दामोदर घाटी क्षेत्र में वर्षा प्रवृत्ति का विश्लेषण

श्री सुमन चट्टोपाध्याय, मौसम विज्ञानी 'ए'
प्रादेशिक मौसम केंद्र, कोलकाता

भूमिका

- दामोदर घाटी निगम की संकल्पना अमरीका के टेनेसी घाटी प्राधिकरण के आधार पर की गई थी । टेनेसी घाटी प्राधिकरण की स्थापना मई 1933 में अमरीकी कांग्रेस द्वारा पारित अधिनियम के अनुसार की गई जबकि दामोदर घाटी निगम की स्थापना 15 वर्षों बाद जुलाई 1948 में संसद द्वारा पारित अधिनियम द्वारा की गई । दा.घा.नि. एक बहुमुखी परियोजना है जिसके अंतर्गत आठ जलाशयों यथा बराकड़ नदी पर तिलैया, दियोलबाड़ी और मैथॉन; दामोदर नदी पर अइयार, सनोलापुर एवं बर्मो; बोकारो नदी पर बोकारो तथा कोनार नदी पर कोनार का निर्माण किया गया जिससे बाढ़ पर नियंत्रण किया जा सके । इस परियोजना का अन्य उद्देश्य प्रत्येक जलाशय से जल विद्युत ऊर्जा का उत्पादन करना एवं वर्षभर सिंचाई हेतु पानी की व्यवस्था करना है |

दामोदर नदी बाढ़ लाने वाली नदी है जिसका कारण भूआकृतिक, मौसम विज्ञानीय तथा क्षेत्र की सामाजिक-राजनैतिक प्रकृति है। यह नदी दक्षिण बिहार (वर्तमान में झारखण्ड) के छोटा नागपुर स्थित पहाड़ियों से निकलती है जिसका विस्तार पंखे की आकृति में 22000 वर्ग कि.मी. तक है। पिछले 200 वर्षों में इस 250 कि.मी. लम्बी नदी से आई बाढ़ द्वारा बड़ी मात्रा में जान-माल की क्षति हुई है। साथ ही, दामोदर घाटी मानसून के वर्षा पथ पर स्थित है तथा उसके क्षेत्र में होने वाली सालाना वर्षा की 80% बारिश इसी दौरान होती है।

इस प्रस्तुति में दा.घा. क्षेत्र में पिछले 40 वर्षों (1975 – 2015) की अवधि में वार्षिक एवं ऋतुनिष्ठ वर्षा की प्रवृत्ति का विश्लेषण किया गया है तथा वर्षा की प्रवृत्ति का अनुमान लगाने एवं वस्तुस्थिति का पता लगाने के लिए नॉन-पैरामेट्रिक मन-कैंडल और सेन परीक्षण का प्रयोग किया गया है। इस क्षेत्र में वर्षा के आंकड़ों की समीक्षा करने पर वर्षा की मात्रा के बढ़ने के संकेत प्राप्त होते हैं हांलाकि यह बढ़ोत्तरी आंकड़ों की दृष्टि से महत्वहीन है।

इस अध्ययन से यह जानकारी मिलती है कि दामोदर घाटी क्षेत्र में अधिकांश वर्षा मानसून ऋतु में अर्थात् जून से सितम्बर महिनों के दौरान दामोदर जल संग्रह क्षेत्र में 79%, बराकड़ जल संग्रह क्षेत्र में 77% तथा निम्नतर घाटी में 76% हुई। मानसून पूर्व काल में पूर्व दामोदर, पूर्व बराकड़ और पश्चिम निम्नतर घाटी उप जल संग्रह क्षेत्रों में वर्षा की मात्रा में बढ़ोत्तरी हुई जबकि मानसून के दौरान जून और अगस्त के महिनों में वर्षा की मात्रा विशिष्ट रूप से घट गई। पिछले दशक में अक्तूबर के महिने में चक्रवातीय तूफान आने के कारण मानसून ऋतु उपरांत औसत वर्षा बढ़ी जिससे सभी उप जल संग्रह क्षेत्रों में वर्षा की मात्रा में बढ़ोत्तरी हुई। शीतकाल के दौरान दामोदर घाटी क्षेत्र के सभी उप जल संग्रह क्षेत्रों में वर्षा की मात्रा में कमी आई और शीत काल शुष्क हो गया।

