

लघु सिंचाई कमान क्षेत्र का नियोजन

डॉ.एन.के.सेठ¹

डॉ.आर.एन.श्रीवास्तव¹

¹मृदा एवं जल अभियांत्रिकी महाविद्यालय जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय,
जबलपुर-482004

सारांश

लघु सिंचाई परियोजनाएं आज के संदर्भ में बहुत ही महत्वपूर्ण होती जा रही हैं। क्योंकि बढ़ती जनसंख्या व बड़े बांधों जैसे नर्मदा सागर, सरदार सरोवर एवं टिहरी बांध परियोजना के कारण बड़ी संख्या में लोगों का विस्थापन व एक बड़े भू-भाग का डूब में आना, आज की परिस्थिति में लाभकारी सिद्ध नहीं हो रहा है।

इन्हीं सब कारणों से लघु सिंचाई परियोजनाएं भविष्य में भारत के सिंचाई परिदृश्य में ज्यादा उपयोगी सिद्ध होंगी। इसी कारण से यह जरूरी हो जाता है कि लघु कमान क्षेत्रों के नियोजन और जलाशय प्रबंधन को भी अब बड़ी परियोजनाओं के जैसा महत्व देना चाहिए जिससे कि उपलब्ध संसाधनों का भी संपूर्ण विकास और सही-सही उपयोग हो सके। हालांकि दोनों परियोजनाओं के लिए विधि लगभग समान ही है पर छोटी परियोजना के लिए नियोजन अलग होता है। क्योंकि वहां पर सूक्ष्म से सूक्ष्म बिन्दुओं को ध्यान में रखा जा सकता है। उपयुक्त तथ्यों को दृष्टिगत रखते हुये मेहगांव लघु सिंचाई परियोजना जो 80°08'00" पूर्वी देशांश व 23°10'45" उत्तरी अक्षांश पर कुंडम ब्लाक, जबलपुर म0प्र0 में स्थित है। कमान क्षेत्र को अध्ययन के लिए चुना गया। इस परियोजना में 575 मी0 लम्बा मिट्टी का बांध बनाया गया है जो 16.92 मीटर ऊँचा है जिसकी भंडारण क्षमता 210 हेक्टेयर - मीटर है। परियोजना का कुल जलग्रहण क्षेत्र 515 है व कमान क्षेत्र 350.1 हेक्टेयर है, जिसमें कि 284.7 हेक्टेयर शुद्ध कमान क्षेत्र है। इस अध्ययन में परियोजना के लिए सर्वाधिक उपयुक्त नियोजन नीति का निर्धारण किया गया है।

अध्ययन क्षेत्र

यह अध्ययन मध्य प्रदेश के मेहगाँव लघु सिंचाई परियोजना, मेहगाँव, कुंडम, जिला जबलपुर के कमान क्षेत्र में किया गया। यह परियोजना 80° 08' 00" पूर्वी देशांतर व 23°10' 45" उत्तरी अक्षांश पर स्थित है। इस परियोजना के अंतर्गत 575 मी. लंबा मिट्टी का बाँध बनाया गया है जो 16.92 मी. ऊँचा है। जलाशय की भंडारण क्षमता 2100 हे.मी. है। इस परियोजना का सकल कमान क्षेत्र 350.1 हैक्टेयर है व शुद्ध कमान क्षेत्र 284.7 हैक्टेयर है।

तालिका क.1 मेहगाँव लघु सिंचाई परियोजना का विस्तृत विवरण

बाँध	अक्षांश	80° 08' 00" पूर्वी
	देशांश	23° 10' 45" उत्तरी
	लम्बाई	575.0 मी.
	ऊँचाई	16.92 मी.
	ऊपरी चौड़ाई	42.0 है.
जलाशय	कैचमेंट क्षेत्र	515.0 है.
	सकल भंडारण क्षमता	210.0 है. मी.
	स्थायी भंडारण क्षमता	10.6 है. मी.
	उपयोगी भंडारण क्षमता	199.4 है. मी.
	पूर्ण भराव स्तर	427.73 मी.
	नाला तल स्तर	413.86 मी.
	जल फैलाव क्षेत्र	42.0 है.
नहर	नहर की लम्बाई	4200.0 मी.
	कुल कमान क्षेत्र	350.10 है.
	शुद्ध कमान क्षेत्र	284.70 है.

