS392*, *DYS393*, *DYS439* и *DYS533*, наибольшие показатели *h* отмечены для *DYS481*, *DYS449*, *DYS385*, *DYS570*, *DYS518*, *DYS19*, *DYS635*, *DYS389/III*, *DYS576*. Наиболее распространенными гаплогруппами в калмыцкой популяции являются — C2 M217 >> M48, C2 M217 > F1067 и R2 M479.

Благодарности

Исследование проведено в рамках государственной субсидии — проект «Универсалии и специфика традиций монголоязычных народов сквозь призму кросс-культурных контактов и системы взаимоотношений России, Монголии и Китая» (номер госрегистрации: 123021300198-4). Лабораторное оборудование и реагенты приобретены в рамках субсидии из федерального бюджета, выделяемой для государственной поддержки научных Булуктаев А. А., Мацакова Д. И., Адьянова А. Б., Куканова В. В., Бакаева Э. П., Баянова А. Т., Джагрунов С. В., Частоты встречаемости аллелей STR-маркеров Y-хромосомы у калмыков // «Живые и биокосные системы». – 2024. – № 50; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-50/article-6>; DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-6

исследований, проводимых под руководством ведущего ученого (проект «От палеогенетики до культурной антропологии: комплексное интердисциплинарное исследование традиций народов трансграничных регионов: миграции, межкультурное взаимодействие и картина мира»).

Список литературы

1. Алексеева П. Э., Борманджинов А. Э. Об этническом составе донских калмыков. Элиста: КИГИ РАН, 1999. 41 с.
2. Бакаева Э. П. Калмыки-цаатаны: к проблеме происхождения этнической группы и этимологии этнонима // *Oriental Studies*. 2011. №2. С. 68–74.
3. Джагрунов С. В., Булуктаев А. А., Намысов Б. С., Мацакова Д. И., Саянов В. Т., Адьянова А. Б. Чонос, тайджиут, хашханер: в поисках общего знаменателя (по материалам STR-гаплотипов Y-хромосомы R2a-M124 у калмыков) // *Oriental Studies*. 2023. Т. 16. № 4. С. 826–846.
4. Джагрунов С. В. Дурбан, ойрат, сог-по: о Борте-Чино, Гоа-Марал и началах ойратской исторической общности (в свете данных по субкладу Y-хромосомы R2a-M124 у калмыков) // *Oriental Studies*. 2023. Т. 16. № 6. С. 1550–1561.
5. Джагрунов С. В., Булуктаев А. А. Цорос, чорос, багатуд: к вопросу о происхождении цоросов (по материалам Y-STR-гаплотипов C2-F1067 у калмыков). Часть 1: дербеты // *Oriental Studies*. 2024а. Т. 17. № 4. С. 835–848.
6. Джагрунов С. В., Булуктаев А. А. Цорос, чорос, багатуд: к вопросу о происхождении цоросов (по материалам Y-STR-гаплотипов C2-F1067 у калмыков). Часть 2: торгуты, зюнгары, бузавы // *Oriental Studies*. 2024б. Т. 17. № 5. С. 1098–1117. DOI: 10.22162/2619-0990-2024-75-5-1098-1117

7. Каюмов А. Р., Гимадутдинов О. А. Практикум по молекулярной генетике. Учебно-методическое пособие. Казань: КФУ, 2016. 36 с.

8. Корниенко И. В., Харламов С. Г. Методы исследования ДНК человека. Ростов н/Д.: ЮФУ, 2012. 216 с.

9. Митиров А. Г. Ойраты - калмыки: века и поколения. Элиста: Калмыц. кн. изд-во, 1998. 382 с.

10. Пузырев В. П., Степанов В.А., Голубенко М.В., Пузырев К.В., Максимова Н.Р., Харьков В.Н., Спиридонова М.Г., Ноговицына А.Н. Линии мтДНК и Y-хромосомы в популяции якутов // Генетика. 2003. Т. 39. № 7. С. 975-981.

11. Nasidze I., Quinque D., Dupanloup I., Cordaux R., Kokshunova L., Stoneking M. Genetic evidence for the Mongolian ancestry of Kalmyks // American Journal of Physical Anthropology. 2005. Vol. 128. Is. 4. pp. 846–854.

12. Roewer L., Krüger C., Willuweit S., Nagy M., Rodig H., Kokshunova L., Rothämel T., Kravchenko S., Jobling M. A., Stoneking M., Nasidze I. Y-chromosomal STR haplotypes in Kalmyk population samples // Forensic Science International. 2007. Vol. 173. Is. 2–3. pp. 204–209.

13. Balinova N., Post H., Kushniarevich A., Flores R., Karmin M., Sahakyan H., Reidla M., Metspalu E., Litvinov S., Dzhauhermezov M., Akhmetova V., Khusainova R., Endicott Ph., Khusnutdinova E., Orlova K., Bakaeva E., Khomyakova I., Spitsina N., Zinchenko R., VILLEMS R., Rootsi S. Y-chromosomal analysis of clan structure of Kalmyks, the only European Mongol people, and their relationship to Oirat-Mongols of Inner Asia // European Journal of Human Genetics. 2019. Vol. 27. Is. 9. pp. 1466–1474.

14. Malyarchuk B., Derenko M., Denisova G., Khoyt S., Woźniak M., Grzybowski T., Zakharov I. Y-chromosome diversity in the Kalmyks at the ethnical and tribal levels // Journal of Human Genetics. 2013. Vol. 58. Is. 12. pp. 804–811.

Булуктаев А. А., Мацакова Д. И., Адьянова А. Б., Куканова В. В., Бакаева Э. П., Баянова А. Т., Джагрунов С. В., Частоты встречаемости аллелей STR-маркеров Y-хромосомы у калмыков // «Живые и биокосные системы». – 2024. – № 50; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-50/article-6>; DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-6

15. Capelli C, Brisighelli F, Scarnicci F, Blanco-Verea A, Brion M, Pascali VL. Phylogenetic evidence for multiple independent duplication events at the DYS19 locus // *Forensic Sci Int Genet.* 2007. Dec; Vol. 1 (3-4): pp. 287-290.

16. Balaesque P, Parkin E.J, Roewer L, Carvalho-Silva D.R, Mitchell R.J, van Oorschot R.A, Henke J, Stoneking M, Nasidze I, Wetton J, de Knijff P, Tyler-Smith C, Jobling M.A. Genomic complexity of the Y-STR DYS19: inversions, deletions and founder lineages carrying duplications // *Int J Legal Med.* 2009. Jan; Vol. 123 (1). pp. 15-23.

17. Nei M., Tajima F. DNA polymorphism detectable by restriction endonucleases // *DNA Genetics.* 1981. Vol. 105. pp. 207-217.

References

1. Alekseeva P. E., Bormandzhinov A. E. On the Ethnic Composition of the Don Kalmyks. Elista: KIGI RAS, 1999. 41 p.

2. Bakaeva E. P. Kalmyks-Tsaatans: on the Problem of the Origin of the Ethnic Group and the Etymology of the Ethnonym // *Oriental Studies.* 2011. No. 2. pp. 68–74.

3. Dzhagrunov S. V., Buluktaev A. A., Namysov B. S., Matsakova D. I., Sajanov V. T., Adyanova A. B. Chonos, Taichiud, Khashikhanar: In Search of a Common Denominator (With Evidence from R2a-M124 Y-STR Haplotypes of Kalmyks) // *Oriental Studies.* 2023. Vol. 16. no. 4. pp. 826–846.

4. Dzhagrunov S. V. Dörbän, Oirat, Sog-po: On Börtä-Čino, Qo'aï-Maral, and Beginnings of the Oirat Unity (In Light of Data on R2a-M124 Y-STR Haplotypes of Kalmyks) // *Oriental Studies.* 2023. Vol. 16. no. 6. pp. 1550–1561.

5. Dzhagrunov S. V., Buluktaev A. A. Tsoros, Choros, Bagatud: On the Origin of the Tsoros (Based on the Y-STR Haplotypes C2-F1067 of the Kalmyks). Part 1: Derbets // *Oriental Studies.* 2024a. Vol. 17. no. 4. pp. 835–848.

