

Table S1. Temporal variations and average values of 16 ecosystem functions across different altitudes.

	Time	ST	pH	SWC	SOC	TN	TP	TK	NH ₄ ⁺ -N	NO ₃ ⁻ -N	C-cycling enzyme (BG, CB, AG, XYL)	N-cycling enzyme (NAG, LAP)	P-cycling enzyme (AP)	SMF
H-DR615	1	0.73±0.02	0.83±0.02	0.17±0.03	0.17±0.04	0.67±0.00	0.47±0.00	0.89±0.01	0.14±0.00	0.22±0.00	0.90±0.02	0.72±0.01	0.73±0.02	0.55±0.01
	2	0.68±0.00	0.89±0.02	0.14±0.01	0.15±0.01	0.43±0.00	0.37±0.00	0.88±0.01	0.13±0.00	0.19±0.01	0.63±0.01	0.83±0.01	0.76±0.01	0.51±0.00
	3	0.56±0.01	0.88±0.01	0.86±0.02	0.59±0.04	0.39±0.00	0.36±0.00	0.66±0.00	0.02±0.00	0.39±0.00	0.76±0.01	0.93±0.01	0.84±0.00	0.60±0.00
	4	0.71±0.00	0.87±0.01	0.71±0.02	0.55±0.04	0.45±0.00	0.37±0.00	0.66±0.00	0.10±0.00	0.17±0.01	0.74±0.01	0.73±0.01	0.84±0.01	0.58±0.00
	5	0.84±0.00	0.85±0.01	0.54±0.04	0.41±0.03	0.58±0.00	0.44±0.00	0.70±0.01	0.01±0.00	0.32±0.00	0.75±0.00	0.77±0.00	0.84±0.02	0.59±0.01
	6	0.77±0.00	0.81±0.01	0.42±0.04	0.30±0.01	0.23±0.00	0.31±0.00	0.64±0.02	0.01±0.00	0.46±0.01	0.71±0.00	0.61±0.01	0.82±0.00	0.51±0.00
	7	0.97±0.02	0.87±0.01	0.41±0.02	0.32±0.01	0.64±0.00	0.52±0.00	0.68±0.00	0.01±0.00	0.34±0.01	0.69±0.00	0.64±0.00	0.84±0.00	0.58±0.00
	8	0.81±0.00	0.86±0.01	0.48±0.01	0.41±0.01	1.00±0.00	0.71±0.00	0.68±0.01	0.01±0.00	0.19±0.01	0.69±0.01	0.71±0.00	0.82±0.00	0.61±0.00
	9	0.77±0.01	0.88±0.01	0.77±0.05	0.55±0.02	0.15±0.00	0.45±0.01	0.64±0.01	0.01±0.00	0.37±0.01	0.67±0.01	0.72±0.00	0.86±0.00	0.57±0.01
	10	0.72±0.01	0.89±0.01	0.82±0.02	0.71±0.04	0.12±0.00	0.49±0.01	0.64±0.00	0.01±0.00	0.24±0.01	0.71±0.02	0.74±0.00	0.81±0.01	0.58±0.01
	11	0.82±0.01	0.92±0.02	0.86±0.05	0.81±0.08	0.44±0.00	0.90±0.01	0.65±0.01	0.02±0.00	0.26±0.00	0.64±0.01	0.74±0.01	0.87±0.00	0.66±0.01
	12	0.80±0.01	0.87±0.05	0.72±0.02	0.61±0.01	0.18±0.00	0.51±0.01	0.66±0.01	0.02±0.00	0.16±0.00	0.63±0.02	0.72±0.00	0.78±0.01	0.55±0.00
	13	0.68±0.01	0.94±0.02	0.99±0.01	0.93±0.05	0.49±0.00	1.00±0.01	0.62±0.02	0.01±0.00	0.12±0.01	0.65±0.02	0.74±0.00	0.78±0.02	0.66±0.00
	14	0.91±0.02	0.97±0.02	0.72±0.03	0.52±0.03	0.42±0.00	0.94±0.00	0.65±0.01	0.01±0.00	0.58±0.00	0.77±0.01	0.62±0.01	0.86±0.01	0.66±0.00