परियोजना क्षेत्र की स्थिति चित्र-1 से स्पष्ट है

समस्या

यह कमान क्षेत्र सिंचाई की दृष्टि से कई चुनौतियों से भरा हुआ था। जिनमें कुछ इस प्रकार हैं :-

1. कमान क्षेत्र के एक तिहाई भाग का ढाल 3 प्रतिशत से अधिक होने से वितरण व्यवस्था करना कठिन था।
2. क्षेत्र में 70 प्रतिशत के लगभग किसान लघु व सीमांत जातों वाले थे जिनके पास कुल कृषि क्षेत्र का मात्र 18.97 प्रतिशत भाग ही था।
3. यह क्षेत्र पूर्णतः वर्षा आधारित खेती का था जिसमें पारंपरिक फसल व किस्में ही ली जाती रही। फसल सघनता पात्र 79.74 प्रतिशत थी।
4. रासायनिक खाद का कोई उपयोग नहीं किया जाता था।
5. 40वें मौसम सप्ताह तक ही वर्षा होती थी। आँकड़ों के विश्लेषण से पाया गया कि 26वें मौसम सप्ताह से लेकर 35वें मौसम सप्ताह तक अच्छी/अधिक वर्षा होती थी।
6. पूरे क्षेत्र में चिकनी मिट्टी (Clay) ही पाई जाती थी।

इन सभी चुनौतियों को दृष्टिगत रखते हुये इस कमान क्षेत्र सिंगल आबजेक्टिव आलीनियर प्रोग्रामिंग द्वारा सर्वथा उपयुक्त योजना तैयार की गई।

अध्ययन विधि

यह अध्ययन निम्नलिखित चरणों में इस विधि से किया गया

1. सर्वप्रथम पूरे क्षेत्र का सामाजिक-आर्थिक सर्वेक्षण किया। तत्पश्चात् क्षेत्र की संपूर्ण जानकारी प्राथमिक व द्वितीयक आँकड़ों द्वारा एकत्र की गई।

2. क्षेत्र में सामान्य रूप से उगाई जाने वाली फसलों के लिये 70 प्रतिशत प्रायकिता पर साप्ताहिक जल आवश्यकता की गणना की गई।
3. पूरे क्षेत्र के अपवाह आँकलन के लिये कर्व नंबर विधि का प्रयोग किया गया। जिससे जलाशय में होने वाले साप्ताहिक भंडारण का अनुमान लगाया गया और जल-बजट समीकरण तैयार किया गया।
4. अधिकतम शुद्ध लाभ के आधार पर एक लीनियर प्रोग्रामिंग अलोकेशन माडल बनाया गया।

कुल फसलीय क्षेत्र, फसल हेरफेर, मृदा संगठन (Texture) भूमि ढाल, विभिन्न फसलीय क्षेत्र, श्रमिक उपलब्धता इत्यादि को लेकर आबजेक्टिव फंक्शन ऑप्टिमाइज किये गये।

चार कारकों खाद उपलब्धता, सिंचाई जल प्रदाय नीतियाँ, किसी फसल का क्षेत्र, वहन व वितरण व्यवस्था के आधार पर सिंचाई की वैकल्पिक योजनाएँ बनाई गईं। इनमें से प्रत्येक स्थिति के लिये एक योजना तैयार की गई जिसके लिये खाद उपलब्धता के छः स्तर, तीन जल प्रदाय नीतियाँ, दो अधोसंरचनात्मक विकास विकल्प, और तीन सिंचाई दक्षताओं का उपयोग करते हुये 108 combination बनाये गये।

