Supplement of Biogeosciences, 19, 5357–5374, 2022
https://doi.org/10.5194/bg-19-5357-2022-supplement

Biogeosciences Open Access EGU

Supplement of

A Holocene temperature (brGDGT) record from Garba Guracha, a high-altitude lake in Ethiopia

Lucas Bittner et al.

Correspondence to: Lucas Bittner (lucas.bittner@tu-dresden.de)

Table S1: Bale Mountain lakes - Environmental data (Baxter et al., 2019)

Lake	Country	Latitude	Longitude	Elevation (m asl)	Depth (m)	MAT (°C)	T_{Mean} (°C)	pH_{Mean}
Central	ETH	6.854	39.881	4121	0.6	4.2	9.6	8
Crane	ETH	6.855	39.893	4047	0.3	4.6	10.7	9.4
Dimtu	ETH	6.830	39.859	4092	0.2	4.3	8.2	8.8
Garba Guracha	ETH	6.880	39.871	3917	5.6	5.4	12.1	7.6
Hara Laki	ETH	6.836	39.846	4099	0.4	4.3	9.0	8.7
Hara Lucas (L4)	ETH	6.858	39.884	4101	0.3	4.3	4.9	7.2
Haro Lakota 1	ETH	6.883	39.891	4031	0.4	4.7	11.5	7.1
Haro Lakota 2	ETH	6.884	39.892	4029	0.6	4.7	11.9	7.3
Koromi	ETH	6.893	39.908	3948	0.5	5.2	9.8	7.8
Kuware	ETH	6.840	39.869	4141	0.5	4.0	9.3	8
Togona	ETH	6.885	39.895	3998	0.5	4.9	10.0	7.3

Table S2: Bale Mountain lakes – Fractional abundance of brGDGT (Baxter et al., 2019)

	branched Glycerol Dialkyl Glycerol Tetraethers (brGDGT)														
Lake	**Ia**	**Ib**	**Ic**	**IIa**	**IIb**	**IIc**	**IIa'**	**IIb'**	**IIc'**	**IIIa**	**IIIb**	**IIIc**	**IIIa'**	**IIIb'**	**IIIc'**
Central	0.0911	0.0223	0.0036	0.1912	0.0548	0.0071	0.1921	0.0077	0.0004	0.2057	0.0063	0.0015	0.2148	0.0911	0.0223
Crane	0.1141	0.0750	0.0216	0.2535	0.1322	0.0221	0.0632	0.0095	0.0012	0.2270	0.0104	0.0025	0.0644	0.1141	0.0750
Dimtu	0.0940	0.0133	0.0020	0.1899	0.0200	0.0024	0.2083	0.0075	0.0003	0.2376	0.0023	0.0004	0.2209	0.0940	0.0133
Garba Gurach	0.0931	0.0198	0.0044	0.1480	0.0591	0.0046	0.1526	0.0359	0.0020	0.2202	0.0066	0.0007	0.2434	0.0931	0.0198
Hara Laki	0.1611	0.0279	0.0053	0.2735	0.0443	0.0091	0.1479	0.0067	0.0001	0.2124	0.0037	0.0013	0.1052	0.1611	0.0279
Hara Lucas (L4)	0.1049	0.0426	0.0138	0.2520	0.1247	0.0164	0.0718	0.0090	0.0005	0.2632	0.0113	0.0018	0.0865	0.1049	0.0426
Haro Lakota 1	0.1449	0.0222	0.0084	0.2139	0.0304	0.0057	0.2055	0.0066	0.0001	0.1761	0.0035	0.0008	0.1798	0.1449	0.0222
Haro Lakota 2	0.1271	0.0457	0.0114	0.2865	0.0979	0.0122	0.0693	0.0064	0.0004	0.2659	0.0077	0.0008	0.0675	0.1271	0.0457
Koromi	0.1235	0.0548	0.0169	0.2702	0.1121	0.0178	0.0666	0.0088	0.0008	0.2489	0.0081	0.0012	0.0686	0.1235	0.0548
Kuware	0.0737	0.0212	0.0037	0.0468	0.0362	0.0047	0.2021	0.0366	0.0012	0.0817	0.0070	0.0017	0.4743	0.0737	0.0212
Togona	0.1293	0.0336	0.0062	0.2875	0.0914	0.0089	0.0698	0.0072	0.0000	0.2864	0.0074	0.0007	0.0713	0.1293	0.0336

