

चतुर्थ राष्ट्रीय जल संगोष्ठी 2011

जल संसाधनों के प्रबंधन में नवीनतम तकनीकों का प्रयोग

16-17 दिसम्बर, 2011



राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान
जलविज्ञान भवन
रूडकी-247667 (उत्तराखंड)

राजस्थान राज्य के सिरौही जिले की शुष्क तहसीलों में भू-जल की वर्तमान स्थिति

राजेश कुमार गोयल¹

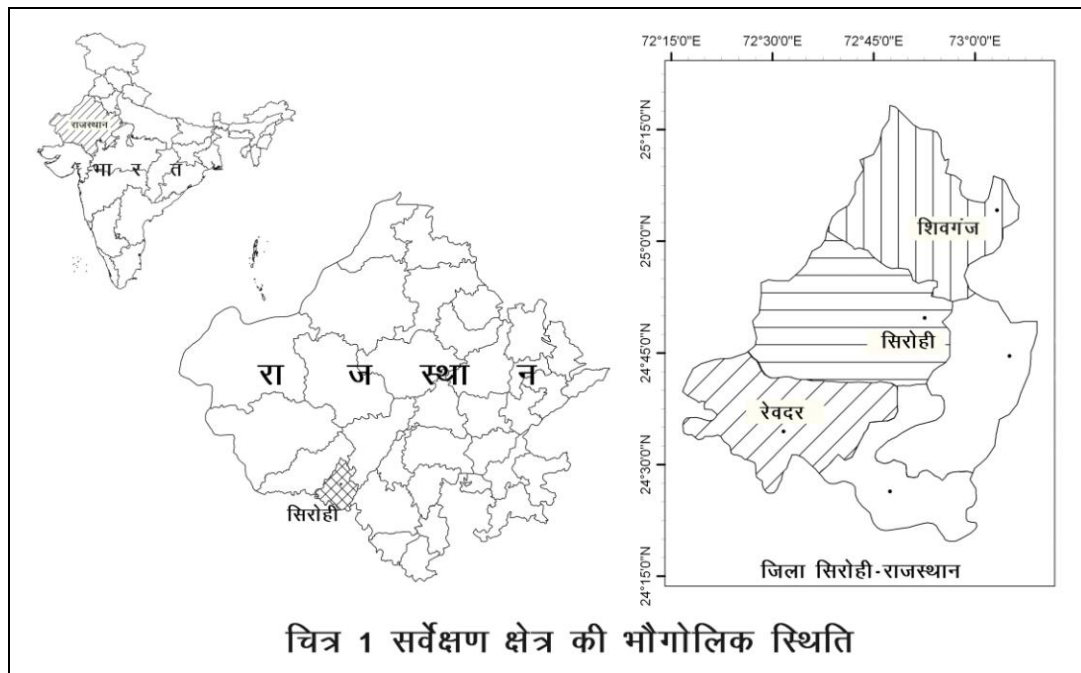
मुकेश शर्मा¹

¹केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जाधपुर (राजस्थान)

प्राकृतिक संसाधनों की दृष्टि से राजस्थान राज्य का पश्चिमोत्तर भू-भाग अत्यन्त पिछड़ा हुआ है। कम व अनियमित वर्षा, तीव्र हवाएं व भीषण गर्मी इस क्षेत्र के जलवायु को प्रतिकूल बनाने वाले प्रमुख कारक हैं। भू-जल अधिकांश भाग में काफी गहरा व प्रायः लवणीय है जो पेय व खेती दोनों ही दृष्टि से अनुकूल नहीं है। क्षेत्र की मृदाएं प्रायः बलुई व बहुत कम जल धारण क्षमता वाली होती हैं। तेज हवाओं के साथ बलुई मिट्टी एक स्थान से दूसरे स्थान पर बड़ो आसानी से पहुँच जाती है। अन्य वैकल्पिक जल स्रोतों जैसे नदी, नहर आदि के अभाव में यहाँ खेती पूरी तरह से वर्षा पर निर्भर करती है। प्रतिकूल भू-वायविक कारणों से यहां प्रायः सूखे की पुनरावृत्ति होती है। अतः मरुस्थलीय क्षेत्रों में मृदा व जल संसाधनों के उचित संरक्षण के द्वारा ही फसल उत्पादन में दीर्घकालिक स्थायित्व लाया जा सकता है। जल संसाधनों के उचित संरक्षण, प्रयोग व नियोजन के लिये जल संसाधनों की उपलब्धता व गुणवत्ता का समय-समय पर आंकलन इस दिशा में पहला कदम है। जल संसाधनों के दीर्घकालिक नियोजन की दृष्टि से केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर ने राजस्थान राज्य के सिरौही जिले की तीन शुष्क तहसीलों के भू-जल व इसकी गुणवत्ता का विस्तृत सर्वेक्षण किया है। प्रस्तुत प्रपत्र में सर्वेक्षण से प्राप्त जानकारीयों का विस्तृत ब्यौरा दिया गया है।

