

Table 1. Mutation rate estimates (measured in mutations per generation), obtained from combined meiosis data from 29 published studies (listed in supplementary table S2) and predicted from the logistic model, for 110 Y-STR loci.

Locus	Mutations in meiosis	Meiosis	$\hat{\mu}_{meiosis}$	95% CI	Motif size ¹	Repeat structure ¹	$\hat{R}_H$ ¹	$\hat{\mu}_{regression}$	95% CI
DYS388 ^{2,3}	1	2394	4.177×10^{-4}	$(2.143 \times 10^{-5} - 2.362 \times 10^{-3})$	tri	simple	0.218	4.587×10^{-4}	$(2.496 \times 10^{-4} - 8.430 \times 10^{-4})$
DYS426					tri	simple	0.214	4.579×10^{-4}	$(2.491 \times 10^{-4} - 8.416 \times 10^{-4})$
DYS436 ²					tri	simple	0.146	4.414×10^{-4}	$(2.394 \times 10^{-4} - 8.139 \times 10^{-4})$
DYS472	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tri	simple	0.006	4.094×10^{-4}	$(2.204 \times 10^{-4} - 7.601 \times 10^{-4})$
DYS476	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tri	simple	0.051	4.193×10^{-4}	$(2.263 \times 10^{-4} - 7.768 \times 10^{-4})$
DYS480	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tri	simple	0.022	4.129×10^{-4}	$(2.225 \times 10^{-4} - 7.661 \times 10^{-4})$
DYS481	3	403	7.444×10^{-3}	$(2.535 \times 10^{-3} - 2.166 \times 10^{-2})$	tri	simple	5.272	6.937×10^{-3}	$(3.163 \times 10^{-3} - 1.514 \times 10^{-2})$
DYS485	1	403	2.481×10^{-3}	$(1.273 \times 10^{-4} - 1.392 \times 10^{-2})$	tri	simple	0.585	5.591×10^{-4}	$(3.087 \times 10^{-4} - 1.013 \times 10^{-3})$
DYS487	1	403	2.481×10^{-3}	$(1.273 \times 10^{-4} - 1.392 \times 10^{-2})$	tri	simple	0.210	4.570×10^{-4}	$(2.485 \times 10^{-4} - 8.400 \times 10^{-4})$
DYS488	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tri	simple	0.138	4.394×10^{-4}	$(2.382 \times 10^{-4} - 8.105 \times 10^{-4})$
DYS490	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tri	simple	0.143	4.406×10^{-4}	$(2.389 \times 10^{-4} - 8.126 \times 10^{-4})$
DYS491	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tri	simple	0.083	4.267×10^{-4}	$(2.306 \times 10^{-4} - 7.892 \times 10^{-4})$
DYS492	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tri	simple	0.144	4.410×10^{-4}	$(2.391 \times 10^{-4} - 8.132 \times 10^{-4})$
DYS494	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tri	simple	0.048	4.187×10^{-4}	$(2.259 \times 10^{-4} - 7.758 \times 10^{-4})$
DYS495	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tri	simple	0.586	5.594×10^{-4}	$(3.089 \times 10^{-4} - 1.013 \times 10^{-3})$
DYS497	1	403	2.481×10^{-3}	$(1.273 \times 10^{-4} - 1.392 \times 10^{-2})$	tri	simple	0.183	4.502×10^{-4}	$(2.445 \times 10^{-4} - 8.286 \times 10^{-4})$
DYS617	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tri	simple	0.427	5.135×10^{-4}	$(2.819 \times 10^{-4} - 9.353 \times 10^{-4})$
DYS618	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tri	simple	0.113	4.336×10^{-4}	$(2.347 \times 10^{-4} - 8.008 \times 10^{-4})$
DYS392	6	13948	4.302×10^{-4}	$(1.972 \times 10^{-4} - 9.383 \times 10^{-4})$	tri	complex	0.722	4.755×10^{-4}	$(2.628 \times 10^{-4} - 8.603 \times 10^{-4})$
Mean			9.257×10^{-4}					7.974×10^{-4}	
SD			1.931×10^{-3}					1.487×10^{-3}	