Table S3: Bale Mountain soil samples – Fractional abundance of brGDGT

			branched Glycerol Dialkyl Glycerol Tetraethers (brGDGT)														
Sample ID	**Latitude**	**Longitude**	**Ia**	**Ib**	**Ic**	**IIa**	**IIb**	**IIc**	**IIa'**	**IIb'**	**IIc'**	**IIIa**	**IIIb**	**IIIc**	**IIIa'**	**IIIb'**	**IIIc'**
23441	6°52´41“	39°52´02“	0.32	0.03	0.01	0.37	0.01	0.00	0.11	0.01	0.00	0.11	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
23442	6°52´43“	39°52´02“	0.23	0.01	0.01	0.34	0.01	0.00	0.15	0.01	0.00	0.17	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00
23447	6°51´58“	39°52´05“	0.17	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.14	0.00	0.08	0.08	0.01	0.00
23451	6°52´38“	39°51´58“	0.28	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
23452	6°52´42“	39°52´03“	0.11	0.02	0.01	0.12	0.01	0.00	0.23	0.04	0.00	0.09	0.00	0.02	0.33	0.02	0.00
23453	6°52´40“	39°52´05“	0.23	0.02	0.01	0.27	0.01	0.00	0.17	0.01	0.00	0.19	0.00	0.01	0.08	0.00	0.00
23481	6°43´17“	39°44´11“	0.21	0.08	0.01	0.09	0.03	0.00	0.29	0.08	0.00	0.04	0.01	0.01	0.15	0.00	0.00
23482	6°46´42“	39°44´39“	0.25	0.02	0.00	0.34	0.01	0.00	0.14	0.02	0.00	0.13	0.00	0.01	0.07	0.00	0.00
23485	6°49´31“	39°49´08“	0.07	0.03	0.01	0.07	0.03	0.01	0.21	0.06	0.00	0.14	0.00	0.01	0.33	0.01	0.01
23486	6°48´22“	39°47´50“	0.18	0.07	0.01	0.26	0.05	0.01	0.09	0.01	0.00	0.23	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00
23487	6°46´36“	39°44´43“	0.33	0.03	0.01	0.31	0.02	0.00	0.14	0.01	0.00	0.11	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00