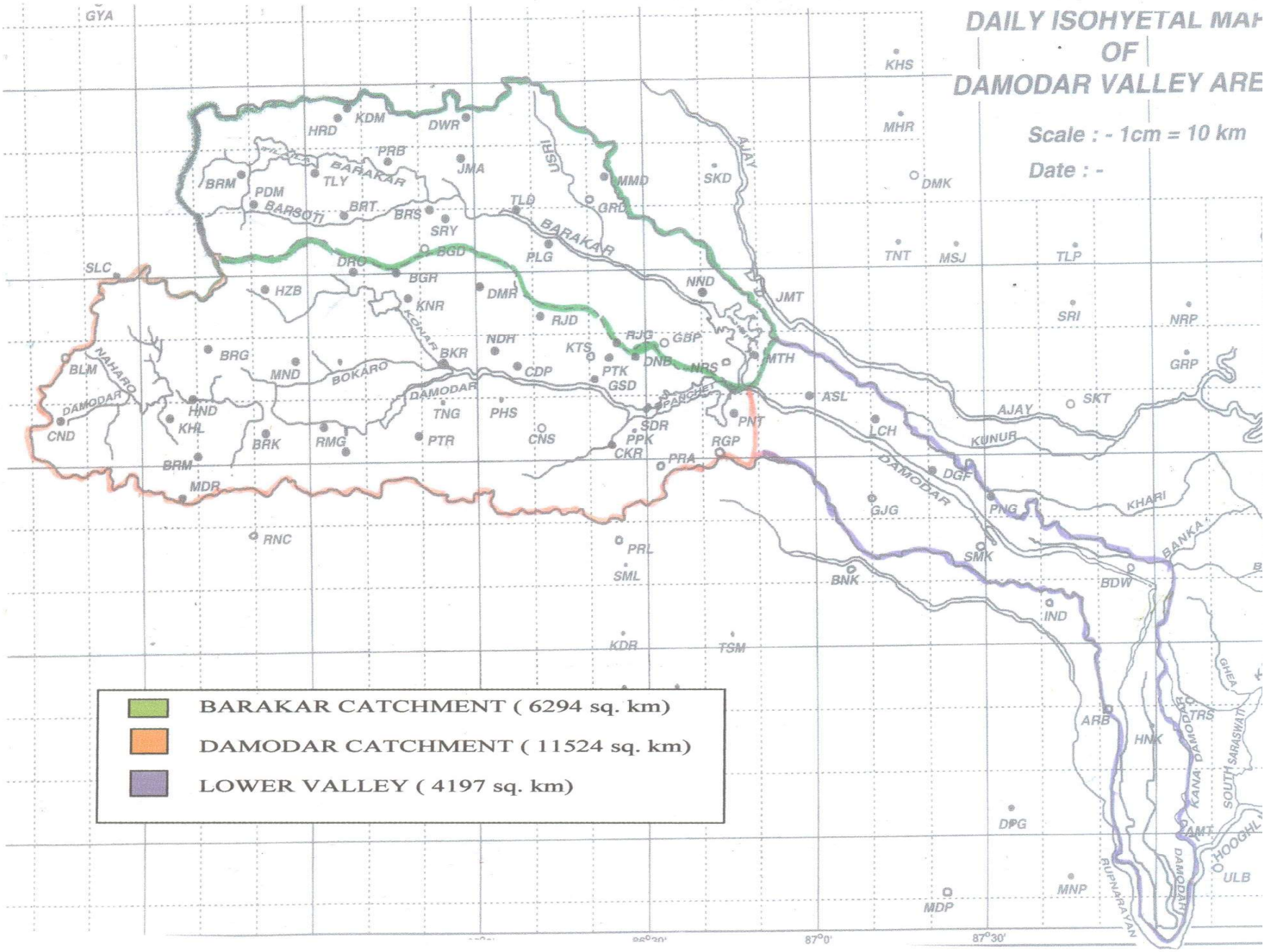


Fig-4, Catchment distribution.