Булуктаев А. А., Мацакова Д. И., Адьянова А. Б., Куканова В. В., Бакаева Э. П., Баянова А. Т., Джагрунов С. В., Частоты встречаемости аллелей STR-маркеров Y-хромосомы у калмыков // «Живые и биокосные системы». – 2024. – № 50; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-50/article-6>; DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-6

6. Dzhagrnov S. V., Buluktaev A. A. Tsoros, Choros, Bagatud: On the Origin of the Tsoros (Based on the Y-STR Haplotypes C2-F1067 of Kalmyks). Part 2: Torguts, Zungars, Buzavs // *Oriental Studies*. 2024b. Vol. 17. no. 5. pp. 1098–1117.

7. Kayumov A. R., Gimadutdinov O. A. Practical Training in Molecular Genetics. Textbook. Kazan: KFU, 2016. 36 p.

8. Kornienko I. V., Kharlamov S. G. Methods of human DNA research. Rostov n / D.: SFedU, 2012. 216 p.

9. Mithirov A. G. Oirats - Kalmyks: centuries and generations. Elista: Kalmyk Publishing House, 1998. 382 p.

10. Puzyrev V. P., Stepanov V. A., Golubenko M. V., Puzyrev K. V., Maksimova N. R., Kharkov V. N., Spiridonova M. G., Nogovitsyna A. N. Lines of mtDNA and Y-chromosome in the Yakut population // *Genetics*. 2003. Vol. 39. no. 7. pp. 975-981.

11. Nasidze I., Quinque D., Dupanloup I., Cordaux R., Kokshunova L., Stoneking M. Genetic evidence for the Mongolian ancestry of Kalmyks // *American Journal of Physical Anthropology*. 2005. Vol. 128. Is. 4. pp. 846–854.

12. Roewer L., Krüger C., Willuweit S., Nagy M., Rodig H., Kokshunova L., Rothämel T., Kravchenko S., Jobling M. A., Stoneking M., Nasidze I. Y-chromosomal STR haplotypes in Kalmyk population samples // *Forensic Science International*. 2007. Vol. 173. Is. 2–3. pp. 204–209.

13. Balinova N., Post H., Kushniarevich A., Flores R., Karmin M., Sahakyan H., Reidla M., Metspalu E., Litvinov S., Dzhaubermezov M., Akhmetova V., Khusainova R., Endicott Ph., Khusnutdinova E., Orlova K., Bakaeva E., Khomyakova I., Spitsina N., Zinchenko R., VILLEMS R., Rootsi S. Y-chromosomal analysis of clan structure of Kalmyks, the only European Mongol people, and their relationship to Oirat-Mongols of Inner Asia // *European Journal of Human Genetics*. 2019. Vol. 27. Is. 9. pp. 1466–1474.

Булуктаев А. А., Мацакова Д. И., Адьянова А. Б., Куканова В. В., Бакаева Э. П., Баянова А. Т., Джагрунов С. В., Частоты встречаемости аллелей STR-маркеров Y-хромосомы у калмыков // «Живые и биокосные системы». – 2024. – № 50; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-50/article-6>; DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-6

14. Malyarchuk B., Derenko M., Denisova G., Khoyt S., Woźniak M., Grzybowski T., Zakharov I. Y-chromosome diversity in the Kalmyks at the ethnical and tribal levels // *Journal of Human Genetics*. 2013. Vol. 58. Is. 12. pp. 804–811.

15. Capelli C, Brisighelli F, Scarnicci F, Blanco-Verea A, Brion M, Pascali VL. Phylogenetic evidence for multiple independent duplication events at the DYS19 locus // *Forensic Sci Int Genet*. 2007. Dec; Vol. 1 (3-4): pp. 287-290.

16. Balaesque P, Parkin E.J, Roewer L, Carvalho-Silva D.R, Mitchell R.J, van Oorschot R.A, Henke J, Stoneking M, Nasidze I, Wetton J, de Knijff P, Tyler-Smith C, Jobling M.A. Genomic complexity of the Y-STR DYS19: inversions, deletions and founder lineages carrying duplications // *Int J Legal Med*. 2009. Jan; Vol. 123 (1). pp. 15-23.

17. Nei M., Tajima F. DNA polymorphism detectable by restriction endonucleases // *DNA Genetics*. 1981. Vol. 105. pp. 207-217.

Приложение 1 – Установленные гаплогруппы по онлайн предиктору (YHRD Y Haplogroup Prediction / NEVGEN Y Haplogroup)