Table S4: Garba Guracha sediment core – Fractional abundance of brGDGT

	branched Glycerol Dialkyl Glycerol Tetraethers (brGDGT)																
Age (cal yrs BP)	**Ia**	**Ib**	**Ic**	**IIa**	**IIb**	**IIc**	**IIa'**	**IIb'**	**IIc'**	**IIIa**	**IIIb**	**IIIc**	**IIIa'**	**IIIb'**	**IIIc'**	**BIT**	**CBT'**
531	0.122	0.037	0.010	0.155	0.071	0.011	0.142	0.038	0.002	0.198	0.012	0.002	0.195	0.006	0.001	1.00	-0.08
931	0.120	0.032	0.009	0.178	0.077	0.010	0.147	0.027	0.001	0.171	0.012	0.002	0.206	0.007	0.001	0.99	-0.07
1442	0.120	0.028	0.008	0.178	0.070	0.009	0.141	0.029	0.001	0.199	0.010	0.002	0.197	0.007	0.001	0.99	-0.11
1588	0.144	0.033	0.007	0.175	0.063	0.009	0.171	0.031	0.001	0.175	0.008	0.002	0.173	0.005	0.001	0.99	-0.10
1850	0.137	0.029	0.007	0.190	0.059	0.007	0.139	0.019	0.001	0.196	0.007	0.002	0.202	0.003	0.001	0.99	-0.15
2136	0.136	0.027	0.007	0.165	0.054	0.007	0.166	0.037	0.003	0.155	0.008	0.001	0.223	0.008	0.001	0.99	-0.01
2550	0.126	0.032	0.011	0.153	0.051	0.008	0.187	0.047	0.004	0.142	0.007	0.001	0.222	0.008	0.001	0.99	0.06
2962	0.127	0.023	0.010	0.157	0.048	0.008	0.194	0.044	0.004	0.145	0.007	0.001	0.223	0.008	0.001	0.99	0.05
3251	0.144	0.026	0.011	0.177	0.046	0.008	0.177	0.035	0.002	0.134	0.008	0.001	0.222	0.008	0.001	0.99	-0.00
3508	0.135	0.026	0.011	0.188	0.055	0.010	0.166	0.034	0.002	0.141	0.008	0.001	0.215	0.008	0.001	0.99	-0.02
3887	0.156	0.028	0.011	0.206	0.051	0.011	0.160	0.025	0.001	0.129	0.008	0.001	0.207	0.006	0.001	1.00	-0.08
4259	0.166	0.026	0.010	0.178	0.039	0.021	0.181	0.027	0.009	0.131	0.006	0.001	0.197	0.005	0.001	1.00	-0.04
4540	0.161	0.029	0.009	0.212	0.072	0.009	0.134	0.029	0.002	0.194	0.010	0.002	0.131	0.005	0.001	1.00	-0.26
4702	0.167	0.031	0.009	0.226	0.078	0.009	0.124	0.032	0.003	0.209	0.011	0.002	0.094	0.006	0.000	1.00	-0.35
5167	0.189	0.026	0.005	0.240	0.078	0.006	0.118	0.023	0.000	0.203	0.013	0.001	0.093	0.005	0.000	1.00	-0.41
5761	0.199	0.035	0.008	0.238	0.086	0.010	0.121	0.019	0.001	0.193	0.012	0.002	0.074	0.005	0.001	1.00	-0.44
6449	0.171	0.029	0.025	0.201	0.069	0.011	0.105	0.019	0.001	0.247	0.011	0.002	0.098	0.010	0.001	1.00	-0.38
6875	0.193	0.033	0.009	0.248	0.084	0.011	0.092	0.014	0.001	0.225	0.014	0.002	0.071	0.003	0.001	1.00	-0.54
7267	0.209	0.035	0.009	0.207	0.082	0.012	0.130	0.025	0.001	0.205	0.009	0.002	0.068	0.005	0.001	1.00	-0.42
7680	0.177	0.043	0.018	0.223	0.103	0.018	0.086	0.021	0.001	0.202	0.015	0.002	0.085	0.005	0.001	1.00	-0.44
8107	0.179	0.038	0.017	0.265	0.082	0.015	0.080	0.021	0.002	0.205	0.014	0.002	0.075	0.005	0.001	1.00	-0.51
8407	0.194	0.039	0.013	0.254	0.076	0.014	0.098	0.019	0.002	0.199	0.010	0.002	0.072	0.006	0.001	1.00	-0.49
8791	0.178	0.035	0.014	0.240	0.073	0.012	0.118	0.034	0.004	0.180	0.009	0.002	0.089	0.011	0.001	1.00	-0.34
9225	0.157	0.050	0.024	0.235	0.117	0.022	0.074	0.016	0.002	0.208	0.015	0.003	0.073	0.005	0.001	1.00	-0.49
9512	0.163	0.052	0.024	0.229	0.117	0.023	0.088	0.021	0.001	0.199	0.013	0.002	0.061	0.006	0.001	1.00	-0.47
9757	0.138	0.052	0.026	0.205	0.122	0.024	0.083	0.022	0.002	0.245	0.011	0.003	0.063	0.004	0.001	1.00	-0.47
9923	0.156	0.052	0.027	0.206	0.128	0.026	0.100	0.019	0.001	0.191	0.017	0.003	0.068	0.005	0.001	1.00	-0.40
10060	0.138	0.041	0.022	0.194	0.106	0.019	0.092	0.036	0.005	0.256	0.010	0.002	0.072	0.006	0.001	0.99	-0.40
10212	0.130	0.041	0.017	0.224	0.096	0.015	0.086	0.013	0.001	0.280	0.013	0.002	0.078	0.005	0.001	1.00	-0.50
10457	0.107	0.034	0.015	0.180	0.071	0.010	0.122	0.025	0.003	0.293	0.011	0.003	0.120	0.006	0.001	0.99	-0.30
10693	0.114	0.025	0.011	0.183	0.058	0.009	0.108	0.009	0.000	0.307	0.012	0.003	0.156	0.003	0.000	0.98	-0.32
11186	0.103	0.027	0.013	0.172	0.057	0.011	0.100	0.012	0.001	0.324	0.010	0.004	0.155	0.009	0.001	0.88	-0.31
11678	0.112	0.029	0.014	0.174	0.060	0.013	0.106	0.011	0.000	0.281	0.013	0.005	0.172	0.009	0.000	0.88	-0.26
12078	0.098	0.026	0.013	0.160	0.055	0.011	0.104	0.012	0.001	0.302	0.011	0.005	0.193	0.009	0.001	0.86	-0.23
12229	0.103	0.028	0.014	0.181	0.054	0.011	0.107	0.015	0.000	0.289	0.011	0.005	0.172	0.008	0.001	0.88	-0.26

