

advances.sciencemag.org/cgi/content/full/6/25/eaay0814/DC1

Supplementary Materials for

Keeping pace with climate change in global terrestrial protected areas

Paul R. Elsen*, William B. Monahan, Eric R. Dougherty, Adina M. Merenlender

*Corresponding author. Email: pelsen@wcs.org

Published 17 June 2020, *Sci. Adv.* **6**, eaay0814 (2020)
DOI: [10.1126/sciadv.aay0814](https://doi.org/10.1126/sciadv.aay0814)

This PDF file includes:

Figs. S1 to S7
Tables S1 to S3

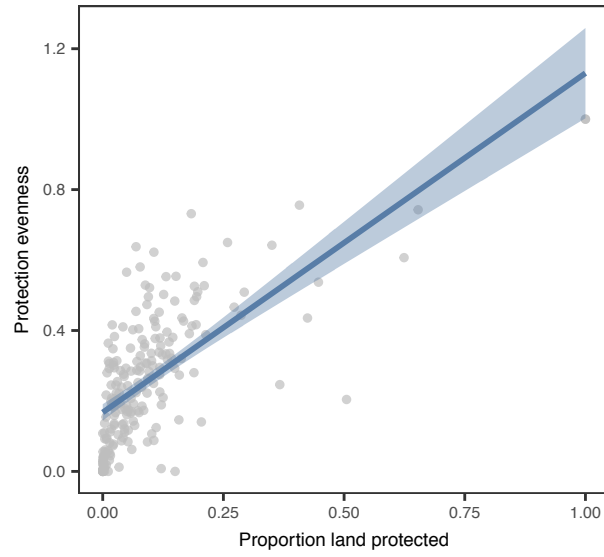


Fig. S1. Relationship between protection evenness and the proportion of land area protected. Grey points represent countries ($n = 205$); colored line is a linear model fit with 95% CI (shaded region).

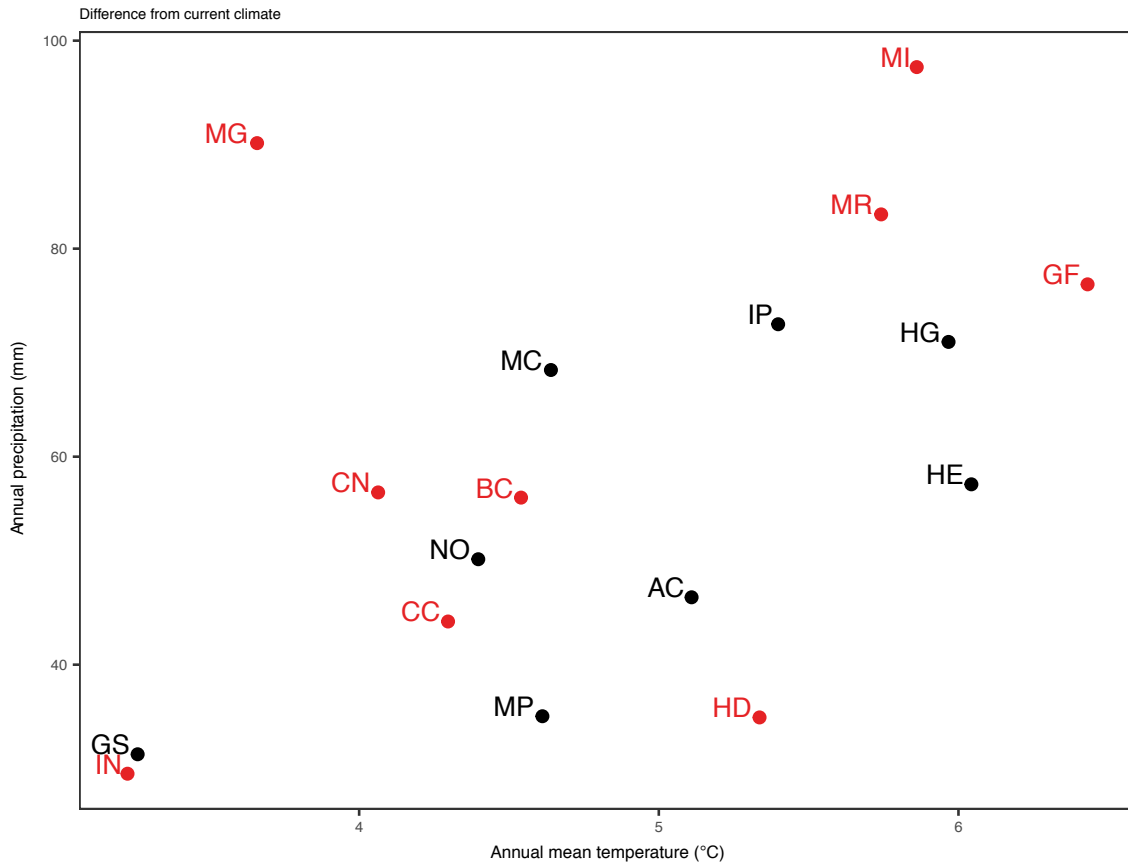


Fig. S2. Degree of global change for 19 GCMs. Scatterplot of the difference in future climate from current along axes of annual mean temperature and total annual precipitation for all general circulation models under the RCP8.5 future scenarios obtained from WorldClim. Red points and codes depict models analyzed in this study. See Table S1 for GCMs associated with codes.