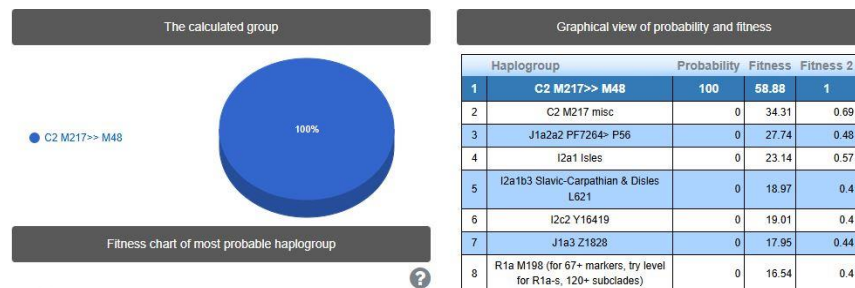


Рис. 1. – Установленная гаплогруппа C2 M217 >> M48

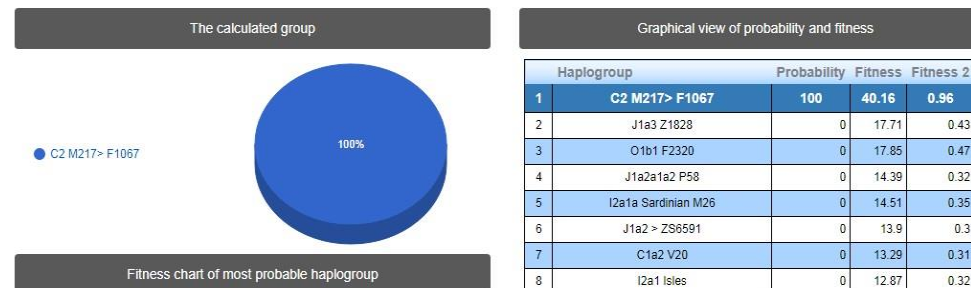


Рис. 2. – Установленная гаплогруппа C2 M217 > F1067

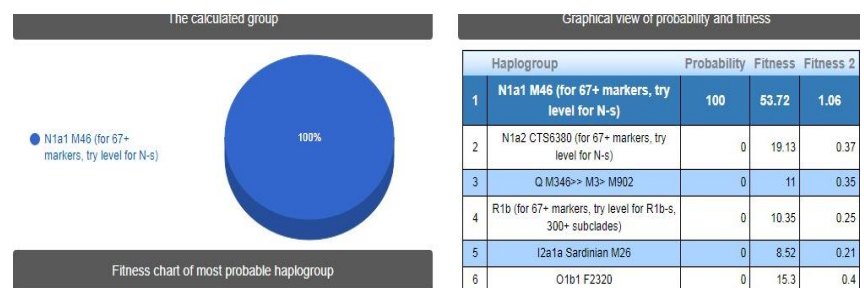


Рис. 3. – Установленная гаплогруппа N1a1 M46

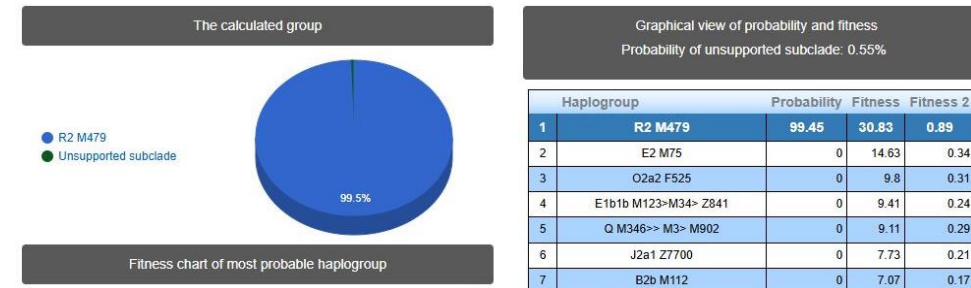


Рис. 4. – Установленная гаплогруппа R2 M479

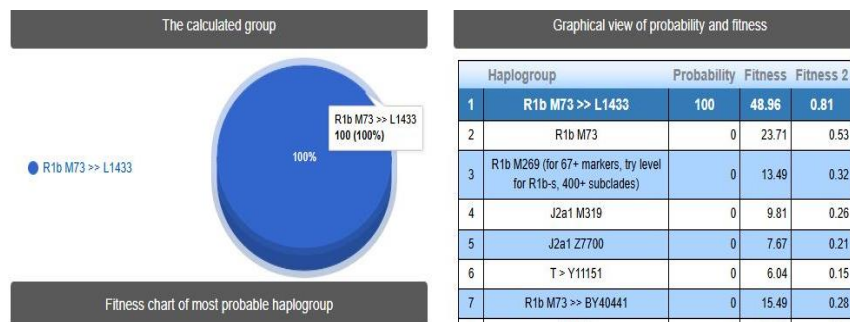


Рис. 5. – Установленная гаплогруппа R1b

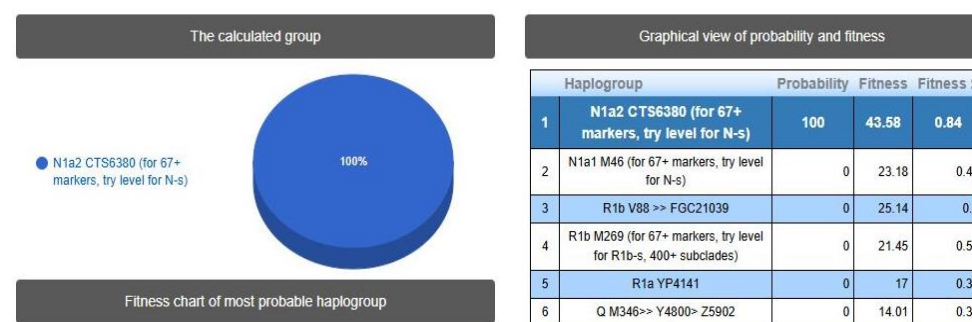


Рис. 6. – Установленная гаплогруппа N1a2 CTS6380

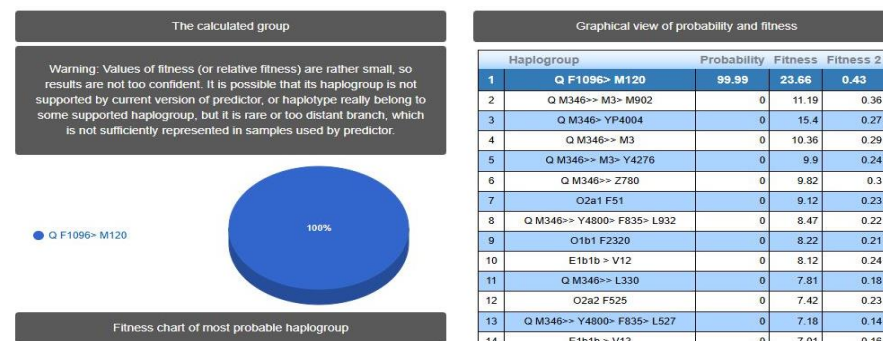


Рис. 7. – Установленная гаплогруппа Q F1096 > M120

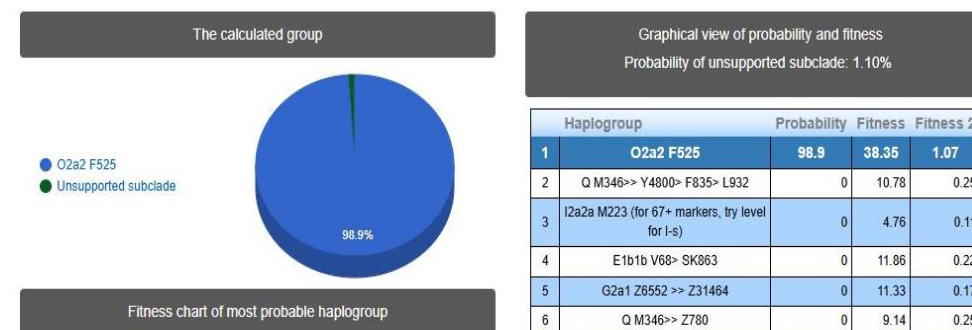


Рис. 8. – Установленная гаплогруппа O2a2 F525

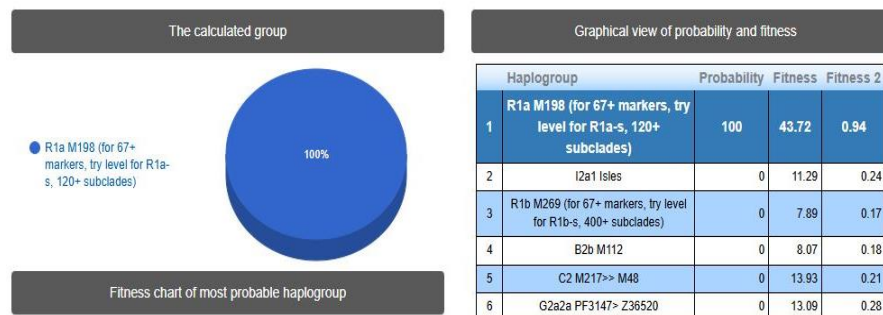


Рис. 9. – Установленная гаплогруппа R1a

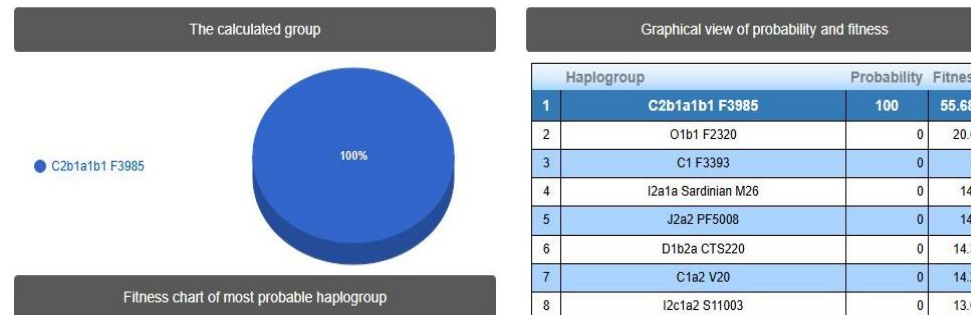


Рис. 10. – Установленная гаплогруппа C2b1a1b1 F3985

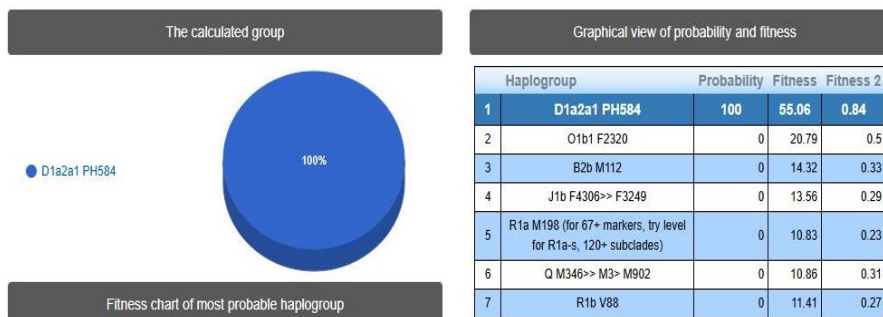


Рис. 11. – Установленная гаплогруппа D1a2a1 PH584

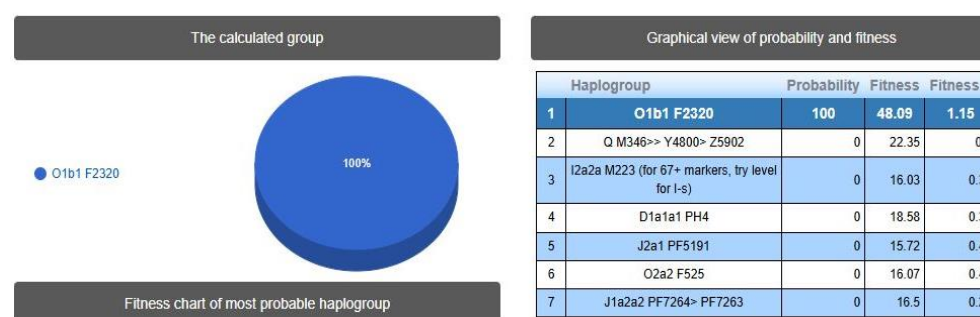


Рис. 12. – Установленная гаплогруппа O1b1 F2320

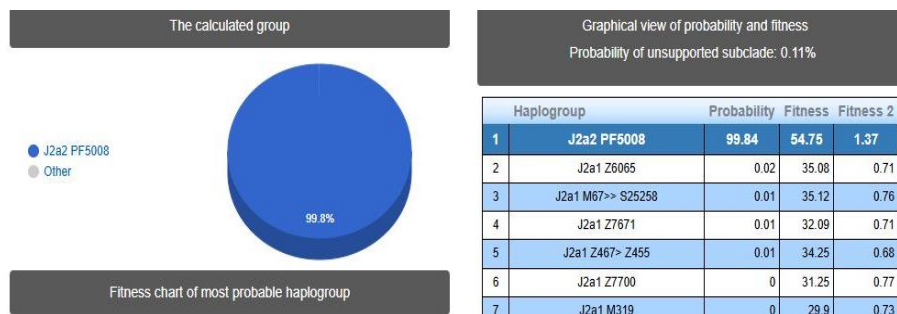


Рис. 13. – Установленная гаплогруппа J2

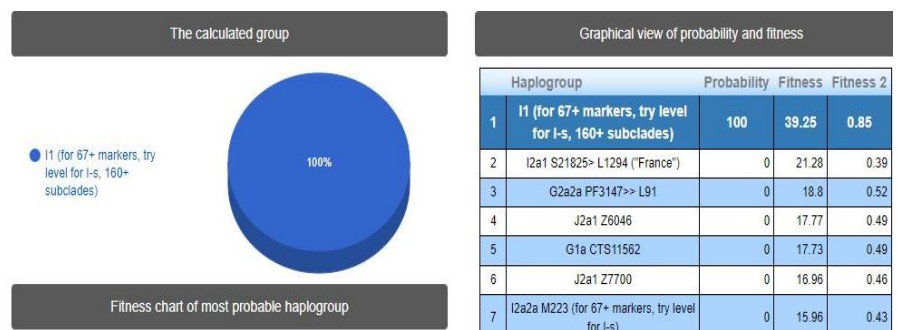


Рис. 15. – Установленная гаплогруппа I1



Рис. 14. – Установленная гаплогруппа E1b1b



Рис. 16. – Установленная гаплогруппа I2

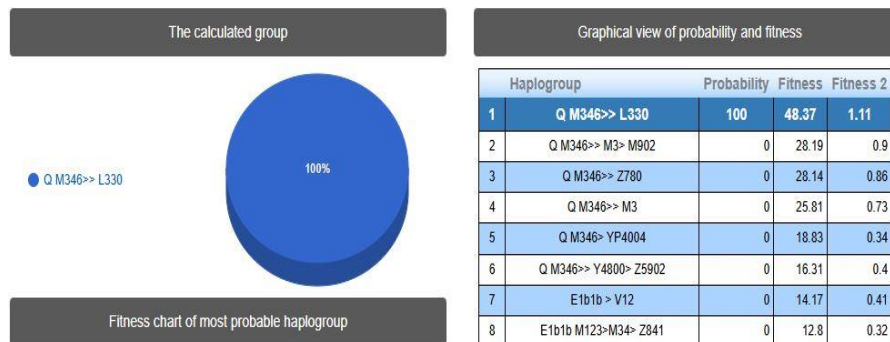


Рис. 17. – Установленная гаплогруппа Q M346 >> L330

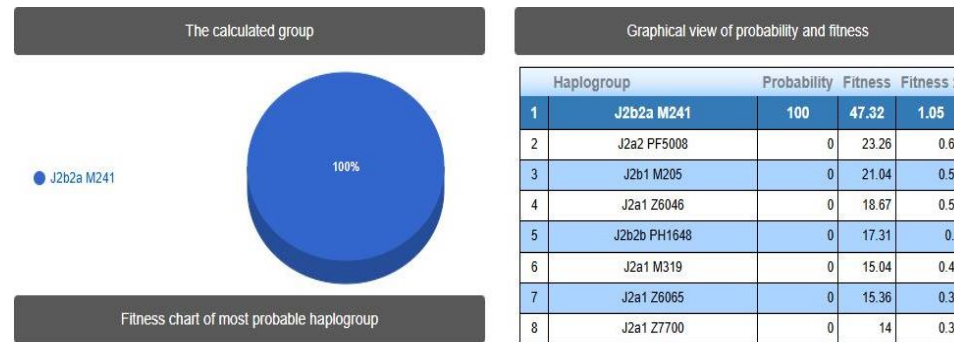


Рис. 18. – Установленная гаплогруппа J2

Приложение 1 – Количественные характеристики выделенной ДНК

№	Концентрация, нг/мкл	№	Концентрация, нг/мкл	№	Концентрация, нг/мкл	№	Концентрация, нг/мкл
1	13,30	144	48,80	286	54,00	429	35,22
2	10,30	145	50,00	287	38,84	430	28,54
3	15,30	146	41,84	288	51,10	431	>60,00
4	8,22	147	49,72	289	41,95	432	>60,00
