

**Table S1.** The accuracy performance of satellite precipitation products in different precipitation intensity (PI) range over different elevation regions.

Elevation (m)	Metrics	0.1 ≤ PI ≤ 2.6 mm/d			2.6 < PI ≤ 6.9 mm/d			6.9 < PI ≤ 19.6 mm/d			19.6 < PI < 45.8 mm/d			PI > 45.8 mmd		
		CRT	IMERG	3B42	CRT	IMERG	3B42	CRT	IMERG	3B42	CRT	IMERG	3B42	CRT	IMERG	3B42
<100	CC	0.08	0.09	0.08	−0.01	0.02	−0.03	0.09	0.12	0.12	0.21	0.21	0.22	0.29	0.38	0.40
	RMSE/mm	7.55	7.61	8.46	9.91	10.80	9.68	12.88	13.51	13.78	24.11	23.06	23.16	94.94	88.69	87.97
	β	3.69	3.89	4.13	0.96	1.18	1.06	0.64	0.76	0.74	0.42	0.49	0.43	0.23	0.36	0.30
	γ	2.74	2.61	2.74	8.25	7.31	7.34	5.77	5.27	5.55	5.54	4.89	5.05	2.30	2.49	2.05
	KGE'	−2.33	−2.43	−2.69	−6.31	−5.39	−5.42	−3.88	−3.37	−3.64	−3.65	−3.00	−3.16	−0.66	−0.73	−0.40
100–500	CC	0.08	0.07	0.10	0.08	0.09	0.06	0.23	0.17	0.23	0.07	0.13	0.10	0.42	0.39	0.57
	RMSE/mm	7.69	6.86	7.02	11.61	9.51	10.31	11.28	10.62	10.31	23.98	21.66	21.92	76.26	72.81	72.38
	β	3.64	3.51	3.58	1.34	1.24	1.24	0.60	0.69	0.61	0.49	0.52	0.47	0.40	0.51	0.39
	γ	2.76	2.53	2.55	7.06	6.26	6.78	5.31	4.41	4.73	5.26	4.47	4.49	1.74	1.65	1.80
	KGE'	−2.30	−2.08	−2.14	−5.13	−4.34	−4.86	−3.40	−2.53	−2.83	−3.38	−2.61	−2.65	−0.12	−0.02	−0.09
500–1000	CC	0.04	0.11	0.08	0.09	0.11	0.09	0.09	0.14	0.13	0.13	0.14	0.09	0.15	0.23	0.19
	RMSE/mm	6.31	5.32	5.88	8.56	6.93	7.49	11.58	10.75	11.33	22.01	21.23	21.07	55.25	54.59	54.05
	β	3.30	3.00	3.21	1.05	0.98	1.00	0.64	0.65	0.66	0.48	0.54	0.51	0.46	0.46	0.43
	γ	2.49	2.31	2.39	6.65	1.02	6.08	4.55	4.19	4.42	4.50	4.16	4.03	2.31	2.27	2.19
	KGE'	−1.90	−1.55	−1.77	−4.72	−3.86	−4.16	−2.68	−2.32	−2.55	−2.64	−2.31	−2.20	−0.66	−0.55	−0.55
>1000	CC	0.10	0.09	0.09	0.08	0.11	0.08	0.12	0.15	0.14	0.14	0.22	0.03	0.49	0.47	0.55
	RMSE/mm	6.09	5.25	5.75	7.67	7.37	7.17	12.34	11.28	12.69	21.35	20.96	21.88	51.73	49.50	46.85
	β	3.12	2.77	2.91	1.06	0.96	0.98	0.65	0.67	0.70	0.51	0.54	0.49	0.44	0.47	0.51
	γ	2.49	2.42	2.53	5.83	6.22	5.94	5.02	4.45	4.93	3.98	3.99	3.96	7.01	6.31	5.80
	KGE'	−1.75	−1.45	−1.61	−3.92	−4.30	−4.02	−3.13	−2.56	−3.04	−2.14	−2.13	−2.16	−5.06	−4.36	−4.84

Table S2. The precipitation detection performance of satellite precipitation products in different precipitation intensity range over different elevation regions.

Elevation (m)	Metrics	P ≥ 2.6 mm/d			P ≥ 6.9 mm/d			P ≥ 19.6 mm/d			P ≥ 45.8 mm/d			PI ≥ 0.1 mm/d		
		CRT	IMERG	3B42	CRT	IMERG	3B42	CRT	IMERG	3B42	CRT	IMERG	3B42	CRT	IMERG	3B42
<100	POD	0.46	0.50	0.49	0.36	0.47	0.43	0.24	0.27	0.27	0.22	0.23	0.24	0.55	0.53	0.53
	FAR	0.61	0.54	0.59	0.65	0.62	0.63	0.75	0.68	0.75	0.75	0.74	0.74	0.52	0.45	0.48
	CSI	0.27	0.31	0.29	0.22	0.27	0.25	0.13	0.17	0.15	0.13	0.14	0.14	0.34	0.37	0.35
100–500	POD	0.50	0.51	0.53	0.41	0.50	0.45	0.31	0.37	0.31	0.28	0.36	0.22	0.57	0.54	0.57
	FAR	0.62	0.54	0.61	0.66	0.60	0.63	0.71	0.62	0.72	0.77	0.66	0.70	0.51	0.42	0.51
	CSI	0.27	0.32	0.29	0.23	0.29	0.26	0.18	0.23	0.18	0.15	0.21	0.15	0.36	0.39	0.35
500–1000	POD	0.53	0.52	0.54	0.44	0.51	0.48	0.30	0.33	0.33	0.23	0.23	0.15	0.60	0.52	0.60
	FAR	0.57	0.50	0.55	0.61	0.57	0.57	0.69	0.59	0.67	0.74	0.70	0.76	0.48	0.40	0.47
	CSI	0.31	0.34	0.33	0.26	0.31	0.29	0.18	0.22	0.20	0.14	0.15	0.10	0.39	0.39	0.39
>1000	POD	0.53	0.51	0.54	0.44	0.52	0.46	0.28	0.3	0.25	0.20	0.23	0.27	0.59	0.52	0.59
	FAR	0.56	0.49	0.53	0.62	0.57	0.57	0.72	0.60	0.71	0.80	0.78	0.74	0.44	0.35	0.43
	CSI	0.32	0.35	0.34	0.26	0.31	0.29	0.16	0.21	0.16	0.11	0.13	0.15	0.40	0.40	0.14