DYF406S1					tetra	simple	1.484	4.728×10^{-3}	$(3.874 \times 10^{-3} - 5.771 \times 10^{-3})$
DYS393 (aka DYS395)	13	12576	1.034×10^{-3}	$(6.042 \times 10^{-4} - 1.768 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.368	2.598×10^{-3}	$(2.163 \times 10^{-3} - 3.119 \times 10^{-3})$
DYS434 ^{2,3}	0	80	0	$(0 - 4.582 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.359	2.584×10^{-3}	$(2.151 \times 10^{-3} - 3.105 \times 10^{-3})$
DYS435 ^{2,3}	0	161	0	$(0 - 2.330 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.128	2.283×10^{-3}	$(1.874 \times 10^{-3} - 2.780 \times 10^{-3})$
DYS441 ²					tetra	simple	1.032	3.709×10^{-3}	$(3.110 \times 10^{-3} - 4.423 \times 10^{-3})$
DYS445 ²					tetra	simple	0.272	2.467×10^{-3}	$(2.044 \times 10^{-3} - 2.977 \times 10^{-3})$
DYS453 ²					tetra	simple	0.095	2.243×10^{-3}	$(1.837 \times 10^{-3} - 2.738 \times 10^{-3})$
DYS454 (aka DYS639)					tetra	simple	0.044	2.182×10^{-3}	$(1.781 \times 10^{-3} - 2.674 \times 10^{-3})$
DYS455 ²					tetra	simple	0.008	2.140×10^{-3}	$(1.741 \times 10^{-3} - 2.630 \times 10^{-3})$
DYS456	30	6664	4.502×10^{-3}	$(3.155 \times 10^{-3} - 6.419 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.795	3.266×10^{-3}	$(2.748 \times 10^{-3} - 3.881 \times 10^{-3})$
DYS458	46	6684	6.882×10^{-3}	$(5.164 \times 10^{-3} - 9.167 \times 10^{-3})$	tetra	simple	1.503	4.777×10^{-3}	$(3.908 \times 10^{-3} - 5.838 \times 10^{-3})$
DYS460 (aka GATA A7.1)	5	1308	3.823×10^{-3}	$(1.634 \times 10^{-3} - 8.917 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.288	2.488×10^{-3}	$(2.064 \times 10^{-3} - 3.000 \times 10^{-3})$
DYS461 (aka GATA A7.2)	0	922	0	$(4.319 \times 10^{-19} - 4.149 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.619	2.972×10^{-3}	$(2.497 \times 10^{-3} - 3.538 \times 10^{-3})$
DYS462 ²					tetra	simple	0.490	2.774×10^{-3}	$(2.321 \times 10^{-3} - 3.313 \times 10^{-3})$
DYS505	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.629	2.988×10^{-3}	$(2.511 \times 10^{-3} - 3.557 \times 10^{-3})$
DYS508	2	403	4.963×10^{-3}	$(1.362 \times 10^{-3} - 1.791 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.641	3.007×10^{-3}	$(2.527 \times 10^{-3} - 3.579 \times 10^{-3})$
DYS511	1	403	2.481×10^{-3}	$(1.273 \times 10^{-4} - 1.392 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.210	2.386×10^{-3}	$(1.969 \times 10^{-3} - 2.890 \times 10^{-3})$
DYS522	0	555	0	$(0 - 6.874 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.485	2.766×10^{-3}	$(2.314 \times 10^{-3} - 3.305 \times 10^{-3})$
DYS525	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.187	2.356×10^{-3}	$(1.942 \times 10^{-3} - 2.858 \times 10^{-3})$
DYS530	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.016	2.150×10^{-3}	$(1.750 \times 10^{-3} - 2.640 \times 10^{-3})$
DYS531	0	483	0	$(0 - 7.891 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.143	2.301×10^{-3}	$(1.891 \times 10^{-3} - 2.800 \times 10^{-3})$
DYS533	2	555	3.604×10^{-3}	$(9.888 \times 10^{-4} - 1.304 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.350	2.572×10^{-3}	$(2.140 \times 10^{-3} - 3.091 \times 10^{-3})$