अध्ययन की क्रमिक क्रिया- पद्धति

स्थान आधारित दैनिक वर्षण आंकड़े

↓

मासिक कुल वर्षा

↓

ऋतुनिष्ठ एवं वार्षिक वर्षा

↓

प्रवृत्ति विश्लेषण

↙ ↘

स्थान आधारित जल ग्रहण क्षेत्र विश्लेषण

↙ ↙ ↘

विवरण विश्लेषण मन केडंल परीक्षण सेन परीक्षण

ऋतु	माहिना
शीत काल	जनवरी, फरवरी
मानसून पूर्व ऋतु	मार्च, अप्रैल , मई
मांनसून ऋतु	जून, जुलाई, अगस्त, सितम्बर
मानसून पश्चात ऋतु	अक्तूबर, नवम्बर, दिसम्बर

निम्न घाटी मे ऋतुनिष्ठ वर्षा (अवधि 1975 से 2015 साल तक)

जलग्रहण क्षेत्र	ऋतु	औसत वर्षा (मि.मि.)	एस.डि (SD) वर्षा (मि.मि.)	विस्तार सीमा(Range)	
				न्यूनतम वर्षा (मि.मि.)	अधिकतम वर्षा(मि.मि.)
निम्नघाटी क्षेत्र	शीत काल	82	23	00	163
	मानसून पूर्व ऋतु	403	112	149	682
	मांनसून ऋतु	3645	268	2473	5723
	मानसून पश्चात ऋतु	463	137	67	1615

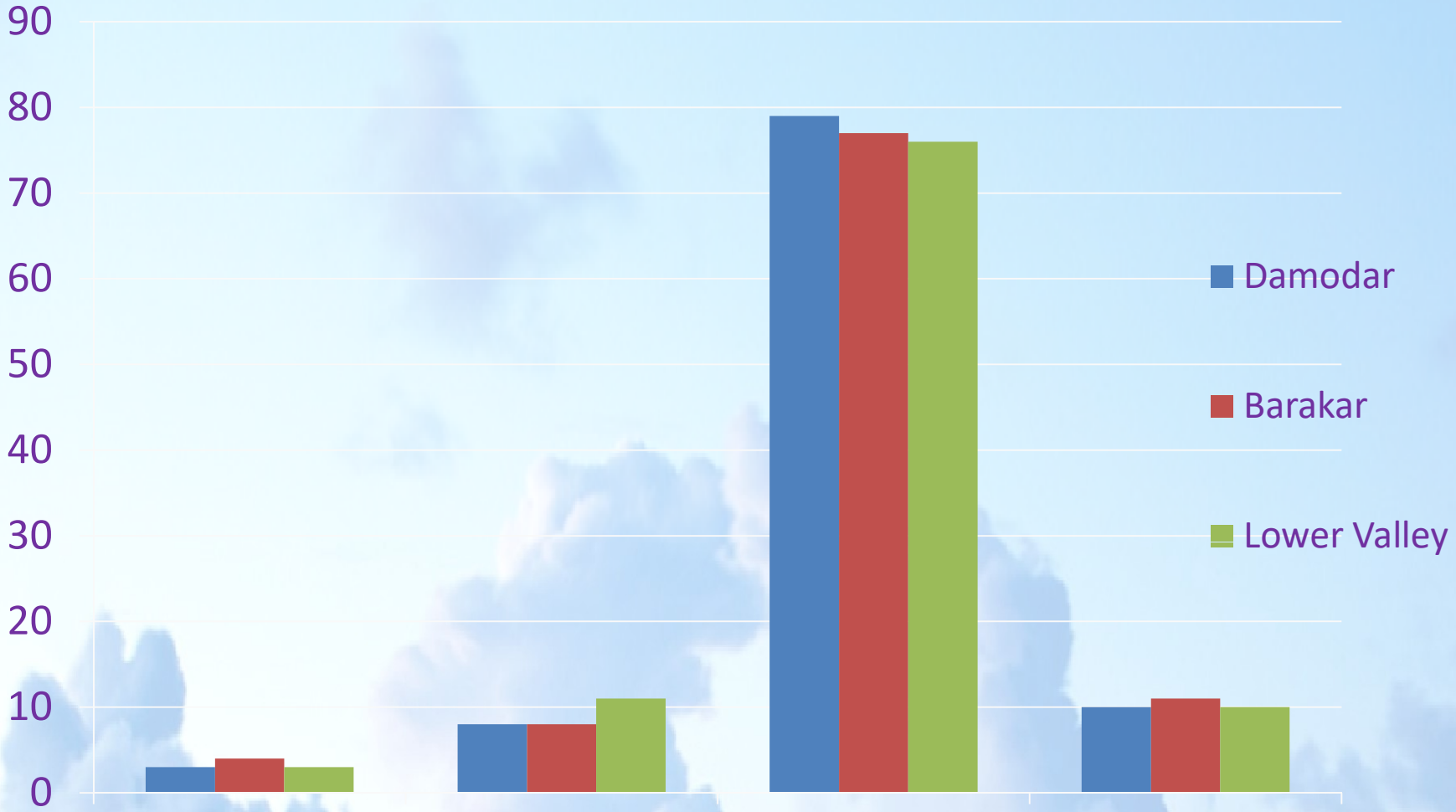
दमोदर एबं बराकर जल ग्रहण क्षेत्र मे ऋतुनिष्ठ वर्षा (अवधि 1975 से 2015 साल तक)