	15	0.92±0.02	0.78±0.04	0.81±0.02	0.61±0.01	0.32±0.00	0.77±0.01	0.65±0.01	0.03±0.00	0.37±0.00	0.7±0.01	0.65±0.00	0.69±0.04	0.61±0.00
	16	0.82±0.01	0.92±0.01	0.76±0.02	0.60±0.01	0.72±0.00	0.50±0.00	0.66±0.01	0.11±0.00	0.32±0.01	0.71±0.03	0.45±0.02	0.82±0.02	0.62±0.00
	17	0.74±0.00	0.87±0.01	0.82±0.05	0.64±0.04	0.69±0.00	0.50±0.01	0.68±0.00	0.01±0.00	0.21±0.01	0.65±0.01	0.47±0.01	0.83±0.00	0.59±0.01
	18	0.72±0.01	0.88±0.02	0.82±0.01	0.55±0.02	0.37±0.00	0.29±0.00	0.64±0.01	0.02±0.00	0.20±0.01	0.84±0.02	0.59±0.02	0.86±0.01	0.57±0.00
	19	0.83±0.01	0.85±0.01	0.79±0.02	0.69±0.05	0.48±0.00	0.27±0.00	0.66±0.03	0.02±0.00	0.31±0.01	0.77±0.02	0.53±0.01	0.79±0.06	0.58±0.01
	20	0.88±0.01	0.82±0.01	0.69±0.00	0.66±0.00	0.28±0.00	0.21±0.00	0.66±0.01	0.05±0.00	0.46±0.00	0.87±0.01	0.71±0.07	0.94±0.01	0.60±0.01
	21	0.88±0.01	0.83±0.03	0.75±0.02	0.65±0.02	0.26±0.00	0.27±0.03	0.71±0.01	0.03±0.00	0.41±0.01	0.81±0.01	0.76±0.04	0.86±0.01	0.6±0.01
	22	0.84±0.00	0.8±0.03	0.82±0.01	0.51±0.02	0.48±0.00	0.33±0.01	0.68±0.01	0.02±0.00	0.31±0.00	0.79±0.00	0.58±0.02	0.92±0.01	0.59±0.00
	23	0.78±0.01	0.71±0.02	0.64±0.01	0.39±0.01	0.86±0.00	0.56±0.01	0.73±0.01	0.06±0.00	0.75±0.01	0.82±0.01	0.58±0.02	0.87±0.01	0.65±0.00

L-DR615	24	0.75±0.01	0.67±0.01	0.8±0.03	0.55±0.03	0.86±0.01	0.55±0.01	0.71±0.01	0.01±0.00	0.35±0.00	0.86±0.01	0.55±0.05	0.94±0.01	0.63±0.00
	25	0.68±0.01	0.87±0.00	0.75±0.00	0.54±0.02	0.89±0.00	0.58±0.01	0.75±0.00	0.01±0.00	0.13±0.00	0.88±0.02	0.71±0.02	0.95±0.01	0.64±0.00
	26	0.62±0.01	0.87±0.01	0.93±0.01	0.63±0.01	0.36±0.01	0.33±0.01	0.76±0.01	0.01±0.00	0.06±0.00	0.84±0.00	0.33±0.04	0.9±0.01	0.55±0.00
	27	0.7±0.01	0.84±0.02	0.75±0.01	0.44±0.01	0.63±0.02	0.46±0.00	0.63±0.01	0.01±0.00	0.10±0.00	0.79±0.01	0.49±0.01	0.89±0.00	0.56±0.00
	28	0.7±0.01	0.87±0.01	0.78±0.02	0.53±0.01	0.54±0.01	0.45±0.00	0.72±0.01	0.01±0.00	0.06±0.00	0.75±0.00	0.63±0.01	0.88±0.00	0.58±0.00
	29	0.75±0.01	0.85±0.02	0.76±0.01	0.48±0.02	0.81±0.02	0.54±0.01	0.93±0.01	0.01±0.00	0.08±0.00	0.75±0.00	0.67±0.01	0.89±0.00	0.63±0.00
	30	0.68±0.01	0.89±0.02	0.81±0.05	0.52±0.03	0.83±0.01	0.54±0.01	0.61±0.01	0.02±0.00	0.08±0.00	0.70±0.01	0.58±0.00	0.87±0.00	0.59±0.01