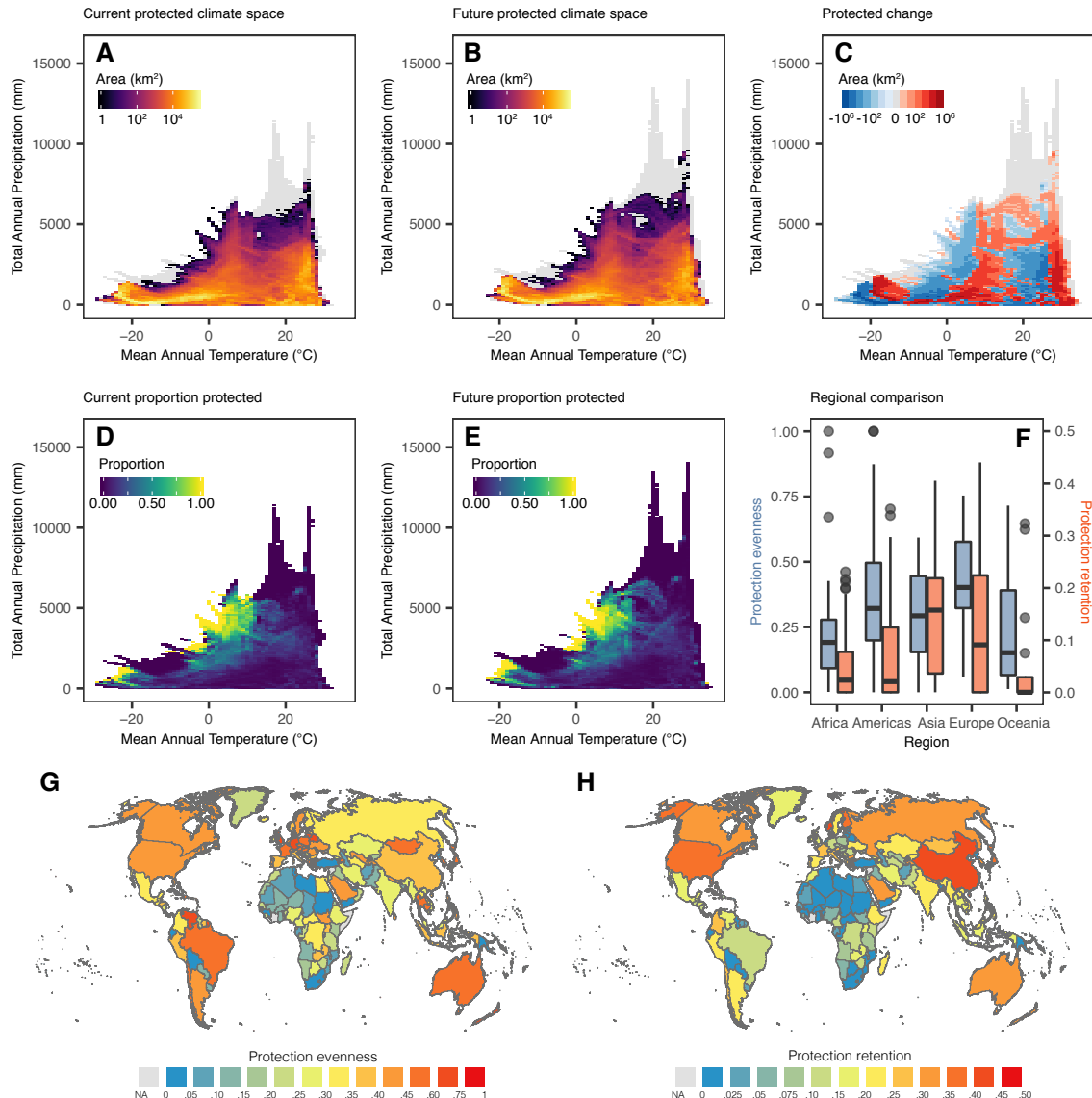


Fig. S3. Current and future protected climate space, and regional and geographic distribution of protection evenness and protection retention for IUCN I-VI PAs. **(A)** Current and **(B)** future protected climate space, calculated as the 2-dimensional frequency distribution of annual mean temperature and annual precipitation, discretized into 1 °C temperature and 100 mm precipitation bins, within IUCN I-VI protected areas. **(C)** Subtracting the current from future protected climate space yields the expected temporal change. The proportion protected of each climate bin in current **(D)** and future **(E)** is calculated by dividing the protected climate space distribution by the available climate space distribution protection (see Fig. 1A and 1C). **(F)** Protection evenness and retention across regions for IUCN I-VI PAs (see also Fig. 2). Maps of **(G)** protection evenness and **(H)** protection retention for IUCN I-VI PAs ($n = 218$ countries; see also Fig. 3).

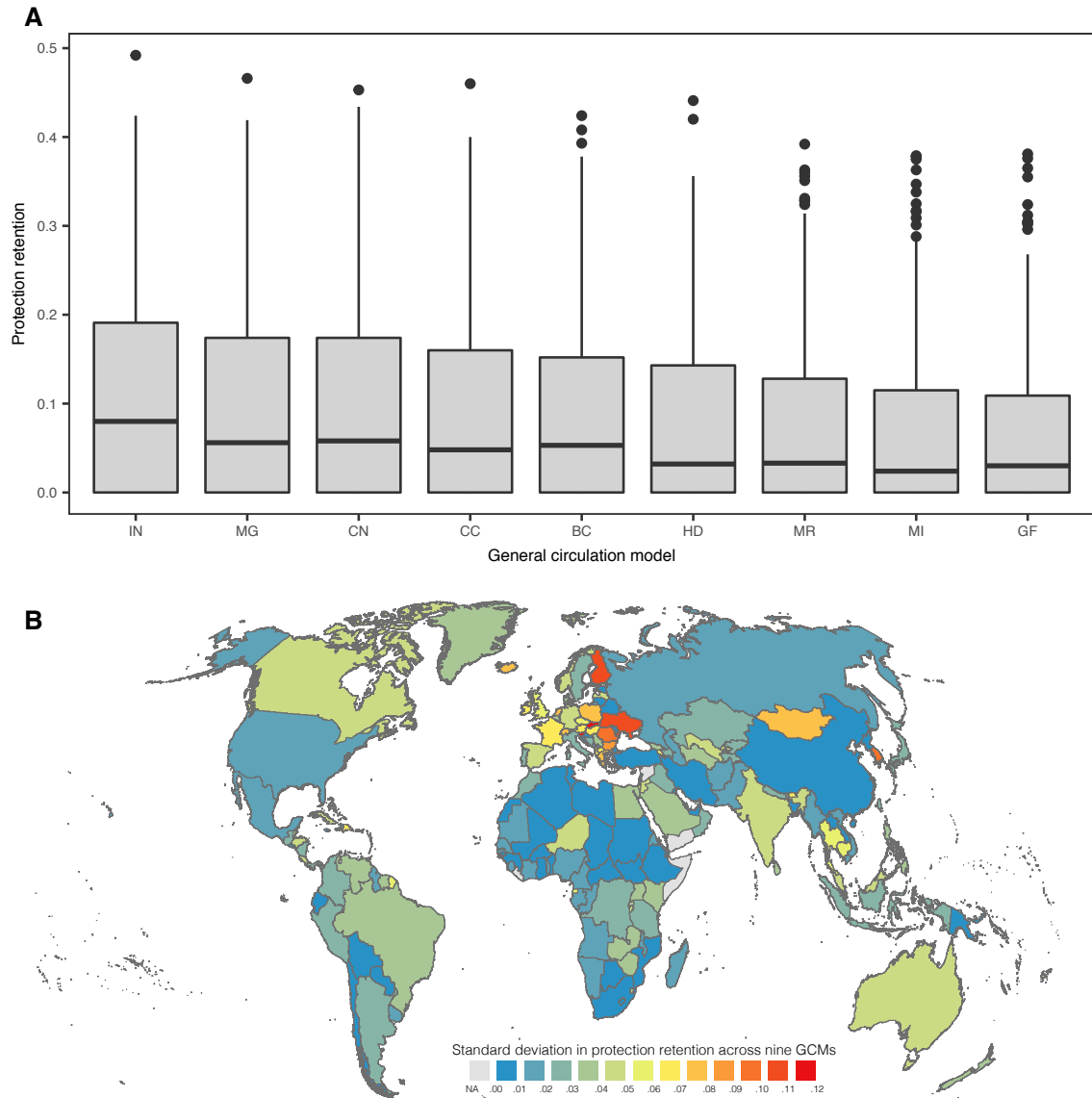


Fig. S4. Protection retention across GCMs. (A) Boxplots of protection retention (ordered by increasing predicted temperature warming) and (B) map of the standard deviation of protection retention across the nine GCMs considered in this study ($n = 205$ countries).

