

बूंदी जिले की नैनवां तहसील में जल स्तर: स्थानिक-कालिक अध्ययन (2015–2020)

*पुनीत गौतम
**डॉ. देवेन्द्र सिंह चौहान
***अभिषेक शर्मा

शोध सारांश

यह अध्ययन विश्लेषणात्मक प्रकृति का है। इस अध्ययन का उद्देश्य भूजल स्तर के कालिक तथा स्थानिक परिवर्तनों का अध्ययन करना है साथ ही प्रस्तुत अध्ययन में जल स्तर का वास्तविक वर्षा के साथ सम्बन्ध स्पष्ट करने का प्रयास किया गया है। इस अध्ययन में जो विधियाँ प्रयोग में ली गई हैं, वो इस प्रकार हैं – (1) वर्णनात्मक सांख्यिकी (2) स्थानिक अन्तर्वेशन (Spatial Interpolation) (3) प्रवृत्ति विश्लेषण (Trend Analysis)।

परिणामों से पता चलता है कि अध्ययन क्षेत्र के उत्तरी एवं उत्तरी पूर्वी भाग में जल स्तर काफी गहराई पर पहुंच गया है, जिसका एक कारण संभवतया वहाँ किसी नदी बेसिन का अभाव है। जल स्तर के कालिक विश्लेषण से स्पष्ट है कि अध्ययन क्षेत्र में मानसून पूर्व अधिक गहराई में एवं मानसून पश्चात् कम गहराई पर उपलब्ध रहता है। अलग-अलग वर्षों में वर्षा की मात्रा के अनुसार जल स्तर में उतार-चढ़ाव दृष्टिगोचर होता है अर्थात् वर्षा की मात्रा एवं जल स्तर के मध्य धनात्मक सह-संबंध पाया जाता है।

परिचय

जल प्रकृति का एक अमूल्य घटक है। प्रत्येक क्षेत्र के पारिस्थितिक तंत्र पर जल की गुणवत्ता एवं उपलब्धता का गहरा प्रभाव पड़ता है। वर्तमान विश्व की जल से जुड़ी हुई प्रमुख दो समस्याएँ हैं— जल का प्रदूषित होना तथा जल स्तर में कमी होना। भूजल के निरंतर कृषि तथा अन्य आर्थिक एवं घरेलू कार्यों के उपयोग में उल्लेखनीय वृद्धि होने के कारण इसकी मांग पिछले कुछ वर्षों में तेजी से बढ़ी है।

भूमिगत जल से तात्पर्य भूस्तह के नीचे स्थित चट्टानों की रंध्रों में पाया जाने वाला जल है, जो प्रायः वर्षा जल का भूमि से निक्षालित होकर पहुंचने वाला रूप है। वर्तमान में भूजल की उपलब्धता तथा गुणवत्ता दोनों प्रतिकूल रूप से प्रभावित हो रही है। भूजल की उपलब्धता से तात्पर्य बिना पारिस्थितिकी तंत्र को नुकसान पहुंचाये मानवीय उद्देश्यों हेतु उपयोग की जाने वाली जल की मात्रा से है (Duke and Hillsborough, 2013), जबकि भूजल की गुणवत्ता से तात्पर्य भूजल उपयोग के मानक स्तरों पर आधारित भूजल की रासायनिक, भौतिक एवं जैविक विशेषताओं से है (Water Quality Article Talk, n.d.)। जैसे-जैसे जल स्तर गहराई पर पहुंच रहा है भूजल की गुणवत्ता व उपलब्धता भी प्रभावित हो रही है। इस विकृत होती गुणवत्ता के कई नकारात्मक प्रभाव मानव स्वास्थ्य एवं फसलों पर देखने को मिलते हैं।

एम. बी. सिंह (1998) के अनुसार, भूमिगत जल वह जल है जो पृथ्वी के धरातल के नीचे भूगर्भिक परत के संतृप्त मेखला में पाया जाता है। Brauman (2015) के अनुसार, जल की उपलब्धता से तात्पर्य जल की जैव भौतिक

बूंदी जिले की नैनवां तहसील में जल स्तर: स्थानिक-कालिक अध्ययन (2015–2020)