परिणाम

यह क्षेत्र लघु व सीमांत कृषकों का क्षेत्र है। अतः उनके आर्थिक उन्नयन की दृष्टि से अधिक शुद्ध लाभ मिल सके ऐसी कार्य योजना बनाई गई और इसके लिये जलाशय से पानी छोड़ने के विविध विकल्प तैयार किये गये।

पूर्व में किये गये चारों कारकों उर्वरक उपलब्धता, फसल विशेष का रकबा, जल प्रदाय नीति व सिंचाई दक्षता का समावेश करते हुये वैकल्पिक योजनाएँ बनाई गईं। प्रत्येक योजना को एक संकेत अक्षर (Notation) के पश्चात् तीन अंकों द्वारा दर्शाया गया। प्रथम अंक सिंचाई दक्षता का सूचक है इस स्थान पर 1 अर्थात् 60 प्रतिशत, 2 अर्थात् 50 प्रतिशत तथा 3 अर्थात् 70 प्रतिशत। इसी प्रकार द्वितीय अंक - फसल रकबा का सूचक है। 1 सीमित रकबा, 2 असीमित रकबा। तृतीय अंक - जल प्रदाय नीति सूचक है 1 अर्थात् असीमित, 2 अर्थात् खरीफ में कोई सिंचाई नहीं, 3 अर्थात् 50 प्रतिशत खरीफ में। चौथा अंक बतलाता है उर्वरक उपलब्धता - 1 -वर्तमान स्तर, 2- 1.5 गुणा, 3 - 2 गुणा, 4-2.5 गुणा, 5 - 3 गुणा और 6'- पर्याप्त असीमित उपलब्धता। इस हिसाब से देखें तो योजना क. बी-1213 का तात्पर्य है अधिकतम शुद्ध लाभ के लिये 60 प्रतिशत सिंचाई दक्षता, निर्बाध रकबा, सीमित जल प्रदाय व दो गुणा खाद।

इसी प्रकार की विभिन्न योजनाएँ बनाई गई हैं जो तालिका क. 3 में दी जा रही हैं। इन सभी योजनाओं के लिये जल भी तैयार किये गये हैं जो तालिका क.4 में दिये जा रहे हैं। उपरोक्त तालिका के अवलोकन से स्पष्ट परिलक्षित होता है कि जब कम उर्वरक उपलब्धता 3 गुनी न बढ़ाई जाये सिंचाई दक्षता सुधार कोई परिणाम नहीं देता है अर्थात् अन्य कारक उपलब्ध जल की जल उत्पादकता को कम कर देते हैं। इसी प्रकार फसलों का चयन व उनका रकबा यदि सीमित है तो लाभ नहीं मिलता है। सामाजिक बाध्यताओं के कारण पूरा परिवर्तन संभव नहीं होता पर अनाज की जगह सब्जियों व आलू का रकबा बढ़ाया जाना चाहिए। इसी प्रकार खरीफ के लिये बिल्कुल पानी न देना लाभ में कमी करता है। यदि खरीफ को समुचित (Optimal) आवश्यकता का 50 प्रतिशत पानी दिया जाय तो अच्छा लाभ प्राप्त हो सकता है। इसी प्रकार के अन्य 24 समुच्चय (Combination) बनाये गये जो तालिका क.4 में दिये जा रहे हैं।

निष्कर्ष

1. जलाशय से जल प्रदाय करने की नीति उपयुक्त (Optional) फसल योजना पर आधारित होनी चाहिये।
2. खरीफ सिंचाई को भी बराबर महत्व दिया जाना चाहिये।
3. सिंचाई व्यवस्था में सुधार होना चाहिये। इसस वार्षिक शुद्ध लाभ बढ़ेगा।
4. अन्य कारक उपलब्ध जल की जल उत्पादकता को कम कर देते हैं।