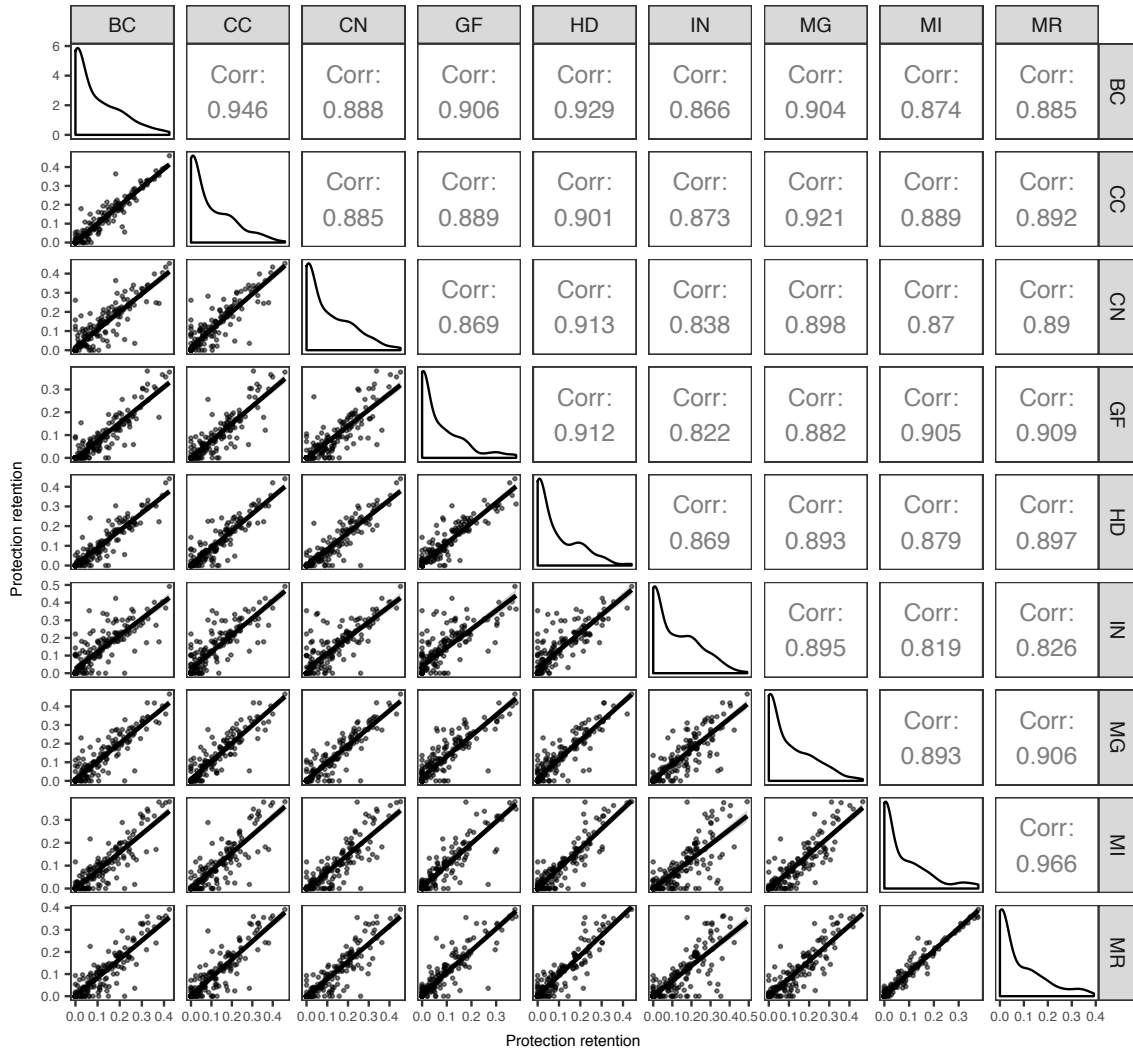


Fig. S5. Protection retention correlation matrix across GCMs. Correlations between protection retention for all pairwise combinations of GCMs considered in this study ($n = 205$ countries, black points; smoothed model fit, black line). Spearman rank correlation coefficients given for each plot are statistically significant at $P < 0.001$. Table S1 for GCMs associated with codes.

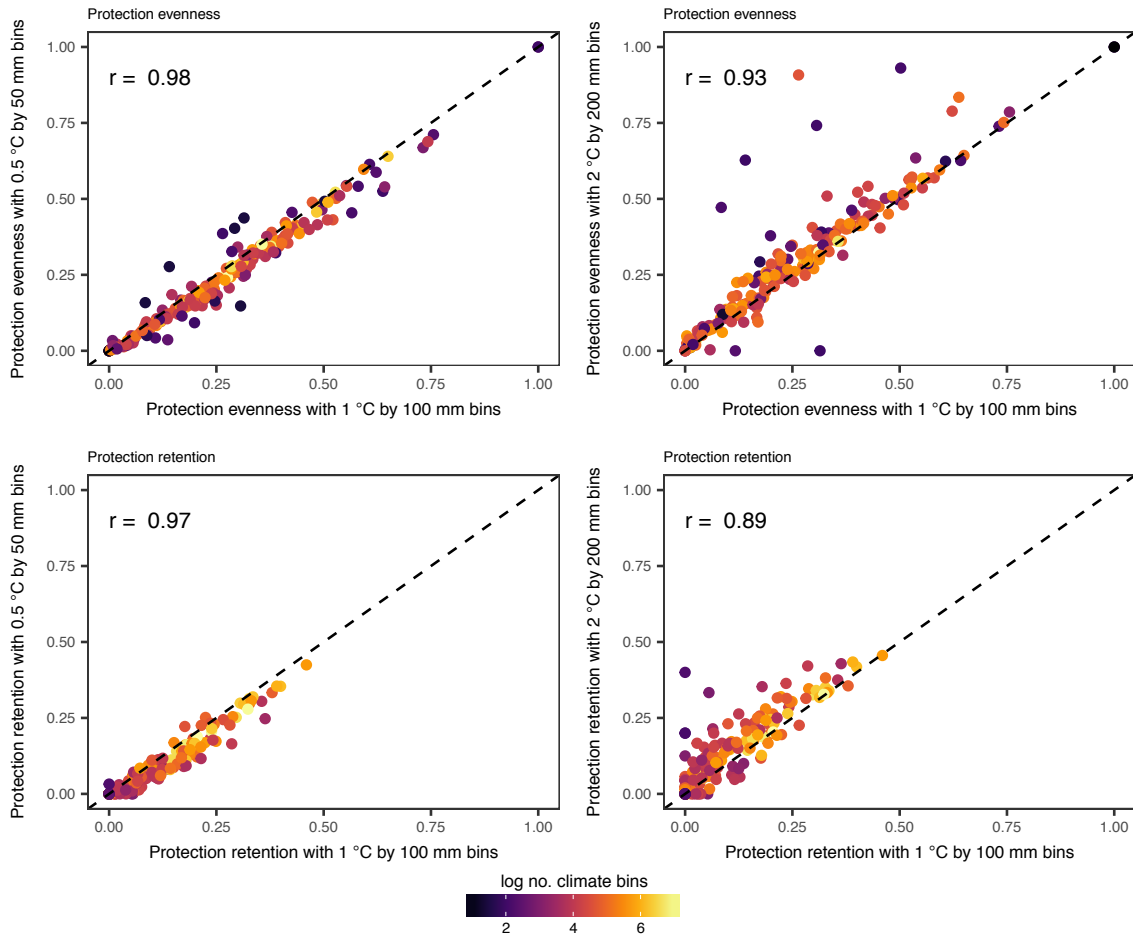


Fig. S6. Protection evenness and protection retention sensitivity analysis. Results of sensitivity analyses assessing finer (first column) and coarser (second column) climate bins for calculations of protection evenness (top row), and protection retention (bottom row). Colors of points reflect the log number of climate bins per country ($n = 205$ countries). Spearman rank correlation coefficients (r) given for each plot are statistically significant at $P < 0.001$. Protection retention calculations are based on future projections from the CCSM4 general circulation model.