	31	0.68±0.00	0.8±0.04	0.81±0.03	0.68±0.02	0.82±0.00	0.52±0.01	0.67±0.01	0.01±0.00	0.06±0.00	0.78±0.00	0.55±0.01	0.87±0.00	0.60±0.00
	32	0.69±0.01	0.82±0.03	0.79±0.02	0.46±0.12	0.71±0.01	0.51±0.01	0.76±0.01	0.01±0.00	0.07±0.00	0.73±0.01	0.62±0.03	0.84±0.00	0.58±0.01
	33	0.65±0.01	0.83±0.02	0.83±0.02	0.70±0.02	0.77±0.00	0.61±0.01	0.72±0.01	0.01±0.00	0.05±0.00	0.78±0.01	0.30±0.03	0.84±0.00	0.59±0.00
	34	0.69±0.02	0.86±0.02	0.74±0.01	0.65±0.04	0.62±0.00	0.49±0.01	0.69±0.00	0.02±0.00	0.05±0.00	0.83±0.00	0.40±0.02	0.84±0.00	0.57±0.01
	35	0.69±0.01	0.85±0.02	0.70±0.01	0.57±0.01	0.49±0.00	0.47±0.01	0.70±0.01	0.01±0.00	0.06±0.00	0.80±0.01	0.55±0.00	0.86±0.00	0.56±0.00
	36	0.69±0.02	0.84±0.02	0.72±0.03	0.66±0.03	0.72±0.00	0.61±0.00	0.69±0.01	0.01±0.00	0.05±0.00	0.79±0.01	0.37±0.00	0.86±0.00	0.59±0.00
	37	0.68±0.01	0.83±0.01	0.73±0.03	0.60±0.02	0.48±0.00	0.46±0.00	0.69±0.01	0.02±0.00	0.04±0.00	0.83±0.01	0.47±0.07	0.87±0.01	0.56±0.01
	38	0.69±0.02	0.80±0.02	0.78±0.04	0.66±0.04	0.75±0.00	0.59±0.00	0.56±0.00	0.02±0.00	0.04±0.00	0.71±0.02	0.44±0.01	0.80±0.01	0.57±0.01
	39	0.67±0.01	0.82±0.01	0.83±0.02	0.9±0.03	0.33±0.00	0.37±0.01	0.66±0.02	0.01±0.00	0.05±0.00	0.71±0.01	0.47±0.00	0.73±0.00	0.55±0.00
	40	0.74±0.00	0.81±0.02	0.73±0.01	0.82±0.02	0.19±0.00	0.27±0.01	0.67±0.01	0.02±0.00	0.06±0.00	0.71±0.02	0.33±0.03	0.8±0.01	0.51±0.01
	41	0.62±0.01	0.85±0.02	0.78±0.01	0.85±0.01	0.42±0.00	0.42±0.02	0.69±0.00	0.01±0.00	0.05±0.00	0.82±0.02	0.56±0.07	0.85±0.01	0.58±0.01
	42	0.69±0.01	0.86±0.03	0.87±0.04	0.94±0.05	0.59±0.00	0.36±0.01	0.66±0.01	0.02±0.00	0.04±0.00	0.92±0.01	0.69±0.07	0.85±0.00	0.63±0.01
	43	0.67±0.02	0.84±0.00	0.83±0.03	0.95±0.03	0.67±0.00	0.55±0.00	0.67±0.02	0.01±0.00	0.03±0.00	0.95±0.00	0.74±0.01	0.98±0.01	0.66±0.00
	44	0.63±0.02	0.85±0.03	0.82±0.03	0.67±0.03	0.82±0.00	0.62±0.00	0.52±0.00	0.01±0.00	0.02±0.00	0.85±0.01	0.38±0.04	0.81±0.01	0.58±0.01
	45	0.59±0.01	0.85±0.02	0.97±0.02	0.96±0.02	0.4±0.00	0.37±0.00	0.67±0.01	0.01±0.00	0.04±0.00	0.92±0.01	0.45±0.03	0.98±0.02	0.60±0.00
	46	0.59±0.01	0.84±0.01	0.93±0.01	0.76±0.01	0.72±0.01	0.60±0.00	0.67±0.01	0.01±0.00	0.04±0.00	0.89±0.00	0.66±0.06	0.92±0.01	0.64±0.01