तलिका : शुद्ध लाभ के लिये आबजेक्टिव फंक्शन मान

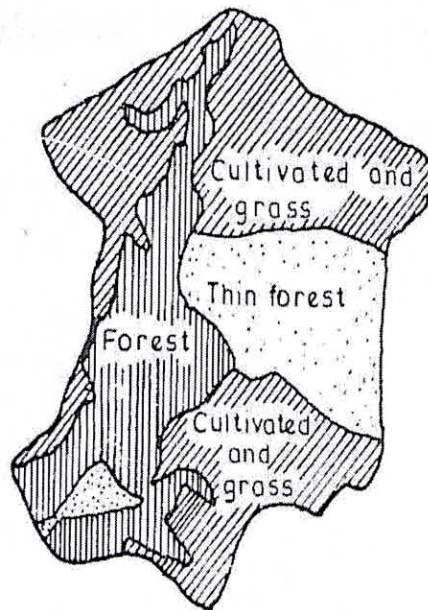
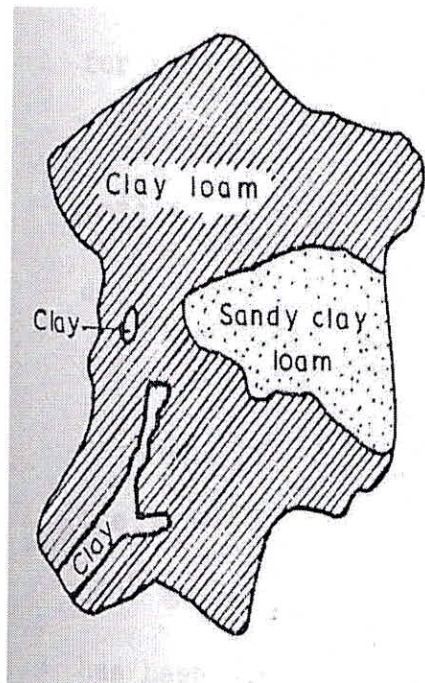
योजना क.	उर्वरक उपलब्धता					
	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	असीमित
	1	2	3	4	5	6
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
बी 111	अव्यवहारिक	9,12,340	11,61,378	14,04,032	16,19,027	17,23,496
बी 112	अव्यवहारिक	8,54,143	10,67,875	12,81,112	13,91,091	14,12,778
बी 113	अव्यवहारिक	9,12,340	11,61,378	14,04,032	16,03,492	16,72,726
बी 121	9,89,145	16,13,884	20,09,242	23,19,118	26,03,388	28,68,690
बी 122	6,88,663	10,13,232	13,09,970	15,92,040	18,42,601	18,49,230
बी 123	9,89,145	16,13,884	20,09,242	23,11,229	25,57,302	28,17,609
बी 211	अव्यवहारिक	9,12,340	11,61,378	14,04,032	15,97,178	16,86,932
बी 212	अव्यवहारिक	8,54,143	10,67,875	12,81,112	13,89,327	13,93,247
बी 213	अव्यवहारिक	9,12,340	11,61,378	14,04,032	16,02,439	16,24,783
बी 221	9,89,145	16,13,884	20,09,242	23,19,118	25,92,412	28,41,447
बी 222	6,88,663	10,13,232	13,09,970	15,92,040	18,42,601	18,49,230
बी 223	9,89,145	16,13,884	20,09,242	23,11,229	25,57,302	28,17,609
बी 311	अव्यवहारिक	9,12,340	11,61,378	14,04,032	16,22,737	17,59,668
बी 312	अव्यवहारिक	8,54,143	10,67,875	12,81,112	13,91,091	14,13,178
बी 313	अव्यवहारिक	9,12,340	11,61,378	14,04,032	16,05,549	17,03,951
बी 321	9,89,145	16,13,884	20,09,242	23,20,718	26,15,742	28,71,703
बी 322	6,88,663	10,13,232	13,09,970	15,92,040	18,42,601	18,49,230
बी 323	9,89,145	16,13,884	20,09,242	23,11,229	25,73,293	28,38,779