5	8,52	148	>60,00	290	55,00	433	52,00
6	13,20	149	57,00	291	44,52	434	32,00
7	16,50	150	45,30	292	52,00	435	53,00
8	10,70	151	52,00	293	50,00	436	44,74
9	9,26	152	>60,00	294	49,00	437	58,00
10	10,10	153	45,72	295	43,22	438	31,70
11	27,70	154	33,55	296	42,75	439	49,20
12	19,90	155	48,76	297	59,00	440	59,00
13	24,40	156	>60,00	298	56,00	441	51,00
14	39,80	157	52,00	299	49,85	442	53,00
15	26,10	158	58,00	300	43,52	443	58,00
16	16,70	159	50,00	301	44,74	444	54,00
17	33,10	160	47,70	302	40,12	445	>60,00
18	31,50	161	37,30	303	50,00	446	>60,00
19	>60,00	162	51,00	304	47,58	447	>60,00
20	34,30	163	60,00	305	54,00	448	>60,00
21	48,60	164	60,00	306	50,00	449	34,57
22	59,00	165	43,70	307	39,84	450	44,00
23	26,40	166	59,00	308	40,74	451	45,36
24	37,80	167	49,62	309	38,96	452	52,22
25	57,00	168	>60,00	310	49,32	453	44,72
26	39,00	169	50,00	311	28,96	454	43,24
27	56,00	170	>60,00	312	37,00	455	34,74
28	19,40	171	55,00	313	39,50	456	26,58
29	>60,00	172	55,00	314	42,72	457	43,26
30	52,00	173	>60,00	315	42,95	458	58,00
31	34,20	174	36,12	316	35,74	459	48,00
32	52,00	175	>60,00	317	42,85	460	>60,00
33	51,00	176	60,00	318	47,12	461	48,72
34	43,90	177	>60,00	319	43,00	462	53,00
35	39,30	178	>60,00	320	31,92	463	56,00
36	32,00	179	59,00	321	47,40	464	42,32
37	57,00	180	47,94	322	38,30	465	48,78
38	54,00	181	>60,00	323	59,00	466	26,31
39	21,70	182	>60,00	324	49,22	467	19,48
40	26,66	183	>60,00	325	47,30	468	18,24
41	20,90	184	52,00	326	53,00	469	38,74

Булуктаев А. А., Мацакова Д. И., Адьянова А. Б., Куканова В. В., Бакаева Э. П., Баянова А. Т., Джагрунов С. В., Частоты встречаемости аллелей STR-маркеров Y-хромосомы у калмыков // «Живые и биокосные системы». – 2024. – № 50; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-50/article-6>; DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-6