DYS537	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.124	2.278×10^{-3}	$(1.869 \times 10^{-3} - 2.775 \times 10^{-3})$
DYS540	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.153	2.314×10^{-3}	$(1.903 \times 10^{-3} - 2.813 \times 10^{-3})$

DYS549	1	555	1.802×10^{-3}	$(9.24 \times 10^{-5} - 1.013 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.275	2.471×10^{-3}	$(2.047 \times 10^{-3} - 2.981 \times 10^{-3})$
DYS554	1	403	2.481×10^{-3}	$(1.273 \times 10^{-4} - 1.392 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.038	2.175×10^{-3}	$(1.774 \times 10^{-3} - 2.667 \times 10^{-3})$
DYS556	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.301	2.505×10^{-3}	$(2.079 \times 10^{-3} - 3.018 \times 10^{-3})$
DYS565	2	403	4.963×10^{-3}	$(1.362 \times 10^{-3} - 1.791 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.233	2.415×10^{-3}	$(1.996 \times 10^{-3} - 2.921 \times 10^{-3})$
DYS567	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.164	2.328×10^{-3}	$(1.916 \times 10^{-3} - 2.828 \times 10^{-3})$
DYS568	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.142	2.300×10^{-3}	$(1.890 \times 10^{-3} - 2.798 \times 10^{-3})$
DYS569	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.017	2.150×10^{-3}	$(1.751 \times 10^{-3} - 2.641 \times 10^{-3})$
DYS570	7	555	1.261×10^{-2}	$(6.123 \times 10^{-3} - 2.580 \times 10^{-2})$	tetra	simple	1.264	4.203×10^{-3}	$(3.491 \times 10^{-3} - 5.059 \times 10^{-3})$
DYS572	1	403	2.481×10^{-3}	$(1.273 \times 10^{-4} - 1.392 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.236	2.419×10^{-3}	$(2.000 \times 10^{-3} - 2.926 \times 10^{-3})$
DYS573	2	403	4.963×10^{-3}	$(1.362 \times 10^{-3} - 1.791 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.208	2.383×10^{-3}	$(1.967 \times 10^{-3} - 2.887 \times 10^{-3})$
DYS575	1	403	2.481×10^{-3}	$(1.273 \times 10^{-4} - 1.392 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.027	2.162×10^{-3}	$(1.762 \times 10^{-3} - 2.653 \times 10^{-3})$
DYS576	9	555	1.622×10^{-2}	$(8.554 \times 10^{-3} - 3.053 \times 10^{-2})$	tetra	simple	1.256	4.184×10^{-3}	$(3.477 \times 10^{-3} - 5.034 \times 10^{-3})$
DYS578	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.333	2.548×10^{-3}	$(2.118 \times 10^{-3} - 3.065 \times 10^{-3})$
DYS579	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.004	2.136×10^{-3}	$(1.737 \times 10^{-3} - 2.625 \times 10^{-3})$
DYS580	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.009	2.141×10^{-3}	$(1.742 \times 10^{-3} - 2.631 \times 10^{-3})$
DYS583	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.023	2.158×10^{-3}	$(1.758 \times 10^{-3} - 2.648 \times 10^{-3})$
DYS636	1	403	2.481×10^{-3}	$(1.273 \times 10^{-4} - 1.392 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.149	2.309×10^{-3}	$(1.899 \times 10^{-3} - 2.808 \times 10^{-3})$
DYS638	1	403	2.481×10^{-3}	$(1.273 \times 10^{-4} - 1.392 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.097	2.245×10^{-3}	$(1.839 \times 10^{-3} - 2.740 \times 10^{-3})$
DYS640	2	403	4.963×10^{-3}	$(1.362 \times 10^{-3} - 1.791 \times 10^{-2})$	tetra	simple	0.060	2.201×10^{-3}	$(1.798 \times 10^{-3} - 2.694 \times 10^{-3})$