तालिका: अधिकतम शुद्ध लाभ की विभिन्न योजनाओं के अंतर्गत रकबा

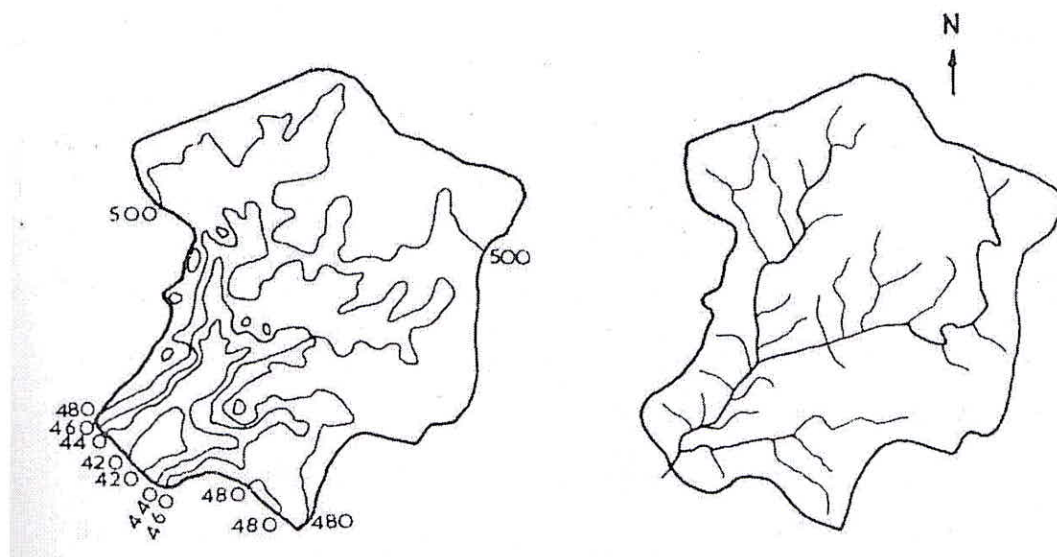
योजना क.	खरीफ क्षेत्र			रबी क्षेत्र			कुल क्षेत्र			सिचाई सघनता :	फसल सघनता :	जल उपयोग :
	सिंचित है.	वर्षा आधारित है	कुल	सिंचित है.	वर्षा आधारित है.	कुल	सिंचित है.	वर्षा आधारित है	कुल			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
बी 1111	अव्यवहारिक											
बी 1112	45.5	171.6	271.1	28.4	126.9	155.3	73.9	298.5	372.4	26.0	130.8	10.9
बी 1113	117.1	136.8	253.5	28.4	140.2	168.6	145.5	276.6	422.1	51.1	148.2	20.8
बी 1114	153.9	130.8	284.7	48.3	179.6	227.9	202.2	310.4	512.6	71.0	180.0	34.5
बी 1115	196.4	88.3	284.7	101.3	183.4	284.7	297.6	271.8	569.4	104.5	200.0	74.4
बी 1116	185.5	99.2	284.7	205.4	79.3	284.7	390.9	178.5	569.4	137.3	200.0	100.0
बी 1131	अव्यवहारिक											
बी 1132	45.5	171.6	271.1	28.4	126.9	155.3	73.9	298.5	372.4	26.0	130.8	10.9
बी 1133	117.1	136.8	253.5	28.4	140.2	168.6	145.5	276.6	422.1	51.1	148.2	20.8
बी 1134	153.9	130.8	284.7	48.3	179.6	227.9	202.2	310.4	512.6	71.0	180.0	34.5
बी 1135	162.8	121.9	284.7	123.7	161.0	284.7	286.4	283.0	569.4	100.6	200.0	61.8
बी 1136	162.8	121.9	284.7	182.7	102.0	284.7	345.4	224.5	569.4	121.4	200.0	80.2
बी 1211	95.0	189.7	284.7	6.3	36.3	42.6	101.3	226.3	327.6	35.6	115.1	4.8
बी 1212	153.9	130.8	284.7	57.8	155.2	213.0	211.7	286.0	497.7	74.4	174.8	21.0
बी 1213	171.5	113.2	284.7	59.5	225.2	284.7	231.0	338.4	569.4	81.1	200.0	29.2
बी 1214	208.4	76.3	284.7	138.4	146.3	284.7	346.8	222.6	569.4	131.8	200.0	72.6
बी 1215	215.9	68.7	284.7	215.9	68.8	284.7	432.0	137.4	569.4	151.7	200.0	97.9
बी 1216	269.2	15.5	284.7	206.7	78.0	284.7	475.9	93.5	569.4	167.2	200.0	100.0
बी 1231	95.0	189.7	284.7	6.3	36.3	42.6	101.3	226.3	327.6	35.6	115.1	4.8
बी 1232	153.9	130.8	284.7	57.8	155.2	213.0	211.7	286.0	497.7	74.4	174.8	21.0
बी 1233	171.5	113.2	284.7	59.5	225.2	284.7	231.0	338.4	569.4	81.1	200.0	29.2
बी 1234	195.0	89.7	284.7	136.8	147.9	284.7	331.8	237.6	569.4	116.5	200.0	64.3
बी 1235	195.0	89.7	284.7	195.0	89.7	284.7	390.0	179.4	569.4	137.0	200.0	79.1
बी 1236	213.6	71.1	284.7	249.6	35.1	284.7	463.2	106.2	569.4	162.7	200.0	100.0