42	21,80	185	44,90	327	47,82	470	48,00
43	>60,00	186	40,60	328	50,00	471	46,00
44	43,20	187	56,00	329	9,49	472	38,96
45	52,00	188	47,52	330	43,00	473	54,00
46	32,20	189	47,10	331	55,00	474	56,32
47	>60,00	190	44,64	332	45,44	475	54,00
48	55,00	191	55,00	333	46,52	476	60,00
49	13,30	192	>60,00	334	31,42	477	>60,00
50	>60,00	193	51,00	335	52,00	478	45,47
51	47,20	194	49,92	336	52,00	479	40,00
52	27,90	195	>60,00	337	53,00	480	46,52
53	47,40	196	>60,00	338	56,00	481	53,00
54	>60,00	197	>60,00	339	56,00	482	54,00
55	26,70	198	40,80	340	46,52	483	58,42
56	>60,00	199	47,36	341	>60,00	484	59,00
57	>60,00	200	41,25	342	59,00	485	27,86
58	59,00	201	52,00	343	>60,00	486	34,58
59	46,70	202	>60,00	344	54,00	487	53,24
60	55,00	203	40,00	345	59,00	488	34,34
61	59,00	204	48,36	346	56,00	489	30,00
62	45,44	205	45,32	347	47,12	490	25,68
63	48,20	206	43,80	348	59,00	491	45,65
64	33,00	207	34,12	349	52,00	492	50,00
65	47,40	208	37,15	350	41,11	493	53,00
67	>60,00	209	42,36	351	51,12	494	44,42
68	45,40	210	55,00	352	38,62	495	46,85
69	>60,00	211	>60,00	353	32,45	496	48,00
70	>60,00	212	34,10	354	60,00	497	44,00
71	>60,00	213	46,50	355	52,00	498	60,00
72	>60,00	214	>60,00	356	>60,00	499	45,58
73	45,50	215	>60,00	357	52,00	500	53,42
74	47,40	216	>60,00	358	49,55	501	56,00
75	>60,00	217	60,00	359	46,12	502	52,00
76	38,77	218	47,84	360	42,88	503	50,00
77	44,75	219	52,00	361	31,84	504	>60,00
78	28,40	220	>60,00	362	31,80	505	>60,00
79	52,00	221	>60,00	363	6,58	506	>60,00
80	36,45	222	49,62	364	44,72	507	>60,00
81	44,92	223	42,87	365	45,72	508	60,00
82	60,00	224	42,16	366	50,00	509	54,32
83	>60,00	225	50,00	367	31,90	510	38,74
84	23,40	226	43,41	368	40,34	511	44,44
85	38,30	227	39,78	369	39,34	512	40,00
86	15,77	228	38,30	370	40,27	513	38,82
87	39,00	229	48,42	371	46,28	514	45,65

Булуктаев А. А., Мацакова Д. И., Адьянова А. Б., Куканова В. В., Бакаева Э. П., Баянова А. Т., Джагрунов С. В., Частоты встречаемости аллелей STR-маркеров Y-хромосомы у калмыков // «Живые и биокосные системы». – 2024. – № 50; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-50/article-6>; DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-6

88	48,50	230	40,75	372	37,75	515	32,32
89	49,60	231	44,68	373	36,95	516	32,00
90	49,50	232	37,32	374	39,90	517	40,00
91	40,40	233	48,42	375	47,50	518	45,68
92	55,00	234	39,55	376	29,52	519	43,21
93	45,60	235	19,34	377	34,96	520	46,35
94	60,00	236	44,10	378	35,00	521	53,21
95	44,72	237	36,65	379	38,30	522	56,00
96	>60,00	238	44,58	380	45,66	523	57,24
97	46,80	239	52,00	381	26,24	524	28,56
98	48,30	240	41,00	382	49,56	525	53,00
99	58,00	241	43,52	383	55,00	526	45,26
100	57,00	242	49,85	384	49,22	527	19,65
101	41,90	243	8,24	385	50,00	528	43,25
102	40,30	244	43,66	386	40,85	529	56,00
103	54,00	245	38,10	387	37,10	530	54,00
104	>60,00	246	44,92	388	45,44	531	46,58
105	>60,00	247	44,90	389	12,88	532	45,40
106	>60,00	248	43,00	390	41,41	533	43,00
107	>60,00	249	48,70	391	>60,00	534	47,32
108	>60,00	250	44,44	392	50,00	535	38,25
109	>60,00	251	48,80	393	37,73	536	32,00
110	>60,00	252	53,00	394	54,00	537	34,56
111	>60,00	253	42,72	395	36,64	538	53,00
112	35,20	254	56,68	396	59,00	539	32,42
113	55,00	255	39,62	397	34,10	540	36,68
114	>60,00	256	48,97	398	42,90	541	32,00
115	>60,00	257	31,82	399	40,00	542	46,18
116	>60,00	258	55,00	400	44,82	543	31,84
117	28,96	259	47,70	401	55,00	544	8,94
118	>60,00	260	48,25	402	45,63	545	50,00
119	>60,00	261	44,00	403	>60,00	546	39,84
120	>60,00	262	35,52	404	60,00	547	42,82
121	>60,00	263	57,26	405	54,00	548	>60,00
122	>60,00	264	58,00	406	58,00	549	46,10
123	>60,00	265	52,32	407	43,82	550	45,70
124	40,70	266	59,00	408	48,88	551	46,80
125	33,20	267	42,22	409	58,80	552	35,00
126	>60,00	268	41,82	410	46,10	553	50,00
127	48,92	269	54,00	411	55,00	554	53,36
128	>60,00	270	>60,00	412	>60,00	555	58,00
129	49,80	271	43,64	413	>60,00	556	16,84
130	>60,00	272	44,32	414	56,00	557	24,40
131	>60,00	273	29,00	415	>60,00	558	26,84
132	42,00	274	57,00	416	>60,00	559	50,00

Булуктаев А. А., Мацакова Д. И., Адьянова А. Б., Куканова В. В., Бакаева Э. П., Баянова А. Т., Джагрунов С. В., Частоты встречаемости аллелей STR-маркеров Y-хромосомы у калмыков // «Живые и биокосные системы». – 2024. – № 50; URL: <https://jbks.ru/archive/issue-50/article-6>; DOI: 10.18522/2308-9709-2024-50-6

133	60,00	275	35,00	417	40,44	560	53,00
134	51,00	276	24,92	418	>60,00	561	36,84
135	36,74	277	49,98	419	42,70	562	48,00
136	55,00	278	43,52	420	52,00	563	44,64
137	43,22	279	60,00	421	60,00	564	42,32
138	57,00	280	46,64	422	>60,00	565	44,37
139	39,70	281	48,12	423	51,00	566	35,50
140	56,00	282	38,88	424	>60,00	567	47,80
141	55,00	283	45,26	425	53,00	568	55,00
142	>60,00	284	56,00	426	45,20	569	42,20
143	39,72	285	41,72	427	57,00	570	46,50
						571	38,20
						572	44,65

Приложение 3 – Распределение частот аллелей Y-STR локусов и показатели их аллельного разнообразия h у калмыков

Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS576</i>					
Аллель	Дербет (N=273)	Торгут (N=166)	Бузав (N=108)	Зюнгар (N=19)	Хошут (N=6)
13	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
14	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
15	0,1429	0,0241	0,0833	0,0526	0,3333
16	0,0440	0,0422	0,1204	0,1053	0,1667
17	0,1502	0,1506	0,1111	0,1053	0,3333
18	0,1319	0,1807	0,1667	0,0526	0,1667
19	0,2564	0,3253	0,2778	0,3158	0,0000
20	0,2527	0,2711	0,2315	0,3684	0,0000
21	0,0110	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000
22	0,0073	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
<p>p=0,0259 (дербет-торгут); p=0,3363 (дербет-бузав); p=0,5760 (дербет-зюнгар); p=0,0064 (дербет-хошут) p=0,2294 (торгут-бузав); p=0,7524 (торгут-зюнгар), p=0,0087 (торгут-хошут) p=0,8616 (бузав-зюнгар); p=0,2343 (бузав-хошут) p=0,6235 (зюнгар-хошут)</p>					
h	0,811	0,768	0,815	0,778	0,867
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS389I</i>					
11	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
12	0,2125	0,0422	0,1019	0,1053	0,5000
13	0,3370	0,3072	0,4167	0,4737	0,1667
14	0,4396	0,6325	0,4722	0,4211	0,3333
15	0,0073	0,0181	0,0093	0,0000	0,0000
<p>p=0,00002 (дербет-торгут); p=0,1752 (дербет-бузав); p=0,2502 (дербет-зюнгар); p=0,0019 (дербет-хошут) p=0,0624 (торгут-бузав); p=0,4848 (торгут-зюнгар); p=0,0013 (торгут-хошут) p=0,7711 (бузав-зюнгар); p=0,0310 (бузав-хошут) p=0,3162 (зюнгар-хошут)</p>					
h	0,650	0,506	0,598	0,620	0,733
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS389II</i>					
27	0,0147	0,0060	0,0000	0,0000	0,1667
28	0,2894	0,1205	0,1574	0,3684	0,1667
29	0,1722	0,1446	0,2315	0,0526	0,3333
30	0,1465	0,1325	0,1667	0,2632	0,0000
31	0,3150	0,5663	0,3796	0,3158	0,3333
32	0,0549	0,0241	0,0556	0,0000	0,0000
33	0,0073	0,0060	0,0093	0,0000	0,0000