DYS641	0	403	0	$(0 - 9.442 \times 10^{-3})$	tetra	simple	0.043	2.181×10^{-3}	$(1.780 \times 10^{-3} - 2.673 \times 10^{-3})$
DYS19 (aka DYS394)	32	14632	2.187×10^{-3}	$(1.550 \times 10^{-3} - 3.086 \times 10^{-3})$	tetra	complex	0.970	2.836×10^{-3}	$(2.528 \times 10^{-3} - 3.182 \times 10^{-3})$
DYS389I	32	12651	2.529×10^{-3}	$(1.792 \times 10^{-3} - 3.569 \times 10^{-3})$	tetra	complex	0.494	2.196×10^{-3}	$(1.916 \times 10^{-3} - 2.517 \times 10^{-3})$
DYS389B	40	12622	3.169×10^{-3}	$(2.328 \times 10^{-3} - 4.312 \times 10^{-3})$	tetra	complex	0.767	2.543×10^{-3}	$(2.255 \times 10^{-3} - 2.867 \times 10^{-3})$
DYS390	30	14131	2.123×10^{-3}	$(1.488 \times 10^{-3} - 3.029 \times 10^{-3})$	tetra	complex	1.895	4.661×10^{-3}	$(3.923 \times 10^{-3} - 5.536 \times 10^{-3})$
DYS391	38	13995	2.715×10^{-3}	$(1.979 \times 10^{-3} - 3.724 \times 10^{-3})$	tetra	complex	0.335	2.016×10^{-3}	$(1.735 \times 10^{-3} - 2.343 \times 10^{-3})$
DYS437 (aka DYS457)	10	9238	1.082×10^{-3}	$(5.881 \times 10^{-4} - 1.992 \times 10^{-3})$	tetra	complex	0.604	2.330×10^{-3}	$(2.048 \times 10^{-3} - 2.649 \times 10^{-3})$
DYS439 (aka GATA A4)	51	9313	5.476×10^{-3}	$(4.168 \times 10^{-3} - 7.192 \times 10^{-3})$	tetra	complex	1.008	2.895×10^{-3}	$(2.580 \times 10^{-3} - 3.248 \times 10^{-3})$
DYS442 ²					tetra	complex	0.250	1.926×10^{-3}	$(1.644 \times 10^{-3} - 2.256 \times 10^{-3})$
DYS443 ^{2,3}	0	80	0	$(0 - 4.582 \times 10^{-2})$	tetra	complex	0.644	2.381×10^{-3}	$(2.098 \times 10^{-3} - 2.701 \times 10^{-3})$
DYS444	0	80	0	$(0 - 4.582 \times 10^{-2})$	tetra	complex	0.323	2.003×10^{-3}	$(1.722 \times 10^{-3} - 2.330 \times 10^{-3})$
DYS449	7	369	1.897×10^{-2}	$(9.219 \times 10^{-3} - 3.863 \times 10^{-2})$	tetra	complex	3.254	9.642×10^{-3}	$(6.849 \times 10^{-3} - 1.356 \times 10^{-2})$
DYS504					tetra	complex	3.183	9.284×10^{-3}	$(6.658 \times 10^{-3} - 1.293 \times 10^{-2})$
DYS510 ²					tetra	complex	0.664	2.407×10^{-3}	$(2.124 \times 10^{-3} - 2.727 \times 10^{-3})$
DYS513 ²					tetra	complex	0.560	2.275×10^{-3}	$(1.995 \times 10^{-3} - 2.596 \times 10^{-3})$
DYS520	0	80	0	$(0 - 4.582 \times 10^{-2})$	tetra	complex	0.594	2.318×10^{-3}	$(2.037 \times 10^{-3} - 2.638 \times 10^{-3})$
DYS532					tetra	complex	1.687	4.167×10^{-3}	$(3.582 \times 10^{-3} - 4.847 \times 10^{-3})$
DYS534					tetra	complex	0.979	2.851×10^{-3}	$(2.541 \times 10^{-3} - 3.199 \times 10^{-3})$
DYS544 ²					tetra	complex	0.038	1.719×10^{-3}	$(1.435 \times 10^{-3} - 2.059 \times 10^{-3})$
DYS552 ²					tetra	complex	0.971	2.838×10^{-3}	$(2.529 \times 10^{-3} - 3.184 \times 10^{-3})$
DYS557	0	80	0	$(0 - 4.582 \times 10^{-2})$	tetra	complex	1.260	3.315×10^{-3}	$(2.937 \times 10^{-3} - 3.740 \times 10^{-3})$
DYS561 ²					tetra	complex	0.151	1.827×10^{-3}	$(1.544 \times 10^{-3} - 2.162 \times 10^{-3})$
DYS607					tetra	complex	1.481	3.733×10^{-3}	$(3.265 \times 10^{-3} - 4.268 \times 10^{-3})$
DYS622 ^{2,3}	0	80	0	$(0 - 4.582 \times 10^{-2})$	tetra	complex	0.917	2.757×10^{-3}	$(2.456 \times 10^{-3} - 3.095 \times 10^{-3})$
DYS630 ^{2,3}	0	80	0	$(0 - 4.582 \times 10^{-2})$	tetra	complex	1.174	3.166×10^{-3}	$(2.814 \times 10^{-3} - 3.561 \times 10^{-3})$