Table: Crop area allocation for various plans under maximizing net benefit, ha

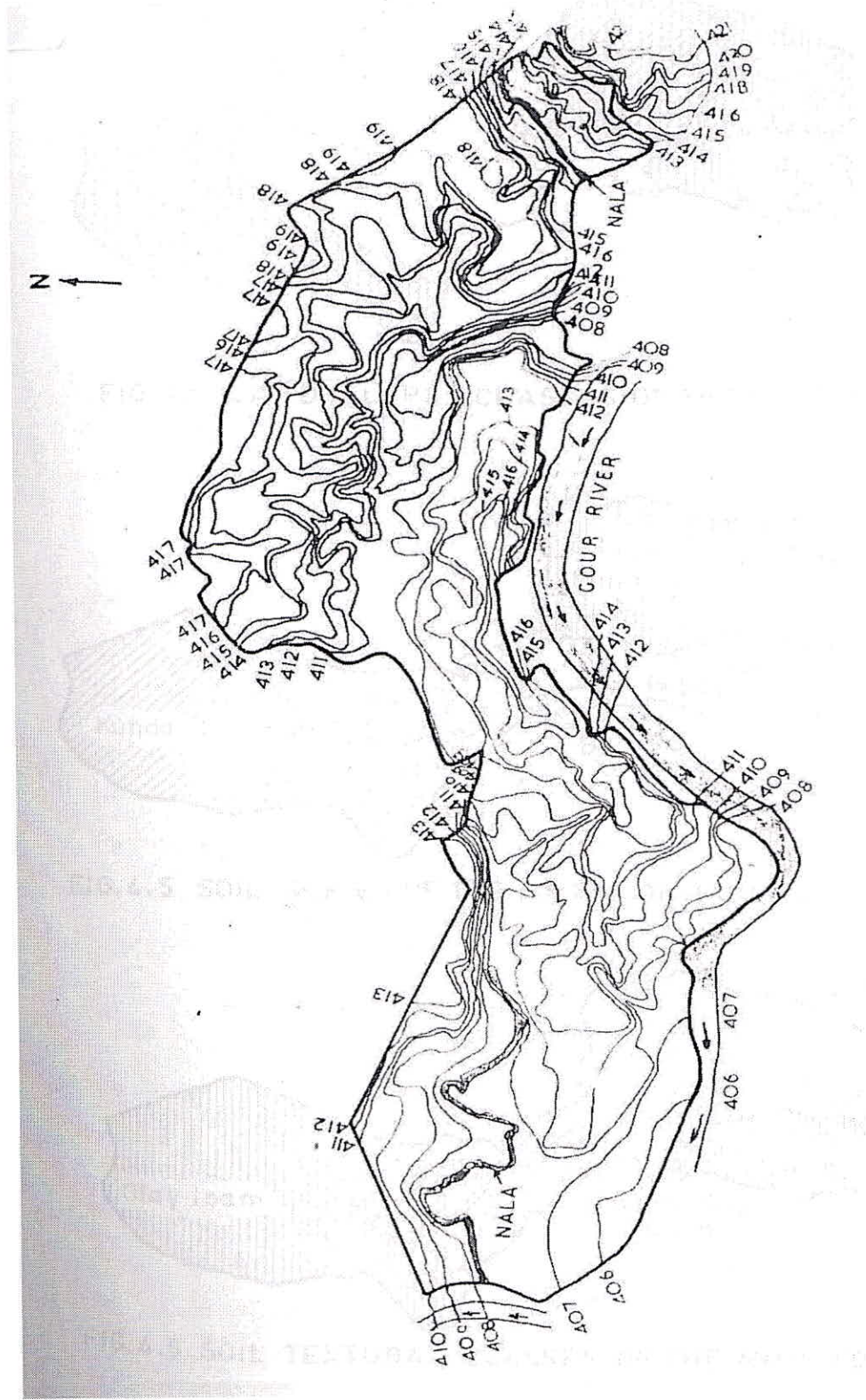
क्र. फसलें	नाम	योजना क्रमांक											
		बी 1112	बी 1113	बी 1114	बी 1115	बी 1116	बी 1132	बी 1133	बी 1134	बी 1135	बी 1136		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
खरीफ सिंचित फसल													
X ₁	Paddy Ratna	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
X ₂	Paddy Jagrati	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
X ₃	Soybean JS 75-46	31.3	102.9	139.7	139.7	139.7	31.3	102.9	139.7	139.7	139.7		
X ₄	Maize Chandan I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
X ₅	Vegetable I	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2		
X ₆	Arhar Prabhat	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
खरीफ वर्षा आधारित													
X ₇	Paddy Kranti	99.6	99.6	130.8	88.3	95.2	99.6	99.6	130.8	121.9	118.0		
X ₈	Sesamum No. 128	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
X ₉	Maize Ganga 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
X ₁₀	Kodo Millet Jawahar	72.0	36.8	0.0	0.0	0.0	72.0	36.8	0.0	0.0	4.0		
रबी सिंचित फसल													