Table S5: Garba Guracha sediment core – Calibrations and temperature reconstruction

	Ratio values			Recontsructed MAT (°C)		
Age (cal yrs BP)	**MBT'$_{5ME}$**	**MBT'$_{5ME}$ + IIIa'**	**Ia/(Ia+IIa+IIIa+IIIa')**	**MAT= -1.8299 + 33.304 x MBT'$_{5ME}$**	**MAT= -1.4734 + 35.777 x MBT'$_{5ME}$ + IIIa'**	**MAT= -0.773 + 35.646 x Ia/(Ia+IIa+IIIa+IIIa')**
531	0.28	0.21	0.18	7.47	6.07	5.32
931	0.27	0.20	0.18	7.16	5.71	5.16
1442	0.26	0.19	0.17	6.69	5.45	4.99
1588	0.30	0.24	0.22	8.31	7.01	6.55
1850	0.28	0.21	0.19	7.42	6.04	5.58
2136	0.31	0.22	0.20	8.46	6.40	5.97
2550	0.32	0.23	0.20	8.93	6.64	5.82
2962	0.31	0.22	0.20	8.48	6.27	5.79
3251	0.33	0.24	0.21	9.19	6.94	6.41
3508	0.30	0.22	0.20	8.31	6.40	5.91
3887	0.33	0.24	0.22	9.12	7.24	6.79
4259	0.35	0.26	0.25	9.95	7.94	7.67
4540	0.29	0.24	0.23	7.86	7.26	7.08
4702	0.28	0.25	0.24	7.65	7.55	7.41
5167	0.29	0.26	0.26	7.98	7.90	8.14
5761	0.31	0.29	0.28	8.66	8.81	8.95
6449	0.30	0.26	0.24	8.13	7.99	7.34
6875	0.29	0.27	0.26	7.91	8.14	8.19
7267	0.33	0.31	0.30	9.29	9.49	9.72
7680	0.30	0.27	0.26	8.26	8.31	8.05
8107	0.29	0.27	0.25	7.89	8.07	7.66
8407	0.31	0.29	0.27	8.58	8.78	8.47
8791	0.31	0.28	0.26	8.48	8.40	8.08
9225	0.28	0.26	0.23	7.62	7.84	7.16
9512	0.30	0.28	0.25	8.04	8.39	7.74
9757	0.27	0.25	0.21	7.00	7.33	6.38
9923	0.30	0.28	0.25	8.15	8.39	7.80
10060	0.26	0.24	0.21	6.79	7.00	6.28
10212	0.23	0.21	0.18	5.96	6.15	5.33
10457	0.22	0.19	0.15	5.46	5.23	4.26
10693	0.21	0.17	0.15	5.25	4.76	4.15
11186	0.20	0.17	0.14	4.91	4.46	3.67
11678	0.23	0.18	0.15	5.72	5.00	4.20
12078	0.21	0.16	0.13	5.02	4.23	3.45
12229	0.21	0.17	0.14	5.31	4.65	3.74