DYS634					tetra	complex	0.241	1.917×10^{-3}	$(1.635 \times 10^{-3} - 2.247 \times 10^{-3})$
DYS635 (aka GATA C4)	23	7434	3.094×10^{-3}	$(2.063 \times 10^{-3} - 4.638 \times 10^{-3})$	tetra	complex	0.967	2.832×10^{-3}	$(2.524 \times 10^{-3} - 3.178 \times 10^{-3})$
DYS709 (aka DYS516) ^{2,3}	0	80	0	$(0 - 4.582 \times 10^{-2})$	tetra	complex	0.651	2.390×10^{-3}	$(2.108 \times 10^{-3} - 2.711 \times 10^{-3})$
GATA A10 ^{2,3}	5	1145	4.367×10^{-3}	$(1.867 \times 10^{-3} - 1.018 \times 10^{-2})$	tetra	complex	1.011	2.899×10^{-3}	$(2.584 \times 10^{-3} - 3.253 \times 10^{-3})$
GATA H4	21	7618	2.757×10^{-3}	$(1.804 \times 10^{-3} - 4.211 \times 10^{-3})$	tetra	complex	0.492	2.194×10^{-3}	$(1.913 \times 10^{-3} - 2.515 \times 10^{-3})$
Mean			2.431×10^{-3}					2.826×10^{-3}	
SD			3.831×10^{-3}					1.309×10^{-3}	
DYS438	4	9339	4.283×10^{-4}	$(1.666 \times 10^{-4} - 1.101 \times 10^{-3})$	penta	simple	1.052	7.527×10^{-4}	$(3.916 \times 10^{-4} - 1.446 \times 10^{-3})$
DYS446	2	658	3.040×10^{-3}	$(8.339 \times 10^{-4} - 1.101 \times 10^{-2})$	penta	simple	0.857	6.776×10^{-4}	$(3.525 \times 10^{-4} - 1.302 \times 10^{-3})$
DYS450					penta	simple	0.176	4.696×10^{-4}	$(2.417 \times 10^{-4} - 9.123 \times 10^{-4})$

DYS589	0	403	0	(0–9.442×10 ⁻³)	penta	simple	0.706	6.248×10 ⁻⁴	(3.246×10 ⁻⁴ - 1.202×10 ⁻³)
DYS590	0	403	0	(0–9.442×10 ⁻³)	penta	simple	0.023	4.325×10 ⁻⁴	(2.216×10 ⁻⁴ - 8.438×10 ⁻⁴)
DYS594	0	403	0	(0–9.442×10 ⁻³)	penta	simple	0.323	5.083×10 ⁻⁴	(2.625×10 ⁻⁴ - 9.840×10 ⁻⁴)
DYS643⁴	0	555	0	(0–6.874×10⁻³)	penta	simple	1.000	7.320×10⁻⁴	(3.809×10⁻⁴ - 1.406×10⁻³)
YPENTA1					penta	simple	0.517	5.645×10 ⁻⁴	(2.926×10 ⁻⁴ - 1.089×10 ⁻³)
DYS447	3	658	4.559×10 ⁻³	(1.552×10 ⁻³ –1.332×10 ⁻³)	penta	complex	1.462	7.414×10 ⁻⁴	(3.746×10 ⁻⁴ - 1.467×10 ⁻³)
<i>DYS452²</i>					<i>penta</i>	<i>complex</i>	<i>0.412</i>	<i>4.213×10⁻⁴</i>	<i>(2.110×10⁻⁴ - 8.413×10⁻⁴)</i>
DYS463					penta	complex	1.307	6.822×10 ⁻⁴	(3.450×10 ⁻⁴ - 1.349×10 ⁻³)
<i>DYS587²</i>					<i>penta</i>	<i>complex</i>	<i>0.743</i>	<i>5.036×10⁻⁴</i>	<i>(2.538×10⁻⁴ - 9.991×10⁻⁴)</i>
DYS588					penta	complex	0.414	4.217×10 ⁻⁴	(2.112×10 ⁻⁴ - 8.421×10 ⁻⁴)
<i>DYS593²</i>					<i>penta</i>	<i>complex</i>	<i>0.487</i>	<i>4.387×10⁻⁴</i>	<i>(2.201×10⁻⁴ - 8.745×10⁻⁴)</i>
DYS645					penta	complex	0.122	3.603×10 ⁻⁴	(1.789×10 ⁻⁴ - 7.255×10 ⁻⁴)
YPENTA2					penta	complex	0.802	5.198×10 ⁻⁴	(2.622×10 ⁻⁴ - 1.030×10 ⁻³)
Mean			1.147×10 ⁻³					5.532×10 ⁻⁴	
SD			1.871×10 ⁻³					1.308×10 ⁻⁴	
DYS448	11	6655	1.653×10 ⁻³	(9.232×10 ⁻⁴ –2.958×10 ⁻³)	hexa	complex	0.852	1.653×10 ⁻³	(9.156×10 ⁻⁴ - 2.982×10 ⁻³)
DYS596					hexa	complex	0.639	1.474×10 ⁻³	(8.156×10 ⁻⁴ - 2.661×10 ⁻³)
Mean			na					1.563×10 ⁻³	
SD			na					1.268×10 ⁻⁴	

¹ Explanatory variables of the logistic model (supplementary table S3). $\hat{R}_H$, population relative mutation rate based on homozygosity.

² Loci with estimates obtained from $\hat{R}'_H$ are marked in italics.

³ Loci not contributing to the regression because there are no individuals genotyped for them and for the reference locus.

⁴ Reference locus is marked in bold.