<p>p=0,00004 (дербет-торгут); p=0,2684 (дербет-бузав); p=0,7289 (дербет-зюнгар); p=0,3222 (дербет-хошут) p=0,2023 (торгут-бузав); p=0,0563 (торгут-зюнгар); p=0,0903 (торгут-хошут) p=0,2965 (бузав-зюнгар); p=0,1962 (бузав-хошут) p=0,6878 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,765	0,630	0,754	0,731	0,867
Гаплотипы <i>DYS389I/II</i>					
11/27	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
12/27	0,0073	0,0060	0,0000	0,0000	0,1667
12/28	0,1355	0,0301	0,0648	0,0526	0,1667
12/29	0,0696	0,0060	0,0370	0,0000	0,1667
12/30	0,0000	0,0000	0,0000	0,0526	0,0000
13/27	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
13/28	0,1538	0,0904	0,0926	0,3158	0,0000
13/29	0,0989	0,1386	0,1944	0,0526	0,1667
13/30	0,0403	0,0542	0,0648	0,1053	0,0000
13/31	0,0366	0,0181	0,0556	0,0000	0,0000
13/32	0,0037	0,0060	0,0093	0,0000	0,0000
14/29	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
14/30	0,1062	0,0783	0,1019	0,1053	0,0000
14/31	0,2747	0,5422	0,3241	0,3158	0,3333
14/32	0,0476	0,0060	0,0370	0,0000	0,0000
14/33	0,0073	0,0060	0,0093	0,0000	0,0000
15/31	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
15/32	0,0037	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000
<p>p=0,00004 (дербет-торгут); p=0,6930 (дербет-бузав); p=0,6952 (дербет-зюнгар); p=0,0(8)16 (дербет-хошут) p=0,2507 (торгут-бузав); p=0,1243 (торгут-зюнгар); p=0,0052 (торгут-хошут) p=0,5941 (бузав-зюнгар); p=0,1456 (бузав-хошут) p=0,9796 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,854	0,672	0,831	0,813	0,933
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS635</i>					
19	0,0366	0,0060	0,0278	0,0526	0,1667
20	0,0000	0,0301	0,0185	0,0000	0,1667
21	0,0952	0,2410	0,2222	0,1579	0,0000
22	0,2857	0,1566	0,1389	0,3684	0,0000
23	0,2967	0,4277	0,3241	0,3158	0,5000
24	0,2344	0,1325	0,2500	0,1053	0,1667
25	0,0220	0,0060	0,0093	0,0000	0,0000
26	0,0293	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000
<p>p=0,0(6)37 (дербет-торгут); p=0,0125 (дербет-бузав); p=0,9714 (дербет-зюнгар); p=0,0204 (дербет-хошут) p=0,4012 (торгут-бузав); p=0,4393 (торгут-зюнгар); p=0,1052 (торгут-хошут) p=0,4486 (бузав-зюнгар); p=0,5000 (бузав-хошут) p=0,1907 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,766	0,720	0,770	0,766	0,800

Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS627</i>					
16	0,0037	0,0000	0,0463	0,0000	0,0000
17	0,0183	0,0361	0,0093	0,0000	0,0000
18	0,0147	0,0301	0,0093	0,0526	0,0000
19	0,0513	0,0120	0,0278	0,0000	0,0000
20	0,0879	0,1145	0,1019	0,1053	0,1667
21	0,5604	0,5241	0,5278	0,3158	0,3333
22	0,0806	0,1627	0,1852	0,1053	0,3333
23	0,1392	0,0723	0,0741	0,2632	0,1667
24	0,0256	0,0482	0,0185	0,1579	0,0000
25	0,0183	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
p=0,0494 (дербет-торгут); p=0,0501 (дербет-бузав); p=0,2194 (дербет-зюнгар); p=0,0245 (дербет-хошут)					
p=0,4271 (торгут-бузав); p=0,2949 (торгут-зюнгар); p=0,7318 (торгут-хошут)					
p=0,1795 (бузав-зюнгар); p=0,2098 (бузав-хошут)					
p=0,9566 (зюнгар-хошут)					
<i>h</i>	0,651	0,680	0,674	0,825	0,867
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS460</i>					
8	0,0293	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000
9	0,0220	0,0904	0,0370	0,0526	0,0000
10	0,4469	0,1807	0,4167	0,4737	0,1667
11	0,4762	0,6627	0,4907	0,4737	0,8333
12	0,0256	0,0602	0,0370	0,0000	0,0000
13	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
p=0,0(7)89 (дербет-торгут); p=0,9119 (дербет-бузав); p=0,9998 (дербет-зюнгар); p=0,4383 (дербет-хошут)					
p=0,0031 (торгут-бузав); p=0,0804 (торгут-зюнгар); p=0,1512 (торгут-хошут)					
p=0,8950 (бузав-зюнгар); p=0,2150 (бузав-хошут)					
p=0,5159 (зюнгар-хошут)					
<i>h</i>	0,574	0,520	0,588	0,579	0,333
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS458</i>					
14	0,0073	0,0060	0,0093	0,0000	0,0000
15	0,0623	0,0783	0,0556	0,0000	0,0000
16	0,1136	0,1024	0,1111	0,0526	0,0000
17	0,2821	0,1566	0,2500	0,2105	0,5000
18	0,4725	0,5120	0,4352	0,7368	0,5000
18,2	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
19	0,0366	0,0904	0,1204	0,0000	0,0000
19,2	0,0000	0,0120	0,0000	0,0000	0,0000
20	0,0220	0,0361	0,0185	0,0000	0,0000
21	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
p=0,1611 (дербет-торгут); p=0,2923 (дербет-бузав); p=0,4313 (дербет-зюнгар); p=0,0128 (дербет-хошут)					
p=0,8298 (торгут-бузав); p=0,5759 (торгут-зюнгар); p=0,0186 (торгут-хошут)					
p=0,5206 (бузав-зюнгар); p=0,3856 (бузав-хошут)					
p=0,6048 (зюнгар-хошут)					