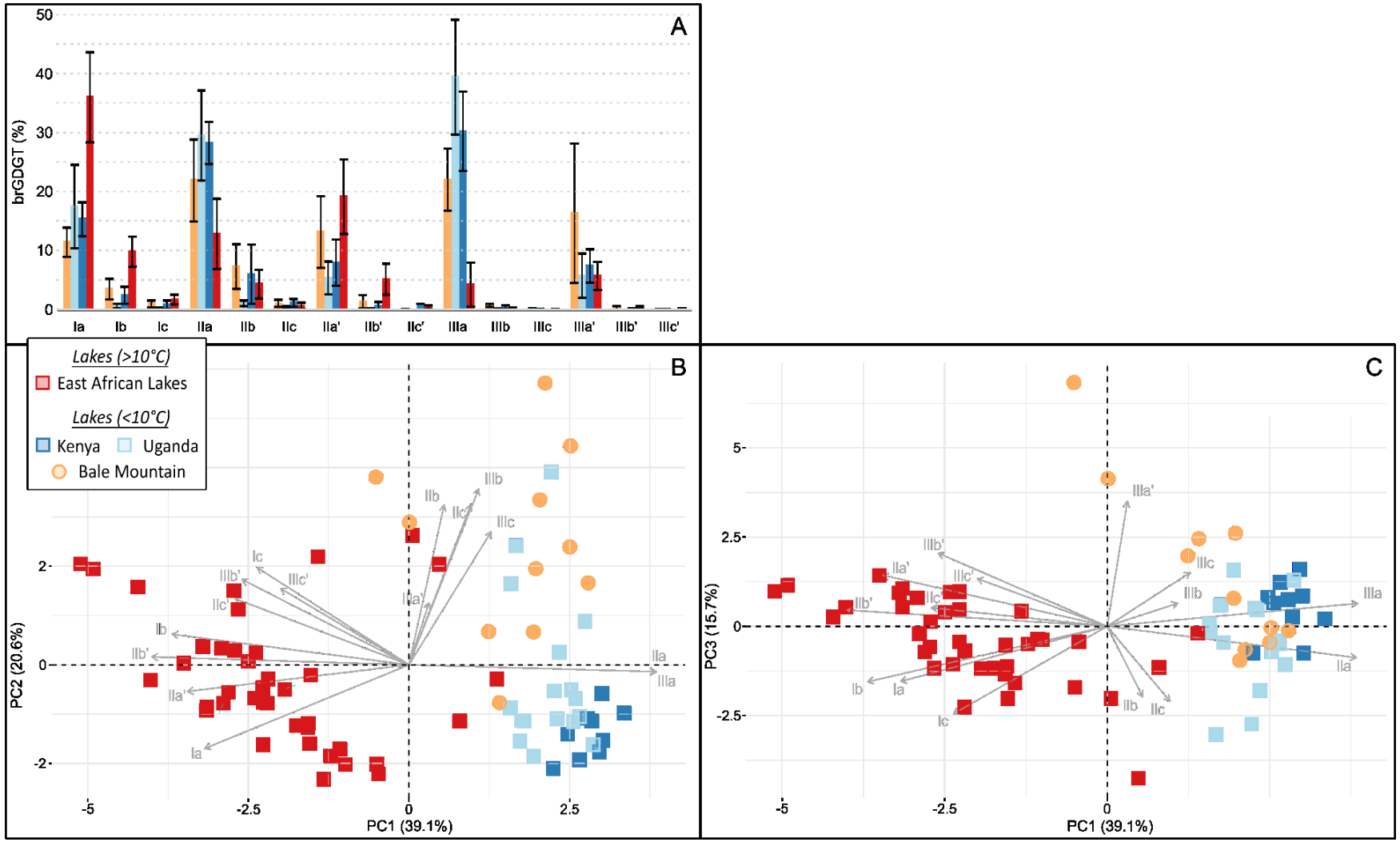

Figure S1: A) Barplot of average brGDGT percentages in East African lake surface sediments (Baxter et al., 2019; Russell et al., 2018)*, with standard deviation plotted as error flags and PCA of brGDGTs of Eastern African lakes – B) PCA with all brGDGT isomers PC1 vs PC2 and C) PC1 vs PC3; data from Russell et al. (2018) and Baxter et al. (2019) - lakes >10°C (red) and lakes <10°C (Bale Mountain - orange, Kenya - blue and Uganda - light blue).*