	Average	0.74±0.01	0.85±0.00	0.74±0.00	0.60±0.00	0.55±0.00	0.50±0.00	0.69±0.00	0.03±0.00	0.19±0.00	0.77±0.00	0.60±0.00	0.85±0.00	0.59±0.00
L-DR615	1	0.87±0.00	0.79±0.02	0.17±0.00	0.11±0.01	0.40±0.00	0.34±0.00	0.99±0.01	0.61±0.01	0.94±0.00	0.67±0.00	0.85±0.01	0.71±0.00	0.62±0.00
	2	0.81±0.00	0.85±0.01	0.19±0.03	0.11±0.01	0.74±0.00	0.53±0.00	0.99±0.01	0.94±0.05	0.74±0.03	0.62±0.01	0.81±0.02	0.65±0.00	0.66±0.01
	3	0.75±0.01	0.86±0.01	0.66±0.01	0.37±0.04	0.44±0.00	0.97±0.01	0.80±0.01	0.02±0.00	0.38±0.01	0.93±0.02	0.98±0.03	0.80±0.00	0.66±0.01
	4	0.65±0.00	0.84±0.01	0.44±0.04	0.24±0.00	0.25±0.00	0.28±0.00	0.79±0.01	0.01±0.00	0.46±0.01	0.71±0.01	0.72±0.01	0.76±0.01	0.51±0.00
	5	0.67±0.02	0.75±0.01	0.39±0.02	0.24±0.02	0.29±0.00	0.35±0.00	0.79±0.00	0.07±0.00	0.99±0.02	0.77±0.00	0.76±0.00	0.78±0.00	0.57±0.00

6	0.68±0.00	0.77±0.01	0.44±0.02	0.21±0.01	0.52±0.00	0.41±0.00	0.78±0.00	0.02±0.00	0.45±0.01	0.55±0.01	0.75±0.01	0.77±0.00	0.53±0.00
7	0.77±0.02	0.80±0.01	0.33±0.02	0.20±0.01	0.22±0.00	0.36±0.02	0.86±0.02	0.12±0.00	0.80±0.01	0.63±0.01	0.73±0.01	0.82±0.00	0.55±0.00
8	0.74±0.02	0.82±0.00	0.40±0.01	0.19±0.00	0.43±0.00	0.35±0.00	0.81±0.02	0.04±0.00	0.29±0.01	0.61±0.02	0.68±0.01	0.76±0.00	0.51±0.01
9	0.79±0.02	0.75±0.02	0.48±0.03	0.3±0.01	0.15±0.00	0.22±0.01	0.84±0.02	0.48±0.01	0.79±0.01	0.63±0.00	0.76±0.00	0.71±0.01	0.58±0.01
10	0.72±0.01	0.83±0.01	0.61±0.03	0.47±0.02	0.45±0.00	0.42±0.00	0.72±0.01	0.02±0.00	0.56±0.22	0.69±0.01	0.79±0.00	0.87±0.01	0.59±0.01
11	0.71±0.00	0.94±0.02	0.67±0.00	0.50±0.00	0.28±0.00	0.33±0.01	0.79±0.00	0.01±0.00	0.47±0.00	0.91±0.00	0.87±0.01	0.96±0.01	0.62±0.00
12	0.73±0.01	0.83±0.01	0.53±0.01	0.29±0.01	0.34±0.00	0.34±0.00	0.79±0.02	0.04±0.02	0.52±0.01	0.59±0.01	0.80±0.00	0.75±0.00	0.55±0.00
13	0.73±0.02	0.93±0.01	0.75±0.02	0.48±0.03	0.30±0.00	0.39±0.03	0.76±0.01	0.03±0.00	0.33±0.00	0.71±0.02	0.61±0.01	0.81±0.01	0.57±0.00
14	0.73±0.02	0.95±0.04	0.59±0.02	0.34±0.03	0.33±0.00	0.34±0.01	0.81±0.02	0.08±0.02	0.62±0.00	0.68±0.01	0.68±0.00	0.76±0.01	0.58±0.00
15	0.76±0.01	0.85±0.01	0.58±0.01	0.30±0.01	0.57±0.00	0.46±0.00	0.78±0.01	0.05±0.00	0.3±0.01	0.74±0.01	0.44±0.04	0.79±0.01	0.55±0.01