जलग्रहण क्षेत्र	ऋतु	औसत वर्षा (मि.मि.)	एस.डि (SD) वर्षा (मि.मि.)	विस्तार सीमा (Range)	
				न्यूनतम वर्षा (मि.मि.)	अधिकतम वर्षा(मि.मि.)
दमोदर	शीत काल	63	19	00	123
	मानसून पूर्व ऋतु	357	114	117	561
	मांनसून ऋतु	3520	247	1926	4704
	मानसून पश्चात ऋतु	444	158	26	1322
बराकर	शीत काल	74	21	00	147
	मानसून पूर्व ऋतु	349	110	124	605
	मांनसून ऋतु	3251	253	2403	4912
	मानसून पश्चात ऋतु	449	146	38	1423

तीन जलग्रहण क्षेत्र में वर्षा प्रतिशत (अवधि 1975 से 2015 साल तक)

ऋतुआधारित

	शीतकाल	मानसूनपूर्व	मानसून	मानसून पश्चात
दमोदार	3	8	79	10
बराकर	4	8	77	11
निम्न घाटी	3	11	76	10



(Period 1975-2015)

ऋतु आधारित तीन जलग्रहण क्षेत्र मे वर्षा का प्रतिशत

जलग्रहण क्षेत्र में वर्षा प्रवृत्ति का विश्लेषण

पिछली चर्चा से यह पता लगता है कि 1975-2015 की अवधि के दौरान दामोदर जल ग्रहण क्षेत्र में औसत वर्षा के अनुसार कुल वार्षिक वर्षा का 79% मानसून काल में हुआ, बराकर जल ग्रहण क्षेत्र में मानसून के दौरान कुल वार्षिक वर्षा का 77% तथा दामोदर निम्न घाटी क्षेत्र में मानसून के दौरान कुल वार्षिक वर्षा का 76% हुआ ।

तीनों जल ग्रहण क्षेत्रों में मानसून उत्तर काल में कुल वार्षिक वर्षा का क्रमश: 10%, 11% एवं 10% वर्षा ही हुई । शीत काल में न्यूनतम वर्षा हुई जो कि आंकड़े की दृष्टि से केवल 3%, 4% एवं 3% ही हुई ।