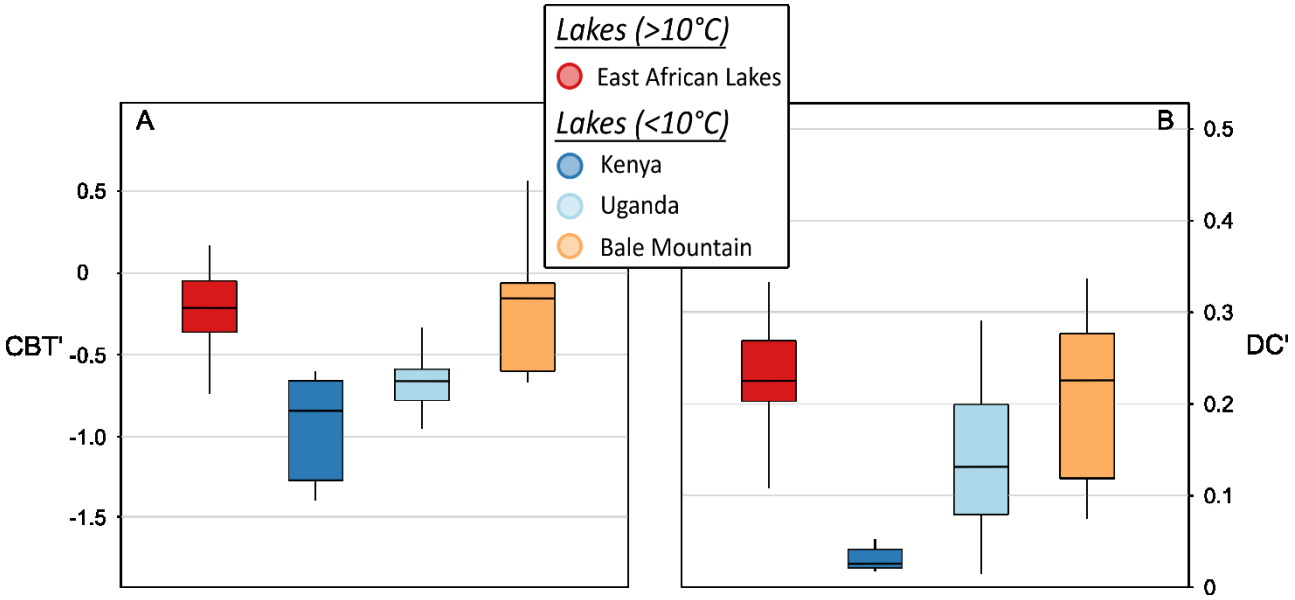

Figure S2: A) Boxplot of CBT' in East African lake surface sediments (Baxter et al., 2019; Russell et al., 2018)*; B) Boxplot of the degree of cyclization (DC') in East African lake surface sediments - data from Russell et al. (2018) and Baxter et al. (2019) - lakes >10°C (red) and lakes <10°C (Bale Mountain - orange, Kenya - blue and Uganda - light blue).*