X ₁₁	Wheat WH 147	0.0	0.0	0.0	0.0	115.0	0.0	0.0	0.0	56.1	115.0		
X ₁₂	Wheat HD 925	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
X ₁₃	Gram Radeh	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5		
X ₁₄	Lentil JLS 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
X ₁₅	Mustard Varuna	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0		
X ₁₆	Gram JG 221	0.0	0.0	0.0	42.5	31.6	0.0	0.0	0.0	8.9	8.9		
X ₁₇	Lentil JL 52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
X ₁₈	Wheat Jairaj	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
X ₁₉	Berseem JB 1	0.0	0.0	19.9	19.9	19.9	0.0	0.0	19.9	0.0	0.0		
X ₂₀	Potato Kufri Sinduri	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2		
X ₂₁	Berseem JB 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9	19.9		
X ₂₂	Vegetable II	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2		
रबी वर्षा आधारित													
X ₂₃	Mustard L 5904	10.5	10.5	10.5			10.5	10.5	10.5				
X ₂₄	Gram G 130	1.4	14.7	54.1	68.5	79.3	1.4	14.7	54.1	102.1	102.1		
X ₂₅	Wheat Narmada 4	115.0	115.0	115.0	115.0	0.0	115.0	115.0	115.0	59.0	0.0		