स्थान	ऋतु	एम.के टेस्ट (जेड)	प्रवृत्ति	परिणाम	वर्षा का सेन ढाल आकलन परिवर्तन (मि.मि)
पंचेट	शीत काल	-0.86	↓	NS	--1.52
	मानसून पूर्व ऋतु	0.86	↑	NS	2.13
	मानसून	1.05	↑	SIG	4.32
	मानसून पश्चात ऋतु	1.35	↑	SIG	6.35
पुट्की	शीत काल	-0.76	↓	NS	-1.02
	मानसून पूर्व ऋतु	0.69	↑	NS	1.67
	मानसून	0.97	↑	SIG	3.05
	मानसून पश्चात ऋतु	1.25	↑	SIG	5.65
राजदह	शीत काल	-0.97	↓	SIG	-3.46
	मानसून पूर्व ऋतु	0.54	↑	NS	0.88
	मानसून	0.74	↑	NS	1.48
	मानसून पश्चात ऋतु	1.57	↑	SIG	4.58
सिंदरी	शीत काल	-0.44	↓	NS	-1.35
	मानसून पूर्व ऋतु	0.37	↑	NS	0.69
	मानसून	0.68	↑	NS	1.64
	मानसून पश्चात ऋतु	1.11	↑	SIG	5.21

स्थान	ऋतु	एम.के टेस्ट (जेड)	प्रवृत्ति	परिणाम	वर्षा का सेन ढाल आकलन परिवर्तन (मि.मि)
बोकारो	शीत काल	-1.02	↓	SIG	-3.05
	मानसून पूर्व ऋतु	0.87	↑	SIG	2.25
	मानसून	0.96	↑	SIG	2.87
	मानसून पश्चात ऋतु	1.32	↑	SIG	4.65
बिष्नुगढ़	शीत काल	-0.69	↓	NS	-2.25
	मानसून पूर्व ऋतु	0.92	↑	SIG	2.39
	मानसून	-0.62	↓	NS	-1.87
	मानसून पश्चात ऋतु	1.32	↑	SIG	3.86
माण्डु	शीत काल	-1.42	↓	SIG	-2.56
	मानसून पूर्व ऋतु	-1.09	↓	SIG	-1.98
	मानसून	-1.24	↓	SIG	-2.09
	मानसून पश्चात ऋतु	1.47	↑	SIG	4.65
रामगढ़	शीत काल	-0.49	↓	NS	-0.65
	मानसून पूर्व ऋतु	0.79	↑	NS	0.96
	मानसून	-1.38	↓	SIG	-2.36
	मानसून पश्चात ऋतु	1.29	↑	SIG	3.59

स्थान	ऋतु	एम.के टेषट (जेड)	प्रवृत्ति	परिणाम	वर्षा का सेन ढाल आकलन परिवर्तन (मि.मि)
हजरीबाग	शीत काल	-0.80	↓	NS	-0.89
	मानसून पूर्व ऋतु	0.68	↑	NS	1.46
	मानसून	0.72	↑	NS	2.05
	मानसून पश्चात ऋतु	0.99	↑	SIG	3.25
शिलाइचक	शीत काल	-0.52	↓	NS	-0.95
	मानसून पूर्व ऋतु	1.34	↑	SIG	3.76
	मानसून	0.98	↑	SIG	2.43
	मानसून पश्चात ऋतु	1.12	↑	SIG	3.05

स्थान	ऋतु	एम.के टेस्ट (जेड)	प्रवृत्ति	परिणाम	वर्षा का सेन ढाल आकलन परिवर्तन (मि.मि)
माइथन	शीत काल	-0.73	↓	NS	-1.35
	मानसून पूर्व ऋतु	1.12	↑	SIG	3.25
	मानसून	0.86	↑	NS	5.54
	मानसून पश्चात ऋतु	0.32	↑	NS	1.05
तिलैया	शीत काल	-0.54	↓	NS	-2.25
	मानसून पूर्व ऋतु	1.09	↑	SIG	5.50
	मानसून	0.98	↑	SIG	2.56
	मानसून पश्चात ऋतु	0.65	↑	NS	1.30
बार्किसुरिया	शीत काल	-0.46	↓	NS	-2.54
	मानसून पूर्व ऋतु	1.38	↑	SIG	4.26
	मानसून	1.03	↑	SIG	3.78
	मानसून पश्चात ऋतु	0.68	↑	NS	4.03
तुलादि	शीत काल	-0.26	↓	NS	-1.85
	मानसून पूर्व ऋतु	1.87	↑	SIG	4.78
	मानसून	1.96	↑	SIG	6.20
	मानसून पश्चात ऋतु	-0.24	↓	NS	-2.20