<i>h</i>	0,681	0,691	0,724	0,433	0,600
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS19</i>					
12	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
13	0,0659	0,0120	0,0370	0,0526	0,0000
14	0,2381	0,1024	0,1667	0,2105	0,5000
15	0,3260	0,2771	0,2315	0,4211	0,1667
15/16	0,0073	0,0000	0,0000	0,0526	0,0000
15/17	0,0183	0,0422	0,0463	0,0000	0,0000
16	0,0586	0,1145	0,1574	0,0000	0,0000
16/17	0,2491	0,3916	0,2778	0,2632	0,3333
16/17/18	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
16/18	0,0110	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
16/19	0,0073	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
17	0,0147	0,0482	0,0833	0,0000	0,0000
<p>p=0,0014 (дербет-торгут); p=0,0125 (дербет-бузав); p=0,7979 (дербет-зюнгар); p=0,0016 (дербет-хошут) p=0,5845 (торгут-бузав); p=0,4530 (торгут-зюнгар); p=0,0073 (торгут-хошут) p=0,6221 (бузав-зюнгар); p=0,8427 (бузав-хошут) p=0,8162 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,769	0,746	0,814	0,743	0,733
Распределение частот аллелей по локусу <i>YGATAH4</i>					
9	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
10	0,3956	0,5542	0,4352	0,3158	0,3333
11	0,2821	0,2470	0,3148	0,3684	0,0000
12	0,2967	0,1807	0,2037	0,3158	0,6667
13	0,0220	0,0120	0,0463	0,0000	0,0000
14	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<p>p=0,0510 (дербет-торгут); p=0,4596 (дербет-бузав); p=0,4812 (дербет-зюнгар); p=0,0062 (дербет-хошут) p=0,3537 (торгут-бузав); p=0,2744 (торгут-зюнгар); p=0,0054 (торгут-хошут) p=0,8235 (бузав-зюнгар); p=0,1940 (бузав-хошут) p=0,3916 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,678	0,603	0,674	0,702	0,533
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS448</i>					
17	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
18	0,0256	0,0783	0,0370	0,0000	0,0000
19	0,3370	0,1325	0,2315	0,2105	0,6667
20	0,4286	0,5904	0,5000	0,3158	0,3333
21	0,1685	0,0783	0,1019	0,4211	0,0000
22	0,0147	0,0301	0,1019	0,0526	0,0000
23	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Del	0,0183	0,0904	0,0278	0,0000	0,0000

<p>p=0,0(6)37 (дербет-торгут); p=0,0101 (дербет-бузав); p=0,0977 (дербет-зюнгар); p=0,0003 (дербет-хошут) p=0,0236 (торгут-бузав); p=0,0026 (торгут-зюнгар); p=0,1256 (торгут-хошут) p=0,0790 (бузав-зюнгар); p=0,5507 (бузав-хошут) p=0,3100 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,676	0,616	0,680	0,713	0,533
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS391</i>					
8	0,0000	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000
9	0,3846	0,5663	0,4352	0,3158	0,3333
10	0,5275	0,3554	0,4352	0,5263	0,6667
11	0,0879	0,0723	0,1204	0,1579	0,0000
12	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
<p>p=0,0035 (дербет-торгут); p=0,5156 (дербет-бузав); p=0,8033 (дербет-зюнгар); p=0,9751 (дербет-хошут) p=0,3948 (торгут-бузав); p=0,3044 (торгут-зюнгар); p=0,1133 (торгут-хошут) p=0,7046 (бузав-зюнгар); p=0,2279 (бузав-хошут) p=0,8972 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,568	0,551	0,612	0,632	0,533
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS456</i>					
12	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
13	0,0037	0,0060	0,0093	0,0000	0,0000
14	0,0696	0,0602	0,0370	0,0526	0,3333
15	0,7729	0,7289	0,7407	0,8421	0,5000
16	0,0989	0,1265	0,1667	0,1053	0,1667
17	0,0549	0,0723	0,0463	0,0000	0,0000
<p>p=0,9445 (дербет-торгут); p=0,4900 (дербет-бузав); p=0,4758 (дербет-зюнгар); p=0,0081 (дербет-хошут) p=0,9271 (торгут-бузав); p=0,5186 (торгут-зюнгар); p=0,0068 (торгут-хошут) p=0,8511 (бузав-зюнгар); p=0,0524 (бузав-хошут) p=0,4666 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,386	0,446	0,424	0,292	0,733
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS390</i>					
19	0,0183	0,0181	0,0278	0,0000	0,0000
21	0,0037	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000
22	0,0256	0,0241	0,0278	0,0000	0,1667
23	0,4249	0,1867	0,2870	0,5263	0,5000
24	0,4176	0,6928	0,4722	0,4737	0,3333
25	0,1026	0,0783	0,1759	0,0000	0,0000
26	0,0073	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<p>p=0,0(4)16 (дербет-торгут); p=0,3400 (дербет-бузав); p=0,4672 (дербет-зюнгар); p=0,0063 (дербет-хошут) p=0,0346 (торгут-бузав); p=0,0596 (торгут-зюнгар); p=0,3637 (торгут-хошут) p=0,3634 (бузав-зюнгар); p=0,3252 (бузав-хошут) p=0,8020 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,636	0,481	0,668	0,526	0,733
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS438</i>					

9	0,0147	0,0120	0,0185	0,0526	0,0000
10	0,7033	0,8373	0,7685	0,8421	0,6667
11	0,2491	0,1506	0,1852	0,0526	0,3333
12	0,0330	0,0000	0,0278	0,0526	0,0000
p=0,0142 (дербет-торгут); p=0,6793 (дербет-бузав); p=0,4623 (дербет-зюнгар); p=0,4660 (дербет-хошут)					
p=0,3884 (торгут-бузав); p=0,4880 (торгут-зюнгар); p=0,2079 (торгут-хошут)					
p=0,7837 (бузав-зюнгар); p=0,4838 (бузав-хошут)					
p=0,5982 (зюнгар-хошут)					
<i>h</i>	0,444	0,278	0,377	0,298	0,533
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS392</i>					
10	0,1538	0,0241	0,1019	0,0526	0,1667
11	0,6227	0,7952	0,7222	0,7368	0,3333
12	0,0440	0,0241	0,0278	0,0526	0,1667
13	0,0403	0,0904	0,0556	0,0526	0,3333
14	0,1282	0,0542	0,0833	0,1053	0,0000
15	0,0073	0,0120	0,0093	0,0000	0,0000
16	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
p=0,0(4)67 (дербет-торгут); p=0,6870 (дербет-бузав); p=0,4998 (дербет-зюнгар); p=0,0011 (дербет-хошут)					
p=0,1854 (торгут-бузав); p=0,9861 (торгут-зюнгар); p=0,2515 (торгут-хошут)					
p=0,9357 (бузав-зюнгар); p=0,1499 (бузав-хошут)					
p=0,7852 (зюнгар-хошут)					
<i>h</i>	0,571	0,357	0,461	0,462	0,867
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS518</i>					
35	0,0037	0,0120	0,0093	0,0526	0,0000
36	0,1282	0,0602	0,0741	0,2632	0,0000
37	0,0696	0,0422	0,0648	0,0000	0,0000
37,2*	0,0147	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
38	0,1795	0,1024	0,1667	0,0526	0,1667
38,2*	0,0147	0,0000	0,0185	0,0000	0,0000
39	0,1685	0,2831	0,2315	0,2632	0,5000
40	0,2894	0,4096	0,2870	0,2105	0,3333
41	0,0952	0,0602	0,1204	0,1579	0,0000
42	0,0330	0,0241	0,0093	0,0000	0,0000
43	0,0037	0,0000	0,0185	0,0000	0,0000
44	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
p=0,0231 (дербет-торгут); p=0,8715 (дербет-бузав); p=0,5799 (дербет-зюнгар); p=0,0014 (дербет-хошут)					
p=0,4867 (торгут-бузав); p=0,2161 (торгут-зюнгар); p=0,2062 (торгут-хошут)					
p=0,6790 (бузав-зюнгар); p=0,1957 (бузав-хошут)					
p=0,9418 (зюнгар-хошут)					
<i>h</i>	0,827	0,736	0,819	0,830	0,733
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS570</i>					
13	0,0037	0,0060	0,0093	0,0000	0,0000
14	0,0000	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000