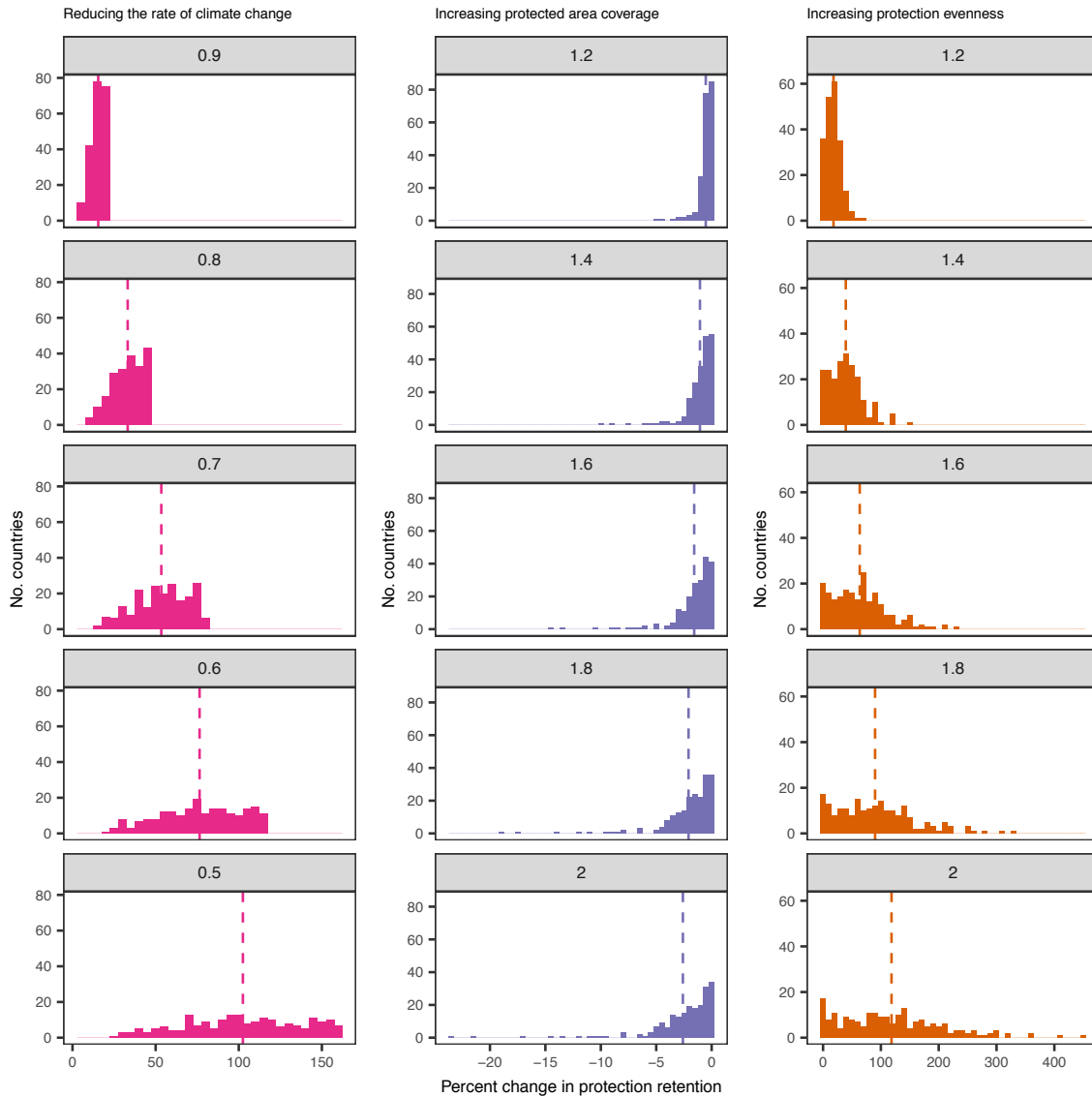


Fig. S7. Protection retention under alternative mitigation and adaptation scenarios. Histograms of percent change in protection retention resulting from reducing the rate of climate change (first column), increasing protected area coverage (second column), and increasing protection evenness (third column), while keeping all other factors (including country size) constant, based on quasi-binomial model output. Numbers above plots refer to the scaling factor for the variable of interest. Vertical dashed lines refer to mean values across countries. Protection retention calculations are based on future projections from the CCSM4 general circulation model.

Table S1. Country level data derived and calculated in this study. Data include country size, an index of the rate of climate change, the proportion of land area protected, protection evenness, and protection retention calculated for the nine GCMs considered, with mean, median, and standard deviation summary statistics calculated across all models ($n = 205$ countries; two-letter codes given for each GCM).