स्थान	ऋतु	एम.के टेस्ट (जेड)	प्रवृत्ति	परिणाम	वर्षा का सेन ढाल आकलन परिवर्तन (मि.मि)
जामुया	शीत काल	-0.62	↓	NS	-1.75
	मानसून पूर्व ऋतु	0.97	↑	SIG	2.35
	मानसून	1.25	↑	SIG	6.32
	मानसून पश्चात ऋतु	1.02	↑	SIG	5.72
बारि	शीत काल	-0.34	↓	NS	-1.95
	मानसून पूर्व ऋतु	0.73	↑	NS	2.05
	मानसून	1.49	↑	SIG	6.65
	मानसून पश्चात ऋतु	0.96	↑	SIG	2.70
बरकथा	शीत काल	-0.48	↓	NS	--3.21
	मानसून पूर्व ऋतु	0.88	↑	NS	2.85
	मानसून	0.93	↑	SIG	3.65
	मानसून पश्चात ऋतु	0.54	↑	NS	1.86
पडमा	शीत काल	-0.54	↓	NS	-0.95
	मानसून पूर्व ऋतु	0.84	↑	NS	2.01
	मानसून	1.02	↑	SIG	3.54
	मानसून पश्चात ऋतु	1.54	↑	SIG	4.65

स्थान	ऋतु	एम.के टेस्ट (जेड)	प्रवृत्ति	परिणाम	वर्षा का सेन ढाल आकलन परिवर्तन (मि.मि)
आसानसोल	शीत काल	0.65	↑	NS	0.35
	मानसून पूर्व ऋतु	1.51	↑	SIG	6.21
	मानसून	0.23	↑	NS	0.46
	मानसून पश्चात ऋतु	1.32	↑	SIG	5.34
दुर्गापुर	शीत काल	0.35	↑	NS	0.86
	मानसून पूर्व ऋतु	1.42	↑	SIG	5.82
	मानसून	0.68	↑	NS	1.42
	मानसून पश्चात ऋतु	1.22	↑	SIG	5.82
बर्धमान	शीत काल	0.59	↑	NS	1.24
	मानसून पूर्व ऋतु	0.78	↑	NS	6.32
	मानसून	0.71	↑	NS	3.75
	मानसून पश्चात ऋतु	1.15	↑	SIG	4.62
उलुबेरिया	शीत काल	0.24	↑	NS	0.68
	मानसून पूर्व ऋतु	0.98	↑	SIG	3.78
	मानसून	0.81	↑	NS	4.80
	मानसून पश्चात ऋतु	0.57	↑	NS	2.36

उपसंहार

1. दामोदर घाटी क्षेत्र के अंतर्गत दामोदर जल ग्रहण क्षेत्र, बराकर जल ग्रहण क्षेत्र तथा निम्न घाटी क्षेत्र में मानसून ऋतु अर्थात् जून से सितम्बर के दौरान अधिकतम वर्षा हुई जो कि आंकड़ों की दृष्टि से क्रमश: 79%, 77% एवं 76% रही ।
2. मानसून पूर्व ऋतु के दौरान पूर्व दामोदर, पूर्व बराकर तथा पश्चिम निम्न घाटी उप जल ग्रहण क्षेत्रों में वर्षा की मात्रा बढ़ी ।
3. मानसून काल में जून और अगस्त महिनों में वर्षा विशेष रूप से घट गई ।
4. मानसून उत्तर काल में अक्तूबर के महिने में पिछले दशक से हो रहे चक्रवातीय तूफानों के कारण सभी उप जल ग्रहण क्षेत्रों में औसत वर्षा की मात्रा बढ़ गई ।
5. दामोदर घाटी क्षेत्र में शीत काल के दौरान सभी उप जल ग्रहण क्षेत्रों में वर्षा की मात्रा घट गई तथा शीत काल शुष्क होता गया है ।

धन्यवाद