16	0.76±0.02	0.80±0.02	0.44±0.01	0.29±0.03	0.39±0.00	0.40±0.01	0.89±0.01	0.23±0.00	0.25±0.01	0.61±0.01	0.65±0.01	0.72±0.01	0.54±0.01
17	0.72±0.02	0.87±0.04	0.68±0.02	0.42±0.02	0.30±0.00	0.34±0.00	0.79±0.01	0.74±0.07	0.58±0.02	0.78±0.06	0.75±0.03	0.93±0.01	0.66±0.01
18	0.7±0.01	0.90±0.02	0.64±0.02	0.32±0.03	0.32±0.00	0.67±0.01	0.78±0.02	0.29±0.00	0.42±0.03	0.89±0.02	0.67±0.02	0.92±0.01	0.63±0.01
19	0.71±0.00	0.80±0.02	0.66±0.02	0.49±0.04	0.28±0.00	0.59±0.00	0.79±0.01	0.02±0.00	0.33±0.01	0.83±0.00	0.72±0.03	0.87±0.01	0.59±0.01
20	0.68±0.01	0.70±0.00	0.53±0.01	0.38±0.02	0.22±0.00	0.56±0.00	0.79±0.01	0.06±0.00	0.40±0.01	0.91±0.02	0.67±0.02	0.86±0.01	0.56±0.01
21	0.73±0.00	0.80±0.03	0.64±0.03	0.32±0.02	0.38±0.00	0.72±0.01	0.83±0.01	0.02±0.00	0.30±0.00	0.81±0.00	0.49±0.01	0.84±0.01	0.57±0.00
22	0.70±0.01	0.81±0.01	0.71±0.03	0.33±0.03	0.51±0.00	0.85±0.01	0.84±0.00	0.02±0.00	0.22±0.00	0.96±0.04	0.65±0.03	0.86±0.01	0.62±0.00
23	0.69±0.01	0.85±0.01	0.55±0.02	0.28±0.02	0.30±0.00	0.32±0.04	0.82±0.02	0.01±0.00	0.14±0.00	0.93±0.03	0.74±0.01	0.88±0.02	0.54±0.01
24	0.68±0.01	0.80±0.05	0.68±0.01	0.33±0.01	0.36±0.00	0.33±0.00	0.81±0.01	0.02±0.00	0.17±0.00	0.86±0.01	0.78±0.01	0.91±0.01	0.56±0.00
25	0.67±0.04	0.84±0.02	0.65±0.01	0.35±0.04	0.30±0.00	0.31±0.01	0.87±0.01	0.01±0.00	0.10±0.00	0.95±0.01	0.70±0.03	0.86±0.00	0.55±0.01
26	0.63±0.02	0.79±0.04	0.71±0.01	0.33±0.00	0.36±0.01	0.32±0.01	0.84±0.01	0.01±0.00	0.11±0.00	0.89±0.01	0.58±0.01	0.89±0.01	0.54±0.00
27	0.65±0.00	0.86±0.03	0.78±0.07	0.30±0.07	0.23±0.01	0.30±0.00	0.78±0.01	0.01±0.00	0.10±0.00	0.87±0.01	0.56±0.01	0.88±0.00	0.53±0.01
28	0.67±0.01	0.82±0.00	0.62±0.02	0.30±0.01	0.68±0.01	0.45±0.01	0.83±0.01	0.01±0.00	0.07±0.00	0.83±0.00	0.60±0.01	0.87±0.00	0.56±0.00
29	0.70±0.01	0.84±0.01	0.58±0.02	0.25±0.00	0.62±0.01	0.88±0.00	0.88±0.02	0.02±0.00	0.13±0.00	0.84±0.01	0.74±0.00	0.86±0.00	0.61±0.00
30	0.67±0.01	0.80±0.01	0.54±0.02	0.23±0.02	0.44±0.01	0.35±0.00	0.88±0.02	0.02±0.00	0.10±0.00	0.82±0.02	0.57±0.00	0.85±0.00	0.52±0.00
31	0.66±0.00	0.84±0.03	0.66±0.03	0.42±0.03	0.42±0.01	0.32±0.01	0.69±0.01	0.01±0.00	0.09±0.00	0.85±0.00	0.58±0.01	0.86±0.00	0.53±0.00