15	0,0037	0,0060	0,0093	0,0000	0,0000
16	0,1941	0,1145	0,2130	0,3158	0,1667
17	0,1832	0,2108	0,1296	0,1053	0,1667
18	0,3919	0,4096	0,4167	0,4737	0,5000
19	0,1429	0,2048	0,1574	0,0000	0,0000
20	0,0623	0,0361	0,0370	0,1053	0,0000
21	0,0183	0,0120	0,0185	0,0000	0,0000
22	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1667
p=0,4230 (дербет-торгут); p=0,9781 (дербет-бузав); p=0,2336 (дербет-зюнгар); p=0,0(4)32 (дербет-хошут) p=0,5866 (торгут-бузав); p=0,1125 (торгут-зюнгар); p=0,0034 (торгут-хошут) p=0,6632 (бузав-зюнгар); p=0,0310 (бузав-хошут) p=0,9683 (зюнгар-хошут)					
<i>h</i>	0,753	0,736	0,744	0,690	0,800
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS437</i>					
13	0,0293	0,0120	0,0093	0,0000	0,0000
14	0,7692	0,8494	0,7685	0,8947	0,8333
15	0,0293	0,1024	0,1204	0,0526	0,0000
16	0,1722	0,0361	0,1019	0,0526	0,1667
p=0,0(4)19 (дербет-торгут); p=0,0052 (дербет-бузав); p=0,7690 (дербет-зюнгар); p=0,6828 (дербет-хошут) p=0,2417 (торгут-бузав); p=0,8910 (торгут-зюнгар); p=0,3801 (торгут-хошут) p=0,7039 (бузав-зюнгар); p=0,2509 (бузав-хошут) p=0,8254 (зюнгар-хошут)					
<i>h</i>	0,378	0,268	0,388	0,205	0,333
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS385</i>					
10/12	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
10/15	0,0073	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
10/18	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
11/11	0,1392	0,0361	0,0833	0,3158	0,0000
11/12	0,0110	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
11/13	0,0330	0,0422	0,0185	0,0526	0,3333
11/14	0,0476	0,0422	0,0556	0,0526	0,0000
11/15	0,0037	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000
11/16	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
11/17	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
11/18	0,0073	0,0241	0,0000	0,0526	0,0000
11/21	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
12/12	0,3187	0,4518	0,4352	0,3158	0,3333
12/13	0,0842	0,1084	0,1019	0,0526	0,0000
12/14	0,0183	0,0361	0,0093	0,0000	0,0000
12/15	0,0037	0,0361	0,0093	0,0000	0,0000
12/16	0,0000	0,0060	0,0093	0,0000	0,0000
12/17	0,0549	0,0723	0,0370	0,0526	0,1667
12/18	0,0183	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
12/19	0,1245	0,0181	0,0833	0,0526	0,1667

12/20	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
13/13	0,0147	0,0181	0,0185	0,0000	0,0000
13/14	0,0110	0,0060	0,0278	0,0000	0,0000
13/15	0,0037	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000
13/16	0,0037	0,0301	0,0093	0,0000	0,0000
13/17	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
13/18	0,0000	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000
13/19	0,0037	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000
13/20	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
14/14	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
14/15	0,0000	0,0000	0,0278	0,0000	0,0000
14/16	0,0037	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
14/17	0,0073	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
14/18	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
14/19	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
15/16	0,0147	0,0060	0,0185	0,0000	0,0000
15/17	0,0147	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
15/20	0,0293	0,0000	0,0185	0,0000	0,0000
16/16	0,0037	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
16/17	0,0000	0,0000	0,0000	0,0526	0,0000
Del	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
p=0,1439 (дербет-торгут); p=0,9969 (дербет-бузав); p=0,0177 (дербет-зюнгар); p=0,0(20)12 (дербет-хошут)					
p=0,9758 (торгут-бузав); p=0,0183 (торгут-зюнгар); p=0,0(10)56 (торгут-хошут)					
p=0,7474 (бузав-зюнгар); p=0,0004 (бузав-хошут)					
p=0,8972 (зюнгар-хошут)					
<i>h</i>	0,850	0,773	0,786	0,825	0,867
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS449</i>					
24	0,0147	0,0301	0,0093	0,0000	0,0000
25	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	0,0037	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000
27	0,1209	0,1024	0,1111	0,3158	0,0000
28	0,1319	0,0663	0,1111	0,1053	0,1667
29	0,0440	0,1145	0,0648	0,0526	0,0000
30	0,0842	0,1205	0,0648	0,0526	0,1667
31	0,3993	0,4036	0,3981	0,2632	0,5000
32	0,1172	0,0904	0,1204	0,1053	0,0000
33	0,0440	0,0542	0,0741	0,0526	0,0000
34	0,0366	0,0181	0,0370	0,0526	0,0000
35	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1667
p=0,2265 (дербет-торгут); p=0,9977 (дербет-бузав); p=0,3498 (дербет-зюнгар); p=0,0002 (дербет-хошут)					
p=0,8162 (торгут-бузав); p=0,6582 (торгут-зюнгар); p=0,4494 (торгут-хошут)					
p=0,7138 (бузав-зюнгар); p=0,2422 (бузав-хошут)					
p=0,9563 (зюнгар-хошут)					
<i>h</i>	0,785	0,787	0,794	0,842	0,800

Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS393</i>					
11	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
12	0,0623	0,0843	0,0741	0,1053	0,1667
13	0,5421	0,7169	0,6852	0,4211	0,5000
14	0,3846	0,1928	0,2315	0,4737	0,3333
15	0,0110	0,0000	0,0093	0,0000	0,0000
<p>p=0,0015 (дербет-торгут); p=0,0561 (дербет-бузав); p=0,7952 (дербет-зюнгар); p=0,3801 (дербет-хошут) p=0,9775 (торгут-бузав); p=0,0391 (торгут-зюнгар); p=0,0838 (торгут-хошут) p=0,1704 (бузав-зюнгар); p=0,2509 (бузав-хошут) p=0,9474 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,556	0,444	0,476	0,620	0,733
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS439</i>					
8	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
10	0,2491	0,1145	0,2685	0,2105	0,3333
11	0,5751	0,6687	0,5741	0,4737	0,5000
12	0,1172	0,1506	0,0926	0,2632	0,1667
13	0,0403	0,0482	0,0370	0,0526	0,0000
14	0,0110	0,0843	0,0278	0,0000	0,0000
<p>p=0,0013 (дербет-торгут); p=0,9720 (дербет-бузав); p=0,1760 (дербет-зюнгар); p=0,0003 (дербет-хошут) p=0,0181 (торгут-бузав); p=0,6403 (торгут-зюнгар); p=0,8770 (торгут-хошут) p=0,5653 (бузав-зюнгар); p=0,8736 (бузав-хошут) p=0,9312 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,594	0,511	0,593	0,696	0,733
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS481</i>					
20	0,0147	0,0241	0,0185	0,1053	0,3333
21	0,0989	0,0241	0,0648	0,1053	0,1667
22	0,0256	0,0060	0,0185	0,0526	0,0000
23	0,0549	0,1265	0,0648	0,0000	0,0000
24	0,2198	0,0843	0,1574	0,3158	0,0000
25	0,1832	0,0723	0,1574	0,0526	0,1667
25,1	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
26	0,0293	0,1024	0,0648	0,0526	0,0000
27	0,0989	0,1145	0,1111	0,0000	0,3333
28	0,2454	0,4217	0,2778	0,3158	0,0000
29	0,0220	0,0120	0,0000	0,0000	0,0000
30	0,0073	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000
<p>p=0,0(6)34 (дербет-торгут); p=0,9430 (дербет-бузав); p=0,0(4)13 (дербет-зюнгар); p=0,0101 (дербет-хошут) p=0,2117 (торгут-бузав); p=0,1204 (торгут-зюнгар); p=0,0004 (торгут-хошут) p=0,7659 (бузав-зюнгар); p=0,1533 (бузав-хошут) p=0,7747 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,836	0,773	0,856	0,813	0,867
Распределение частот аллелей по локусу <i>DYS533</i>					

10	0,0147	0,0181	0,0000	0,0000	0,0000
11	0,6081	0,6928	0,5926	0,5263	1,0000
12	0,2271	0,1988	0,2685	0,1579	0,0000
13	0,1465	0,0843	0,1204	0,3158	0,0000
14	0,0037	0,0060	0,0185	0,0000	0,0000
<p>p=0,3792 (дербет-торгут); p=0,7708 (дербет-бузав); p=0,2137 (дербет-зюнгар); p=0,0058 (дербет-хошут) p=0,5092 (торгут-бузав); p=0,0667 (торгут-зюнгар); p=0,0674 (торгут-хошут) p=0,3179 (бузав-зюнгар); p=0,3493 (бузав-хошут) p=0,3985 (зюнгар-хошут)</p>					
<i>h</i>	0,559	0,476	0,567	0,632	0,000

Статья поступила в редакцию 11 ноября 2024 г.

Поступила после доработки 17 ноября 2024 г.

Принята к печати 13 декабря 2024 г.

Received 11, November, 2024

Revised 17, November, 2024

Accepted 13, December, 2024