सिरौही जिला राजस्थान के दक्षिण पश्चिम हिस्से में 24°20'-25°17' अक्षांश एवं 72°16'-73°10' देशान्तर रेखाओं के बीच स्थित है। सिरौही जिले का कुल क्षेत्रफल 5136 वर्ग किलोमीटर है। वर्ष 2009-2010 के दौरान जिले के पश्चिम में स्थित तीन तहसीलों सिरौही, शिवगंज एवं रेवदर का भूजल सर्वेक्षण किया गया। इन तीनों तहसीलों का कुल क्षेत्रफल 3959.34 वर्ग किलोमीटर है।

इस क्षेत्र में ग्रेनाइट शैल समूह बहुतायत में फैली हुई है। क्षेत्र का पूर्वी हिस्सा, शिवगंज तहसील का उत्तरी मध्य हिस्सा एवं रेवदर तहसील के पश्चिमी हिस्से में पहाड़ तथा छोटी पहाड़ियाँ मिलती हैं जो कि



आद्य महाकल्प के देहली महासमूह की शैलसमूह से बनी है। इन शैल समूह का उद्भव 1650 – 1400 x 10⁶ वर्ष पूर्व का है। इन चट्टानों को गुलाबी जालोर ग्रेनाइट एवं सलेटी एरिनपुरा ग्रेनाइट चट्टान भेदती हैं जिनकी आयु 600 - 745 x 10⁶ वर्ष की है। अभिनव समूह के शैल समूह जैसे जलोढ़क बालू रेत एवं अन्य मृदिकाएं शिवगंज तहसील के उत्तर मध्य भाग में सिरौही तहसील के उत्तरी भाग में रेवदर तहसील के

पश्चिम भाग में विस्तारित है। क्षेत्र के शेष भाग में अरावली महासमूह के शैल समूह जैसे फिलाईट, माइका, शिस्ट, क्वार्टजाइट आदि फैले हुए हैं।

भू-जल की दृष्टि से यहां उपलब्ध शैल समूह को दो भागों में बाँटा जा सकता है। पहला सख्त शैल समूह जैसे ग्रेनाइट, शिस्ट, फिलाइट, नीस आदि का है। यह समूह क्षेत्र का 1914.12 वर्ग किलोमीटर (70.58 प्रतिशत) भू-भाग को घेरता है। जबकि द्वितीय शैल समूह जिसमें जलोढ़क मृदिकाएं, रेत कंकड़ आदि आते हैं, 874.75 वर्ग किलोमीटर (27.69 प्रतिशत) भू भाग को घेरती है।

सारणी-1- भू-जल शैल वर्गीकरण (शिवगंज, सिरौही एवं रेवदर तहसील)

क्र.स.	भू-जल शैल	फैलाव क्षेत्र (वर्ग कि.मी)	प्रतिशत
1.	जलोढ़क शैल आदि	874.75	27.69
2.	ग्रेनाइट	1162.56	36.80
3.	शिस्ट, फिलाईट आदि	751.56	23.78
4.	पहाड़ आदि	370.47	11.73
	कुल	3159.34	100.00

इन तीनों तहसीलों में भू-जल सामान्यतः छिछली से मध्यम गहराई तक उपलब्ध है। भू-जल की औसत गहराई 25.44 मीटर है। लगभग 84 प्रतिशत क्षेत्र में भू-जल सामान्यतः 40 मीटर से कम की गहराई पर उपलब्ध है। 10 मीटर से कम एवं 40 मीटर से अधिक गहराई पर जल कहीं-कहीं पर ही उपलब्ध है।

सारणी-2- भू-जल गहराई का वर्गीकरण (शिवगंज, सिरौही एवं रेवदर तहसील)

क्र.स.	भू-जल की गहराई (मीटर)	फैलाव क्षेत्र (वर्ग किमी)	प्रतिशत
1	<10	34.38	1.09
2	10-20	1202.00	38.05
3	20-30	885.55	28.03
4	30-40	489.25	15.49
5	40-50	64.06	2.03
6	50-60	28.00	0.89
7	>60	85.63	2.69
8	पहाड़ आदि	370.47	11.73
	कुल	3159.34	100.00

भू-जल की गुणवत्ता सामान्य से नमकीन है। लगभग 77 प्रतिशत क्षेत्र में भू-जल की वैद्यत संचालकता 4.0 डेसीसिमेन्स प्रति मीटर से कम है। 4.0 डेसीसिमेन्स प्रति मीटर से अधिक वैद्यत संचालकता का भू-जल बहुत कम जगहों पर है। भू-जल की औसत वैद्यत संचालकता 2.06 डेसीसिमेन्स प्रति मीटर है जो कि सामान्य भू-जल गुणवत्ता को दर्शाती है।