32	0.66±0.00	0.80±0.02	0.72±0.02	0.42±0.02	0.33±0.01	0.34±0.02	0.84±0.02	0.02±0.00	0.11±0.00	0.82±0.00	0.53±0.01	0.87±0.00	0.54±0.00
33	0.67±0.01	0.82±0.01	0.65±0.01	0.45±0.01	0.30±0.00	0.29±0.01	0.36±0.00	0.01±0.00	0.11±0.00	0.79±0.01	0.54±0.01	0.85±0.00	0.49±0.00
34	0.61±0.01	0.77±0.06	0.59±0.02	0.42±0.03	0.30±0.00	0.32±0.01	0.86±0.00	0.01±0.00	0.15±0.00	0.84±0.00	0.53±0.01	0.85±0.00	0.52±0.00

35	0.68±0.00	0.79±0.01	0.57±0.02	0.42±0.03	0.29±0.00	0.35±0.00	0.65±0.02	0.01±0.00	0.07±0.00	0.86±0.00	0.53±0.02	0.84±0.00	0.51±0.00
36	0.65±0.01	0.82±0.01	0.28±0.03	0.23±0.02	0.31±0.00	0.32±0.02	0.93±0.02	0.02±0.00	0.05±0.00	0.85±0.01	0.54±0.03	0.82±0.03	0.48±0.01
37	0.62±0.01	0.75±0.04	0.66±0.03	0.48±0.04	0.10±0.00	0.19±0.00	0.57±0.00	0.01±0.00	0.05±0.00	0.78±0.05	0.67±0.02	0.91±0.01	0.48±0.01
38	0.63±0.01	0.71±0.01	0.54±0.03	0.41±0.04	0.07±0.00	0.16±0.00	0.87±0.01	0.03±0.01	0.09±0.00	0.59±0.02	0.65±0.01	0.78±0.05	0.46±0.01
39	0.62±0.01	0.79±0.02	0.63±0.02	0.62±0.02	0.13±0.00	0.18±0.01	0.82±0.01	0.01±0.00	0.06±0.00	0.74±0.01	0.51±0.03	0.81±0.02	0.49±0.01
40	0.65±0.01	0.72±0.05	0.61±0.02	0.57±0.03	0.14±0.00	0.19±0.00	0.81±0.01	0.01±0.00	0.05±0.00	0.81±0.01	0.74±0.04	0.86±0.00	0.51±0.01
41	0.65±0.00	0.81±0.01	0.64±0.04	0.61±0.03	0.07±0.00	0.16±0.00	0.85±0.00	0.01±0.00	0.05±0.00	0.73±0.01	0.70±0.03	0.88±0.01	0.51±0.01
42	0.65±0.00	0.85±0.02	0.63±0.04	0.6±0.06	0.27±0.01	0.31±0.00	0.85±0.01	0.03±0.01	0.07±0.00	0.88±0.00	0.84±0.02	0.91±0.01	0.57±0.01
43	0.68±0.00	0.79±0.00	0.53±0.01	0.55±0.02	0.20±0.00	0.22±0.00	0.85±0.01	0.01±0.00	0.03±0.00	0.77±0.01	0.64±0.01	0.82±0.01	0.51±0.00
44	0.69±0.01	0.86±0.01	0.69±0.01	0.49±0.05	0.66±0.00	0.49±0.00	0.77±0.02	0.03±0.00	0.04±0.00	0.71±0.01	0.51±0.03	0.82±0.01	0.56±0.01
45	0.62±0.01	0.85±0.01	0.74±0.01	0.49±0.02	0.69±0.00	0.54±0.00	0.90±0.01	0.03±0.01	0.02±0.00	0.94±0.01	0.55±0.01	0.79±0.02	0.60±0.00
46	0.58±0.01	0.89±0.04	0.87±0.01	0.56±0.05	0.22±0.00	0.23±0.00	0.87±0.01	0.02±0.01	0.03±0.00	0.81±0.00	0.67±0.02	0.80±0.01	0.55±0.00
Average	0.69±0.00	0.82±0.01	0.58±0.00	0.37±0.00	0.35±0.00	0.39±0.00	0.81±0.00	0.09±0.00	0.29±0.00	0.78±0.00	0.67±0.00	0.83±0.00	0.56±0.00