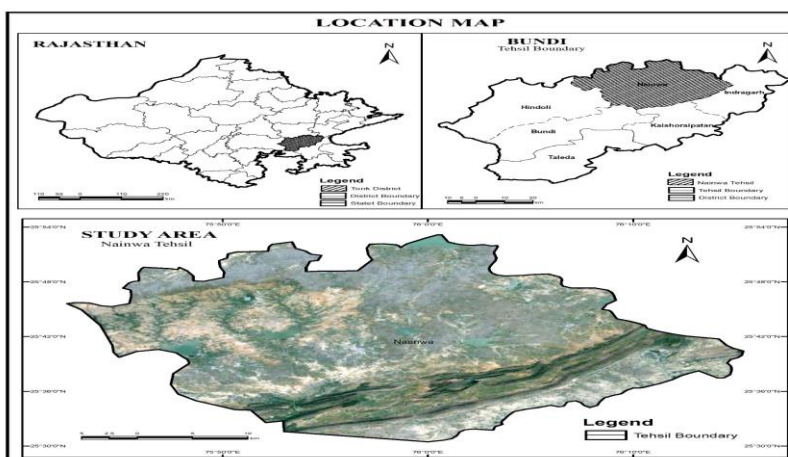
पुनीत गौतम एवं डॉ. देवेन्द्र सिंह चौहान एवं अभिषेक शर्मा

आपूर्ति, जल की मांग व जल तक पहुंच से है। Saha तथा अन्य (2019) के अनुसार, भू-जल संसाधनों की उपलब्धता से तात्पर्य प्राकृतिक स्राव सहित सभी स्रोतों से भू-जल संभरण की वार्षिक मात्रा से है, जो कि उपयोग के लिए उपलब्ध है। धरातल के नीचे भूजल के कुछ क्षेत्र होते हैं जिनमें पहला वेडोज जोन जो वायु से भरा हुआ होता है तथा अंसतृप्त होता है एवं द्वितीय, संतृप्त जोन जो कि जल से भरा हुआ रहता है एवं अंसतृप्त जोन के बाद आता है।

भूजल विभाग, राजस्थान एवं रोल्टा इंडिया लिमिटेड (2013) के अनुसार बूंदी जिले में नैनवां तहसील अतिदोहित श्रेणी (Over Exploited) में सम्मिलित है, वहीं नैनवां की भांति हिण्डोली तहसील भी अतिदोहित श्रेणी में सम्मिलित है। नैनवां तहसील में अधिकांश क्षेत्र में भूजल स्तर सतह से 10 से 20 मीटर गहराई तक पाया जाता है, जबकि शेष क्षेत्र में यह 20 से 30 मीटर है। तहसील में भूजल हास की प्रवृत्ति पिछले कुछ वर्षों से देखने को मिल रही है, क्योंकि वर्षा की मात्रा में उतार-चढ़ाव तथा कृषि हेतु जल की अत्यधिक मांग प्राप्त हो रही है।

अध्ययन क्षेत्र

बूंदी जिले का विस्तार 75°19' 30" से 76°19' 30" पूर्वी देशान्तर एवं 24°59' 11" से 25°53' 11" उत्तरी अक्षांश के मध्य है। नैनवां तहसील राजस्थान के बूंदी जिले में उत्तरी भाग में अवस्थित है। नैनवां तहसील के दक्षिण एवं दक्षिण पश्चिम में बूंदी तहसील, दक्षिण एवं दक्षिण-पूर्व में केशोराय पाटन तहसील, उत्तर में टोंक जिला, पूर्व में इन्द्रगढ़ तहसील तथा पश्चिम में हिण्डोली तहसील अवस्थित है। कार्यालय सहायक निदेशक आर्थिक एवं सांख्यिकी विभाग, बूंदी (2020) के अनुसार नैनवां तहसील में कुल दो उप तहसील, 33 ग्राम पंचायत एवं 191 राजस्व ग्राम हैं। जनगणना 2011 के अनुसार तहसील की कुल जनसंख्या 1,96,070 है। नैनवां तहसील का क्षेत्रफल 1192 वर्ग किलोमीटर है, जो कि बूंदी जिले का 21 प्रतिशत है। नैनवां तहसील की समुद्र तल से अधिकतम ऊँचाई 504.3 मीटर एवं न्यूनतम ऊँचाई 225.1 मीटर है। नैनवां तहसील में भीलवाड़ा सुपर ग्रुप की चट्टानी संरचना पाई जाती है। भू-आकृतिक दृष्टिकोण से यहाँ प्रच्छन्न पेडिमेन्ट पाया जाता है। तहसील में 61.4 प्रतिशत क्षेत्र में आधारी संस्तर की गहराई भू-सतह से 20 से 40 मीटर नीचे तक पाई जाती है, जबकि मुख्य भूजल जलभृत फाइलाइट एवं चूना पत्थर युक्त शेल (Shale) है।



बूंदी जिले की नैनवां तहसील में जल स्तर: स्थानिक-कालिक अध्ययन (2015-2020)