Country	Size	Rate of	Proportion	Protection	BCC-CSM1-1	CCSM4	CNRM-CM5	GFDL-CM3	HadGEM2-AO	INMCM4	MRI-CGCM3	MIROC-ESM-CHEM	MIROC-ESM	Mean	Median	Std Dev
	(km ²)	climate change	protected	evenness	BC	CC	CN	GF	HD	IN	MG	MI	MR	GCMs	GCMs	GCMs
Afghanistan	903591	0.960	0.005	0.061	0.049	0.041	0.027	0.011	0.022	0.079	0.027	0.036	0.038	0.037	0.036	0.020
Albania	43690	1.177	0.133	0.396	0.165	0.196	0.227	0.062	0.165	0.103	0.268	0.113	0.124	0.158	0.165	0.065
Algeria	3061884	1.233	0.042	0.096	0.007	0.022	0.022	0.000	0.022	0.029	0.015	0.029	0.007	0.017	0.022	0.010
Andorra	714	1.880	0.183	0.732	0.222	0.056	0.056	0.056	0.056	0.000	0.000	0.000	0.000	0.049	0.056	0.071
Angola	1494122	1.558	0.066	0.130	0.055	0.073	0.073	0.030	0.042	0.067	0.073	0.067	0.061	0.060	0.067	0.015
Argentina	4003402	0.942	0.023	0.301	0.199	0.207	0.220	0.197	0.242	0.217	0.250	0.195	0.195	0.214	0.207	0.021
Armenia	45279	1.373	0.124	0.331	0.235	0.235	0.162	0.162	0.221	0.265	0.206	0.103	0.162	0.194	0.206	0.051
Australia	9999748	1.020	0.095	0.496	0.294	0.327	0.286	0.221	0.216	0.271	0.227	0.325	0.328	0.277	0.286	0.046
Austria	144393	1.320	0.086	0.353	0.364	0.380	0.248	0.302	0.302	0.271	0.318	0.171	0.240	0.289	0.302	0.065
Azerbaijan	131536	1.465	0.097	0.522	0.167	0.176	0.176	0.157	0.206	0.196	0.216	0.167	0.147	0.179	0.176	0.023
Bahamas	15980	1.984	0.012	0.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bangladesh	172236	1.995	0.017	0.120	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.004
Barbados	527	2.000	0.017	0.199	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Belarus	403826	2.000	0.069	0.638	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Belgium	56197	1.997	0.131	0.553	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.050	0.000	0.000	0.017	0.000	0.035
Belize	26794	1.804	0.194	0.417	0.057	0.045	0.114	0.034	0.057	0.080	0.080	0.000	0.023	0.054	0.057	0.034
Benin	136945	2.000	0.075	0.167	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bermuda	88	2.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bhutan	50949	1.102	0.424	0.435	0.275	0.223	0.303	0.171	0.208	0.260	0.306	0.125	0.144	0.224	0.223	0.067
Bolivia	1323543	1.593	0.005	0.046	0.014	0.014	0.020	0.000	0.022	0.002	0.014	0.002	0.004	0.010	0.014	0.009
Bonaire, Saint Eustatius and Saba	370	1.989	0.195	0.496	0.000	0.000	0.158	0.000	0.053	0.105	0.000	0.000	0.000	0.035	0.000	0.059
Bosnia and Herzegovina	82770	1.478	0.004	0.093	0.076	0.076	0.091	0.045	0.045	0.015	0.030	0.045	0.076	0.056	0.045	0.025
Botswana	729177	1.948	0.189	0.280	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Brazil	10191785	1.484	0.058	0.350	0.202	0.178	0.174	0.121	0.180	0.213	0.255	0.158	0.185	0.185	0.180	0.037
British Virgin Islands	168	2.000	0.054	0.174	0.000	0.000	0.125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.042
Brunei	6746	1.893	0.190	0.485	0.149	0.128	0.021	0.000	0.000	0.064	0.043	0.021	0.000	0.047	0.021	0.056
Bulgaria	176649	1.560	0.022	0.309	0.378	0.356	0.244	0.178	0.222	0.178	0.311	0.378	0.356	0.289	0.311	0.084
Burkina Faso	327232	2.000	0.111	0.124	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Burundi	31568	1.731	0.044	0.136	0.111	0.069	0.125	0.042	0.111	0.097	0.111	0.014	0.028	0.079	0.097	0.042
Cambodia	217198	1.846	0.190	0.526	0.125	0.193	0.193	0.119	0.108	0.239	0.142	0.068	0.114	0.145	0.125	0.053
Cameroon	547934	1.775	0.096	0.284	0.108	0.108	0.132	0.063	0.105	0.122	0.118	0.108	0.108	0.108	0.108	0.019
Canada	24299301	1.140	0.106	0.434	0.357	0.335	0.398	0.312	0.310	0.402	0.418	0.317	0.314	0.351	0.335	0.044
Caspian Sea	363394	1.459	0.015	0.051	0.053	0.035	0.018	0.035	0.018	0.000	0.018	0.035	0.018	0.025	0.018	0.015
Cayman Islands	326	2.000	0.101	0.314	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Central African Republic	730564	1.955	0.118	0.295	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.000	0.019	0.017	0.019	0.006
Chad	1542724	1.471	0.093	0.084	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.005

Chile	1113731	0.943	0.210	0.527	0.304	0.296	0.301	0.304	0.305	0.308	0.319	0.316	0.324	0.309	0.305	0.009
China	13693562	0.923	0.000	0.025	0.027	0.024	0.030	0.015	0.015	0.030	0.026	0.014	0.012	0.022	0.024	0.007
Christmas Island	165	2.000	0.624	0.607	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Colombia	1334005	1.515	0.118	0.274	0.266	0.239	0.235	0.194	0.221	0.239	0.254	0.252	0.254	0.239	0.239	0.022
Costa Rica	60540	1.444	0.145	0.381	0.150	0.104	0.218	0.190	0.227	0.224	0.234	0.197	0.202	0.194	0.202	0.042
Côte d'Ivoire	379649	1.977	0.063	0.143	0.022	0.011	0.022	0.000	0.000	0.033	0.011	0.011	0.033	0.016	0.011	0.012
Croatia	92960	1.515	0.001	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cuba	137471	1.839	0.119	0.379	0.067	0.048	0.133	0.067	0.105	0.133	0.181	0.095	0.095	0.103	0.095	0.041
Curaçao	497	2.000	0.052	0.084	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cyprus	8044	1.788	0.034	0.223	0.032	0.065	0.032	0.065	0.032	0.129	0.161	0.065	0.097	0.075	0.065	0.046
Czech Republic	141510	1.909	0.024	0.294	0.043	0.109	0.022	0.022	0.022	0.174	0.087	0.000	0.000	0.053	0.022	0.059
Democratic Republic of the Congo	2734620	1.661	0.048	0.293	0.115	0.120	0.151	0.089	0.120	0.188	0.146	0.115	0.125	0.130	0.120	0.028
Denmark	87887	2.000	0.106	0.622	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.033
Djibouti	26077	1.841	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dominica	880	2.000	0.139	0.335	0.032	0.000	0.111	0.000	0.143	0.032	0.000	0.000	0.000	0.035	0.000	0.054
Dominican Republic	59335	1.684	0.164	0.436	0.212	0.083	0.282	0.256	0.224	0.301	0.276	0.288	0.295	0.246	0.276	0.069
Ecuador	299459	1.332	0.001	0.019	0.006	0.005	0.005	0.000	0.000	0.006	0.002	0.000	0.006	0.003	0.005	0.003
Egypt	1282058	1.264	0.012	0.313	0.111	0.111	0.074	0.074	0.037	0.111	0.111	0.074	0.037	0.082	0.074	0.031
El Salvador	24531	1.984	0.001	0.034	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.003
Equatorial Guinea	31381	1.637	0.168	0.427	0.103	0.044	0.103	0.029	0.118	0.176	0.029	0.132	0.132	0.096	0.103	0.052
Eritrea	145239	1.553	0.049	0.187	0.071	0.071	0.061	0.051	0.030	0.051	0.061	0.040	0.040	0.053	0.051	0.014
Estonia	100755	2.000	0.078	0.580	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ethiopia	1337562	1.108	0.040	0.133	0.094	0.085	0.100	0.088	0.076	0.097	0.103	0.103	0.097	0.094	0.097	0.009
Falkland Islands	22331	1.960	0.004	0.137	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fiji	21517	1.956	0.024	0.158	0.014	0.014	0.041	0.054	0.041	0.041	0.122	0.014	0.000	0.038	0.041	0.036
Finland	901695	1.521	0.104	0.300	0.182	0.364	0.364	0.121	0.303	0.424	0.273	0.182	0.242	0.273	0.273	0.101
France	926899	1.481	0.014	0.292	0.321	0.327	0.253	0.296	0.290	0.173	0.278	0.160	0.210	0.257	0.278	0.062
French Guiana	97408	1.987	0.293	0.509	0.028	0.028	0.028	0.000	0.000	0.181	0.056	0.014	0.000	0.037	0.028	0.057
French Southern Territories	13484	1.998	0.138	0.367	0.054	0.000	0.081	0.027	0.081	0.162	0.081	0.000	0.027	0.057	0.054	0.051
Gabon	309134	1.741	0.021	0.073	0.011	0.034	0.057	0.000	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.024	0.023	0.016
Gambia	12795	1.993	0.002	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Georgia	109577	1.308	0.078	0.296	0.218	0.200	0.212	0.147	0.224	0.218	0.235	0.141	0.153	0.194	0.212	0.037
Germany	660055	1.866	0.042	0.410	0.103	0.161	0.161	0.092	0.103	0.172	0.218	0.103	0.126	0.138	0.126	0.043
Ghana	281556	1.930	0.045	0.110	0.000	0.014	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.014	0.006	0.000	0.008
Greece	194583	1.047	0.088	0.529	0.188	0.225	0.297	0.087	0.232	0.181	0.275	0.174	0.101	0.196	0.188	0.071
Greenland	9242077	1.332	0.505	0.204	0.145	0.189	0.196	0.091	0.157	0.183	0.179	0.132	0.143	0.157	0.157	0.033
Grenada	425	2.000	0.073	0.172	0.071	0.000	0.000	0.071	0.000	0.000	0.000	0.071	0.071	0.032	0.000	0.038
Guadeloupe	1881	1.741	0.163	0.320	0.046	0.046	0.108	0.015	0.031	0.015	0.000	0.000	0.015	0.031	0.015	0.034
Guam	651	1.985	0.214	0.388	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Guatemala	132474	1.400	0.047	0.178	0.035	0.042	0.100	0.074	0.052	0.059	0.117	0.076	0.079	0.071	0.074	0.026
Guinea	290976	1.639	0.002	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Guinea-Bissau	39721	2.000	0.014	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Guyana	246201	1.845	0.004	0.110	0.026	0.017	0.017	0.000	0.013	0.052	0.000	0.000	0.000	0.014	0.013	0.017