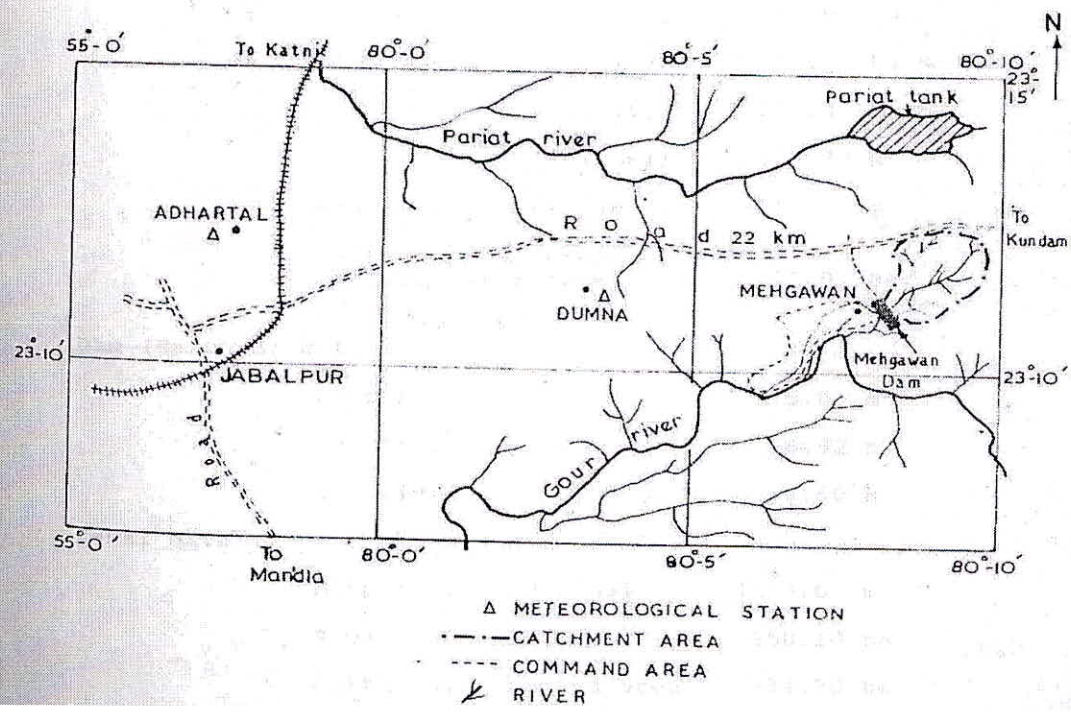
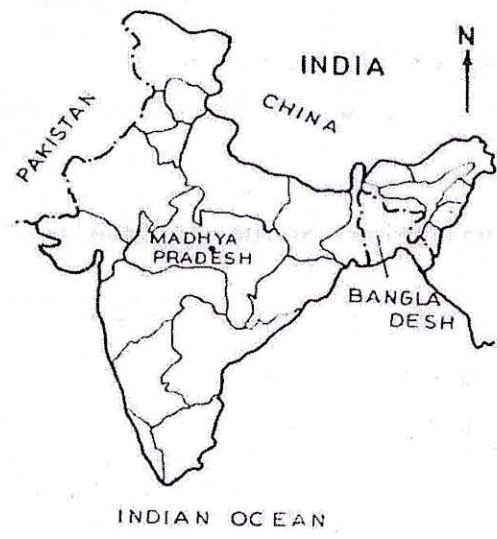
जलग्रहण क्षेत्र की मृदाएं



जलग्रहण क्षेत्र की समोच्च रेखाएं व जल निकास व्यवस्था



कमान क्षेत्र की समोच्च रेखाएं



अध्ययन क्षेत्र की भौगोलिक स्थिति