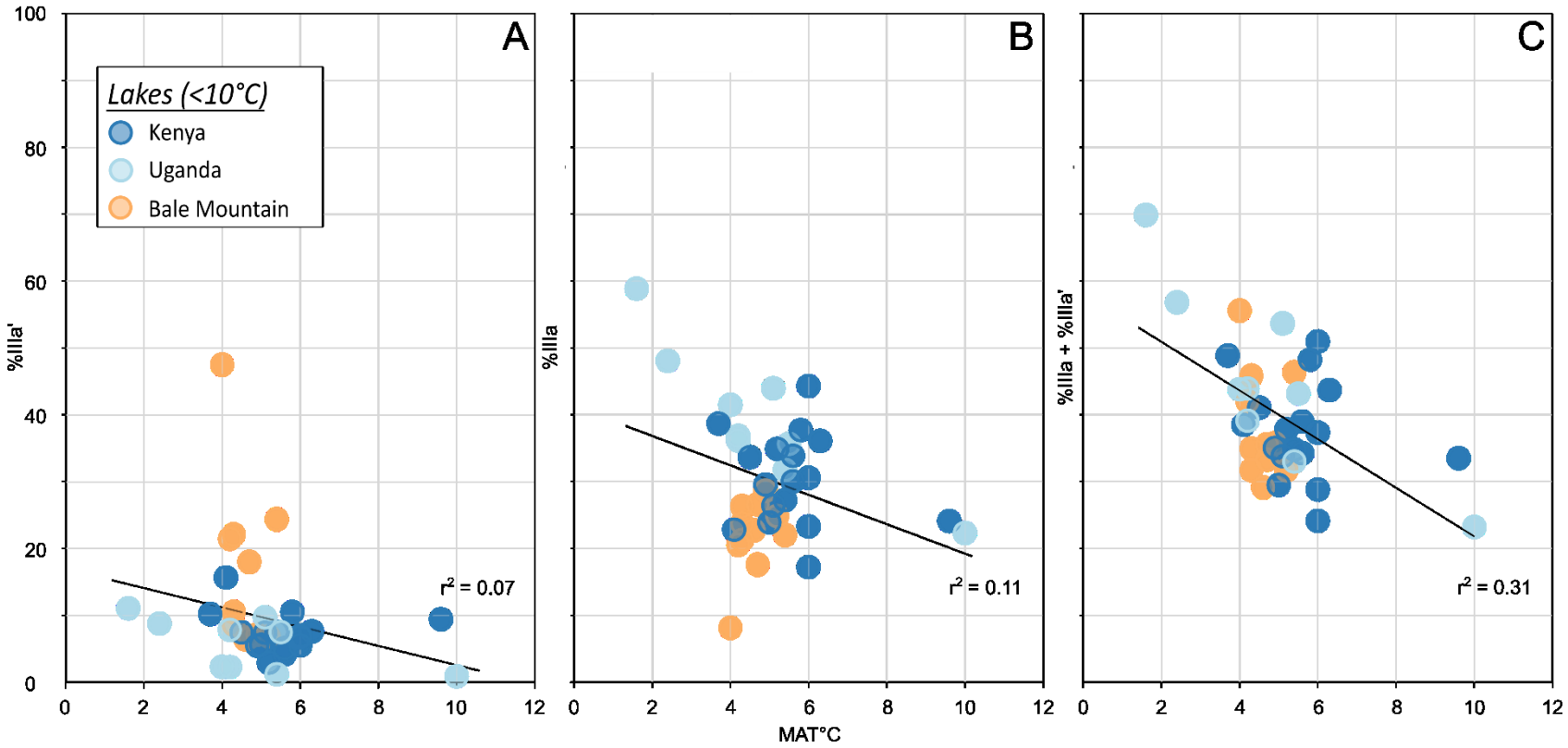

Figure S3: (A) Linear correlation between IIIa' and MAT (r^2 = 0.07), (B) between IIIa and MAT (r^2 = 0.11) and (C) IIIa + IIIa' to MAT (r^2 = 0.31) - data from Russell et al. (2018) and Baxter et al. (2019) - lakes >10°C (red) and lakes <10°C (Bale Mountain - orange, Kenya - blue and Uganda - light blue)