Haiti	33397	1.602	0.009	0.094	0.035	0.000	0.035	0.046	0.023	0.052	0.064	0.046	0.040	0.038	0.040	0.018
Heard Island and McDonald Islands	673	2.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Honduras	135528	1.711	0.180	0.391	0.219	0.160	0.266	0.148	0.168	0.191	0.215	0.133	0.125	0.181	0.168	0.046
Hungary	158980	1.972	0.027	0.167	0.136	0.136	0.091	0.000	0.000	0.000	0.136	0.000	0.045	0.061	0.045	0.064
Iceland	277238	1.578	0.159	0.273	0.067	0.150	0.192	0.083	0.242	0.225	0.058	0.217	0.225	0.162	0.192	0.074
India	4009129	1.456	0.043	0.276	0.244	0.205	0.230	0.150	0.193	0.227	0.282	0.172	0.178	0.209	0.205	0.041
Indonesia	2198275	1.460	0.109	0.377	0.200	0.181	0.212	0.137	0.217	0.218	0.199	0.199	0.198	0.196	0.199	0.025
Iran	2244239	0.940	0.032	0.104	0.060	0.056	0.069	0.056	0.056	0.065	0.074	0.056	0.056	0.061	0.056	0.007
Iraq	619110	1.584	0.007	0.154	0.010	0.057	0.076	0.019	0.067	0.095	0.076	0.029	0.048	0.053	0.057	0.029
Ireland	134337	1.660	0.009	0.280	0.152	0.174	0.196	0.043	0.130	0.196	0.174	0.087	0.043	0.133	0.152	0.061
Isle of Man	1098	2.000	0.039	0.239	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Israel	30130	1.727	0.118	0.226	0.127	0.141	0.211	0.099	0.113	0.197	0.183	0.113	0.141	0.147	0.141	0.041
Italy	473937	1.271	0.087	0.362	0.305	0.288	0.321	0.305	0.276	0.284	0.337	0.309	0.329	0.306	0.305	0.021
Jamaica	13432	1.510	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Japan	542463	0.872	0.117	0.452	0.408	0.400	0.434	0.355	0.420	0.369	0.359	0.375	0.363	0.387	0.375	0.029
Jordan	121509	1.763	0.007	0.217	0.103	0.086	0.121	0.052	0.069	0.121	0.103	0.017	0.017	0.077	0.086	0.041
Kazakhstan	4760137	1.458	0.018	0.245	0.193	0.205	0.175	0.135	0.175	0.199	0.199	0.158	0.175	0.179	0.175	0.023
Kenya	685718	1.317	0.058	0.166	0.140	0.121	0.150	0.124	0.176	0.173	0.117	0.078	0.081	0.129	0.124	0.035
Kosovo	17246	1.605	0.008	0.091	0.032	0.048	0.032	0.000	0.016	0.000	0.048	0.032	0.032	0.026	0.032	0.018
Kuwait	23051	2.000	0.149	0.293	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kyrgyzstan	308363	0.778	0.064	0.192	0.193	0.193	0.134	0.122	0.130	0.181	0.143	0.130	0.134	0.151	0.134	0.029
Laos	283383	1.189	0.001	0.043	0.023	0.008	0.019	0.004	0.012	0.016	0.012	0.012	0.012	0.013	0.012	0.006
Latvia	136954	2.000	0.093	0.264	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.143	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000	0.048
Lebanon	14160	1.258	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lesotho	40970	1.453	0.002	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Libya	2119527	1.585	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Liechtenstein	276	1.819	0.134	0.317	0.105	0.053	0.000	0.105	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.035	0.000	0.046
Lithuania	132467	2.000	0.049	0.566	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Luxembourg	4638	2.000	0.408	0.756	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Macedonia	38610	1.533	0.078	0.329	0.171	0.114	0.100	0.100	0.071	0.286	0.200	0.086	0.100	0.137	0.100	0.070
Madagascar	731447	1.237	0.023	0.183	0.208	0.188	0.196	0.167	0.171	0.233	0.192	0.200	0.192	0.194	0.192	0.020
Malawi	141781	1.344	0.085	0.173	0.069	0.097	0.118	0.076	0.097	0.111	0.090	0.083	0.104	0.094	0.097	0.016
Malaysia	384650	1.539	0.059	0.285	0.245	0.249	0.216	0.136	0.190	0.311	0.220	0.220	0.212	0.222	0.220	0.047
Mali	1534516	1.996	0.039	0.087	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Malta	412	2.000	0.126	0.502	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Marshall Islands	59	2.000	0.034	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Martinique	1321	1.935	0.050	0.161	0.062	0.015	0.015	0.000	0.077	0.092	0.000	0.000	0.000	0.029	0.015	0.037
Mauritania	1297261	1.651	0.005	0.055	0.032	0.032	0.032	0.000	0.032	0.032	0.032	0.000	0.000	0.022	0.032	0.016
Mauritius	2407	1.705	0.039	0.176	0.083	0.125	0.125	0.042	0.083	0.083	0.042	0.042	0.042	0.074	0.083	0.035
Mayotte	436	1.761	0.037	0.286	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mexico	2498099	1.080	0.015	0.112	0.152	0.145	0.170	0.152	0.159	0.159	0.180	0.152	0.148	0.157	0.152	0.011
Moldova	57965	2.000	0.000	0.108	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mongolia	2661512	1.335	0.152	0.554	0.255	0.266	0.319	0.181	0.181	0.362	0.287	0.149	0.170	0.241	0.255	0.074