सारणी -3 भू-जल गुणवत्ता वर्गीकरण (शिवगंज, सिरौही एवं रेवदर तहसील)

क्र. स.	वैद्युत संचालकता (डेसीसिमेन्स प्रति मीटर)	फैलाव क्षेत्र (वर्ग किलोमीटर)	प्रतिशत
1.	<2.0	1610.12	50.96
2.	2.0.4.0	829.37	26.25
3.	4.0.6.0	253.12	8.01
4.	6.0.8.0	85.63	2.71
5.	8.0.10.0	7.50	0.24
6.	>10	3.13	0.10
	पहाड़ आदि	370.47	11.70
	कुल	3159.34	100.00

शैल समूह के दृष्टिकोण से सख्त शैल समूह में भू-जल की गुणवत्ता जलोढ़क शैल समूह से बेहतर है। इसी प्रकार रेवदर तहसील में भू-जल गुणवत्ता अन्य दोनों तहसीलों से बेहतर है। रेवदर में औसत भू-जल वैद्यत संचालकता 1.352 डेसीसिमेन्स प्रति मीटर है जबकि सिरौही एवं शिवगंज में यह क्रमशः 2.29 एवं 2.71 डेसीसिमेन्स प्रति मीटर है।

गत कई वर्षों से खेती, पेयजल एवं औद्योगिकरण में जल की अधिक आवश्यकता के चलते भू-जल पर दबाव पड़ रहा है जिससे लगभग सभी जगहों पर भू-जल स्तर नीचे जा रहा है। यही स्थिति जिले की तीन तहसीलों की भी है। सर्वेक्षण से पता चलता है कि उक्त तीनों तहसीलों में भू-जल स्तर गिरावट की दर पिछले पाँच वर्षों में 0 - 4.57 मीटर प्रति वर्ष रही है जबकि औसत भू-जल स्तर गिरावट दर 0.84 मीटर प्रति वर्ष रही है। क्षेत्र की भूगर्भीय शैल समूहों की जल निकासी दर 0 -150 घन मीटर प्रति दिन है जबकि औसत जल निकासी दर 50 घन मीटर प्रति दिन है।

सारणी-4- भू-जल संक्षिप्त वर्गीकरण (शिवगंज सिरौही एवं रेवदर तहसील)

भू-जल शैल समूह	जलस्तर (मीटर)			वैद्यत संचालकता (डेसीसिमेन्स प्रति मीटर)			भू-जल स्तर गिरावट की दर मीटर प्रति वर्ष			भू-जल निकासी दर (घन मीटर प्रतिदिन)		
	न्यून	अधिक	औसत	न्यून	अधिक	औसत	न्यून	अधिक	औसत	न्यून	अधिक	औसत
अभिनव जलोढ़क रेत मृदिकाएं आदि	7.6	91.4	29.5	0.30	10.27	2.22	0.20	1.80	0.74	< 3.0	150	80
ग्रेनाइट	4.6	91.4	24.0	0.50	6.00	2.00	0.00	4.57	0.88	< 3.0	90	40
शिस्ट, फिलाईट आदि	10.6	45.7	23.1	0.75	5.21	1.99	0.00	2.50	0.89	< 3.0	80	30
कुल	4.6	91.4	25.4	0.30	10.27	22.0	0.00	4.57	0.84	< 3.0	150	50

क्षेत्र में कृषि हेतु भू-जल की गुणवत्ता कुल मिलाकर ठीक कही जा सकती है। खेती की गुणवत्ता जानने के लिए सामान्य तौर पर भू-जल की वैद्यत संचालकता, लवणता, एस.ए.आर., क्षारोयता एवं आर.एस.सी. का आँकलन किया जाता है। भू-जल की वैद्यत संचालकता को तीन भागों में वर्गीकृत किया गया है। कम लवणीय 3.0 डेसीसिमेन्स प्रति मीटर से कम, मध्यम लवणीय 3-5 डेसीसिमेन्स प्रति मीटर एवं अधिक लवणीय 5.0 डेसीसिमेन्स प्रति मीटर से अधिक। इसी प्रकार एस.ए.आर. के भी तीन वर्ग बनाये गये हैं। कम <10, मध्यम 10-18 एवं अधिक >18। आर.एस.सी. के लिए दो वर्ग निर्धारित किये गये हैं। कम < 2.5 मिली ईक्वीवेलेंट प्रति लीटर एवं अधिक >2.5 मिली ईक्वीवेलेंट प्रति लीटर।