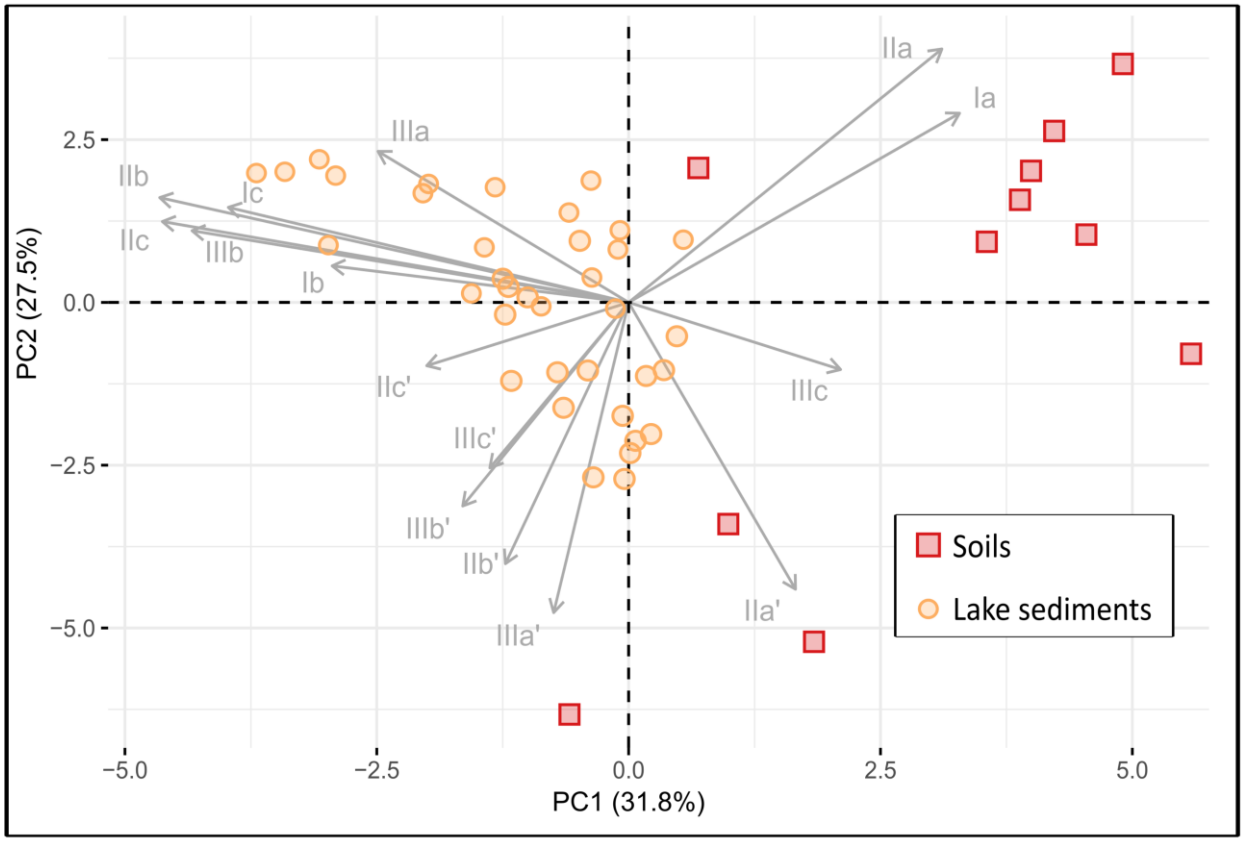

Figure S4: A) PCA of Bale Mountain soils (red) and Garba Guracha lake sediments (orange).