Montenegro	21031	1.666	0.001	0.056	0.000	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.013
Morocco	567322	1.286	0.019	0.208	0.119	0.159	0.172	0.093	0.126	0.159	0.172	0.106	0.113	0.135	0.126	0.030
Mozambique	964138	1.682	0.060	0.062	0.000	0.011	0.006	0.000	0.000	0.006	0.000	0.006	0.006	0.004	0.006	0.004
Myanmar	834798	1.153	0.071	0.287	0.183	0.200	0.207	0.189	0.174	0.229	0.179	0.178	0.183	0.191	0.183	0.018
Namibia	1039689	1.596	0.121	0.189	0.087	0.072	0.087	0.058	0.072	0.087	0.087	0.087	0.072	0.079	0.087	0.011
Nepal	195556	1.000	0.081	0.185	0.175	0.179	0.199	0.175	0.179	0.177	0.186	0.136	0.136	0.171	0.177	0.022
Netherlands	66416	2.000	0.108	0.426	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.222	0.111	0.000	0.000	0.037	0.000	0.079
New Caledonia	22576	1.615	0.024	0.207	0.083	0.075	0.092	0.042	0.075	0.100	0.142	0.058	0.092	0.084	0.083	0.028
New Zealand	418672	1.011	0.259	0.650	0.325	0.306	0.338	0.381	0.312	0.363	0.419	0.347	0.360	0.350	0.347	0.036
Nicaragua	153441	1.572	0.059	0.208	0.122	0.101	0.157	0.098	0.098	0.129	0.129	0.056	0.111	0.111	0.111	0.028
Niger	1451248	1.850	0.158	0.146	0.000	0.023	0.000	0.093	0.000	0.000	0.000	0.116	0.093	0.036	0.000	0.049
Nigeria	1077948	1.789	0.030	0.255	0.062	0.057	0.088	0.062	0.067	0.036	0.062	0.083	0.062	0.064	0.062	0.015
Niue	318	2.000	0.204	0.140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
North Korea	185532	1.253	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Northern Mariana Islands	528	1.811	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Norway	860132	0.972	0.131	0.334	0.424	0.460	0.453	0.376	0.441	0.492	0.466	0.379	0.392	0.432	0.441	0.041
Oman	385666	1.844	0.024	0.131	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.114	0.057	0.086	0.086	0.070	0.057	0.021
Pakistan	1177506	1.223	0.045	0.120	0.142	0.142	0.142	0.093	0.119	0.150	0.117	0.113	0.128	0.127	0.128	0.019
Palestina	8521	1.566	0.036	0.192	0.000	0.054	0.108	0.000	0.000	0.108	0.081	0.027	0.054	0.048	0.054	0.044
Panama	88206	1.570	0.117	0.338	0.095	0.091	0.083	0.037	0.062	0.120	0.095	0.058	0.108	0.083	0.091	0.026
Papua New Guinea	543113	1.316	0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Paraguay	508002	1.989	0.024	0.135	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Peru	1535468	1.390	0.076	0.285	0.133	0.157	0.149	0.106	0.124	0.187	0.147	0.129	0.135	0.141	0.135	0.023
Philippines	350717	1.394	0.091	0.307	0.194	0.169	0.192	0.142	0.183	0.228	0.172	0.108	0.178	0.174	0.178	0.034
Poland	589794	1.955	0.012	0.364	0.080	0.100	0.020	0.020	0.040	0.240	0.100	0.000	0.000	0.067	0.040	0.076
Portugal	138222	1.590	0.018	0.185	0.209	0.174	0.226	0.191	0.183	0.191	0.200	0.174	0.130	0.186	0.191	0.027
Puerto Rico	10938	1.662	0.015	0.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.001	0.000	0.003
Qatar	14655	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Republic of Congo	400093	1.936	0.092	0.222	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.012
Reunion	2994	1.618	0.447	0.537	0.026	0.179	0.179	0.154	0.026	0.077	0.231	0.026	0.026	0.103	0.077	0.083
Romania	397462	1.656	0.021	0.348	0.125	0.125	0.054	0.089	0.089	0.339	0.054	0.036	0.054	0.107	0.089	0.093
Russia	41975401	0.976	0.071	0.312	0.299	0.313	0.322	0.266	0.307	0.303	0.320	0.285	0.285	0.300	0.303	0.018
Rwanda	29604	1.909	0.088	0.308	0.036	0.000	0.072	0.012	0.084	0.048	0.072	0.000	0.036	0.040	0.036	0.032
Saint-Barthélemy	20	2.000	0.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Saint-Martin	66	2.000	0.106	0.088	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Saint Helena	499	1.707	0.016	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Saint Lucia	744	2.000	0.142	0.321	0.043	0.000	0.087	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.031
Saint Pierre and Miquelon	366	2.000	0.014	0.306	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Saint Vincent and the Grenadines	465	2.000	0.351	0.642	0.000	0.000	0.261	0.087	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039	0.000	0.088
Samoa	3319	1.554	0.023	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Saudi Arabia	2444450	1.522	0.022	0.189	0.242	0.242	0.242	0.161	0.194	0.242	0.210	0.161	0.177	0.208	0.210	0.036
Senegal	237252	1.771	0.105	0.250	0.018	0.036	0.036	0.000	0.036	0.036	0.036	0.000	0.018	0.024	0.036	0.016
Serbia	126877	1.804	0.031	0.201	0.108	0.123	0.123	0.031	0.077	0.092	0.123	0.077	0.077	0.092	0.092	0.031