भू-जल नमूनों के विश्लेषण से पता चलता है कि क्षेत्र के 87 प्रतिशत नमूनों में वैद्यत संचालकता 3.0 डेसीसिमेन्स प्रति मीटर से कम है व औसत वैद्यत संचालकता 2.66 डेसीसिमेन्स प्रति मीटर है। लगभग 91 प्रतिशत जल नमूनों में एस.ए.आर. 18 से कम एवं इनमें से 79 प्रतिशत नमूनों में यह 10 से कम है। इससे पता चलता है कि जल नमूनों में क्षारोयता कम से मध्यम है। क्षेत्र में 56 प्रतिशत जल नमूनों में सोडियम 60 प्रतिशत से अधिक एवं 37 प्रतिशत नमूनों में आर.एस.सी. 2.5 मिली ईक्वीवेलेंट प्रति लीटर से अधिक है। इससे इंगित होता है कि क्षेत्र के लगभग आधे भाग में सोडियम की एवं एक तिहाई भाग में आर.एस.सी. के संबंधित समस्या कृषि के लिए है।

विश्लेषण के पश्चात, सामान्य तौर पर क्षेत्र के सख्त शैल समूह को (ग्रेनाइट, शिस्ट, फिलाईट आदि) कम लवणता, कम क्षारीय एवं कम आर.एस.सी. C1S1R1 में वर्गीकृत किया जा सकता है। जबकि अभिनव जलोढ़क शैल समूह को क्षारीयता अधिक होने के कारण, कम लवणता, मध्यम क्षार, एवं अधिक आर.एस.सी. C1S2R2 वाले भू-जल में रखा जा सकता है।

सारणी 5 भू-जल रासायनिक वर्गीकरण (शिवगंज सिरोही एवं रेवदर तहसील)

भू-जल शैल समूह	वैद्यत संचालकता (डेसीसिमेन्स प्रति मीटर)			एस.ए.आर.			सोडियम (प्रतिशत)			आर.एस.सी. (मिली ईक्वीवेलेंट प्रति लीटर)		
	न्यून	अधिक	औसत	न्यून	अधिक	औसत	न्यून	अधिक	औसत	न्यून	अधिक	औसत
अभिनव जलोढ़क रेत मृदिकाएं आदि	0.306	10.27	2.22	0.72	64.90	11.17	24.81	94.51	59.68	0.0	8.2	2.61
ग्रेनाइट	0.500	6.00	2.00	1.35	26.73	6.40	33.59	88.59	61.38	0.0	14.44	2.38
शिस्ट फिलाईट आदि	0.751	5.21	1.99	0.73	4.67	6.77	19.46	90.27	56.69	0.0	7.4	2.08
कुल	0.306	10.27	2.06	0.72	64.90	7.93	19.46	94.91	61.30	0.0	14.4	2.37

सारांश

- क्षेत्र में मुख्य भू-जल संतृप्त शैल समूह जलोढ़क 27.69 प्रतिशत, ग्रेनाइट 36.80 प्रतिशत एवं शिस्ट फिलाईट 23.78 प्रतिशत भू-भाग को घेरते हैं। पहाड़ आदि 370.47 वर्ग किमी (11.73 प्रतिशत) क्षेत्र में फैले हुए हैं।
- भू-जल स्तर छिछले से मध्यम गहराई पर है। औसत भू-जल 25.44 मीटर पर है। लगभग 84 प्रतिशत क्षेत्र में भू-जल स्तर 40 मीटर से कम गहराई पर है। सिरोही, शिवगंज एवं रेवदर तहसील में औसत भू-जल स्तर क्रमशः 19.93, 20.29 एवं 28.10 मीटर पर है।
- जल की सामान्य गुणवत्ता लवणता व वैद्यत संचालकता (ई. सी.) के हिसाब से अच्छी से कुछ नमकोन की श्रेणी में है। क्षेत्र में औसत ई. सी. 2.06 डेसीसिमेन्स प्रति मीटर है। लगभग 77 प्रतिशत भाग में वैद्यत संचालकता 4.0 डेसीसिमेन्स प्रति मीटर से कम है।
- भू-जल गिरावट की दर क्षेत्र में 0 – 4.57 मीटर प्रति वर्ष है जबकि औसत गिरावट दर 0.84 मीटर प्रति वर्ष है। सख्त शैल समूह में गिरावट की दर ज्यादा है।
- भू-जल निकासी की दर 0 से 150 घन मीटर प्रति दिन है जबकि औसत दर 50 घन मीटर प्रति दिन है।



राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान
जलविज्ञान भवन
रुड़की-247 667 (उत्तराखंड)

दूरभाष : 01332-272106

फैक्स : 01332-272123

ई-मेल : nihmail@nih.ernet.in

वेब : www.nih.ernet.in