Seychelles	297	2.000	0.121	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sierra Leone	85436	1.804	0.028	0.223	0.042	0.063	0.070	0.021	0.021	0.028	0.035	0.035	0.042	0.040	0.035	0.017	
Singapore	717	2.000	0.053	0.117	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Slovakia	86366	1.938	0.069	0.454	0.062	0.104	0.000	0.000	0.000	0.354	0.062	0.000	0.000	0.065	0.000	0.115	
Slovenia	33491	1.402	0.050	0.171	0.268	0.286	0.036	0.268	0.214	0.125	0.054	0.018	0.036	0.145	0.125	0.114	
South Africa	1627806	1.175	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
South Korea	141478	1.692	0.075	0.405	0.262	0.282	0.340	0.058	0.204	0.350	0.282	0.136	0.262	0.242	0.262	0.095	
South Sudan	740851	1.926	0.102	0.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.018	0.003	0.000	0.006	
Spain	769825	1.151	0.027	0.245	0.224	0.245	0.307	0.172	0.240	0.271	0.328	0.203	0.219	0.245	0.240	0.050	
Sri Lanka	77366	1.759	0.287	0.443	0.236	0.214	0.264	0.167	0.246	0.217	0.174	0.196	0.181	0.211	0.214	0.034	
Sudan	2280715	1.561	0.004	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Suriname	171395	1.963	0.101	0.335	0.044	0.029	0.029	0.000	0.015	0.118	0.015	0.000	0.000	0.028	0.015	0.037	
Svalbard and Jan Mayen	351417	1.976	0.653	0.743	0.083	0.067	0.000	0.033	0.067	0.100	0.100	0.050	0.050	0.061	0.067	0.032	
Swaziland	22667	1.789	0.052	0.243	0.019	0.019	0.093	0.037	0.019	0.111	0.093	0.056	0.074	0.058	0.056	0.036	
Sweden	1134624	1.195	0.110	0.411	0.236	0.236	0.236	0.209	0.264	0.300	0.264	0.245	0.264	0.251	0.245	0.026	
Switzerland	69978	1.596	0.062	0.402	0.186	0.169	0.081	0.134	0.128	0.297	0.134	0.047	0.058	0.137	0.134	0.076	
Taiwan	45848	1.165	0.197	0.510	0.393	0.391	0.405	0.365	0.356	0.405	0.402	0.363	0.351	0.381	0.391	0.022	
Tajikistan	211430	1.001	0.185	0.413	0.328	0.331	0.341	0.252	0.331	0.308	0.341	0.338	0.331	0.322	0.331	0.028	
Tanzania	1107272	1.276	0.125	0.210	0.084	0.072	0.106	0.091	0.078	0.144	0.103	0.091	0.141	0.101	0.091	0.026	
Thailand	622451	1.451	0.208	0.593	0.147	0.151	0.172	0.118	0.109	0.298	0.151	0.109	0.118	0.153	0.147	0.059	
Togo	67435	1.947	0.073	0.252	0.025	0.025	0.025	0.000	0.025	0.050	0.000	0.000	0.000	0.017	0.025	0.018	
Trinidad and Tobago	6082	1.931	0.272	0.466	0.058	0.019	0.058	0.019	0.019	0.077	0.019	0.019	0.038	0.036	0.019	0.022	
Tunisia	217747	1.929	0.001	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Turkey	1168238	1.052	0.000	0.005	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.001	0.000	0.003	
Turkmenistan	735369	1.847	0.029	0.314	0.135	0.115	0.096	0.077	0.077	0.173	0.096	0.077	0.077	0.103	0.096	0.033	
Turks and Caicos Islands	1172	2.000	0.367	0.246	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Uganda	282746	1.480	0.082	0.374	0.177	0.143	0.206	0.126	0.171	0.229	0.171	0.120	0.194	0.171	0.171	0.036	
Ukraine	1063096	1.967	0.024	0.383	0.143	0.214	0.048	0.048	0.048	0.333	0.143	0.024	0.024	0.114	0.048	0.106	
United Arab Emirates	98709	1.969	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
United Kingdom	480299	1.450	0.092	0.474	0.182	0.215	0.248	0.132	0.174	0.306	0.223	0.140	0.140	0.196	0.182	0.058	
United States	16065707	1.017	0.120	0.356	0.326	0.324	0.328	0.324	0.290	0.333	0.345	0.301	0.299	0.319	0.324	0.018	
United States Minor Outlying Islands	21	2.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Uruguay	246036	1.863	0.002	0.009	0.038	0.038	0.038	0.000	0.000	0.000	0.038	0.038	0.038	0.026	0.038	0.019	
Uzbekistan	697943	1.458	0.020	0.416	0.100	0.100	0.073	0.109	0.027	0.182	0.073	0.118	0.109	0.099	0.100	0.042	
Venezuela	1075066	1.552	0.149	0.484	0.260	0.239	0.258	0.184	0.239	0.312	0.244	0.236	0.251	0.247	0.244	0.033	
Vietnam	399985	1.107	0.045	0.270	0.185	0.188	0.214	0.179	0.182	0.220	0.201	0.173	0.182	0.192	0.185	0.017	
Virgin Islands, U.S.	404	2.000	0.007	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Western Sahara	343047	1.346	0.060	0.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zambia	903821	1.685	0.081	0.239	0.107	0.067	0.133	0.053	0.067	0.133	0.080	0.053	0.040	0.081	0.067	0.035	
Zimbabwe	482902	1.472	0.069	0.224	0.114	0.120	0.150	0.072	0.072	0.150	0.120	0.078	0.054	0.103	0.114	0.035	

Table S2. Model-averaged parameter estimates for predictors of protection retention. Standardized and centered model-averaged estimates (β), standard errors (S.E.), adjusted standard errors (Adj. S.E.), lower (Lower CI) and upper (Upper CI) 95% confidence intervals, z values, and significance values.

	β	S.E.	Adj. S.E.	Lower CI	Upper CI	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-2.408	0.077	0.078	-2.560	-2.256	31.070	<0.001
Country size	0.343	0.070	0.071	0.204	0.482	4.844	<0.001
Rate of climate change	-0.323	0.053	0.053	-0.427	-0.219	6.101	<0.001
Proportion land protected	-0.013	0.045	0.045	-0.190	0.101	0.292	0.770
Protection evenness	0.712	0.056	0.056	0.602	0.821	12.729	<0.001

Table S3. Summaries for the 16 candidate model sets considered and used in model-averaging.

(Intercept)	Rate of climate change	Proportion land protected	Protection evenness	Country size	df	logLik	QAICc	Delta	Weight
-2.409	-0.323	-	0.705	0.345	4	-1099.956	315.402	0.000	0.705
-2.406	-0.324	-0.045	0.728	0.337	5	-1098.601	317.149	1.747	0.295
-2.247	-0.429	-0.127	0.745	-	4	-1179.706	337.523	22.121	0.000
-2.241	-0.436	-	0.673	-	3	-1190.043	338.288	22.886	0.000
-2.258	-	-	0.755	0.535	3	-1237.843	351.547	36.145	0.000
-2.256	-	-0.038	0.775	0.528	4	-1236.776	353.352	37.950	0.000
-1.857	-	-0.185	0.832	-	3	-1489.533	421.359	105.957	0.000
-1.838	-	-	0.726	-	2	-1511.667	425.418	110.016	0.000
-2.325	-0.404	0.415	-	0.323	4	-1631.686	462.891	147.489	0.000
-2.175	-0.505	0.386	-	-	3	-1712.534	483.215	167.812	0.000
-2.106	-	0.429	-	0.553	3	-1852.341	521.993	206.591	0.000
-2.293	-0.425	-	-	0.271	3	-1865.215	525.564	210.162	0.000
-2.170	-0.511	-	-	-	2	-1920.202	538.736	223.334	0.000
-2.073	-	-	-	0.522	2	-2106.798	590.493	275.091	0.000
-1.686	-	0.385	-	-	2	-2151.037	602.764	287.362	0.000
-1.676	-	-	-	-	1	-2367.327	660.697	345.295	0.000