पुनीत गौतम एवं डॉ. देवेन्द्र सिंह चौहान एवं अभिषेक शर्मा

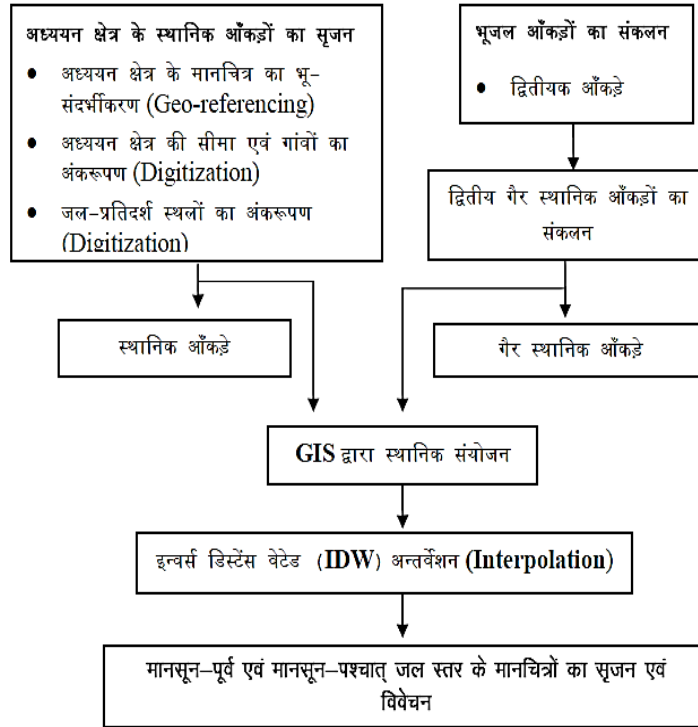
शोध उद्देश्य

1. अध्ययन क्षेत्र में मानसून-पूर्व एवं मानसून-पश्चात् जल स्तर का कालिक विश्लेषण (2015-20) करना।
2. अध्ययन क्षेत्र में मानसून-पूर्व एवं मानसून पश्चात् जल-स्तर का स्थानिक विश्लेषण करना (2020)।

शोध विधि

प्रस्तुत शोध में भूजल विभाग, राजस्थान के 2015 से 2020 तक के मानसून-पूर्व एवं मानसून पश्चात् जल-स्तर के द्वितीयक आंकड़ों का प्रयोग किया गया है, वहीं आंकड़ों के विश्लेषण के लिए अध्ययन क्षेत्र में अवलोकन एवं साक्षात्कार का प्रयोग किया गया है।

वर्ष 2015 से 2020 तक के जल-स्तर के कालिक विश्लेषण के लिए वर्णनात्मक सांख्यिकी एवं प्रवृत्ति विश्लेषण किया गया है, वहीं 2020 के स्थानिक विश्लेषण के लिए निम्न विधितंत्र का प्रयोग किया गया है—

विधितंत्र

बूंदी जिले की नैनवां तहसील में जल स्तर: स्थानिक-कालिक अध्ययन (2015-2020)

पुनीत गौतम एवं डॉ. देवेन्द्र सिंह चौहान एवं अभिषेक शर्मा

विश्लेषण एवं विवेचना

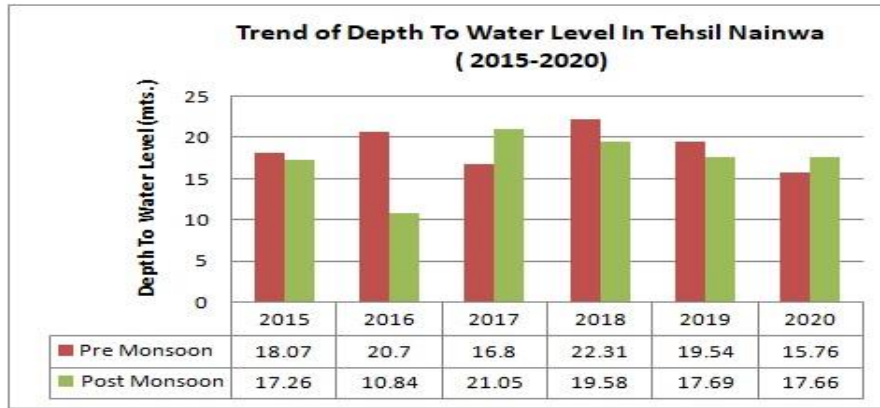


Fig. 1

चित्र संख्या 1 से स्पष्ट है कि मानसून-पूर्व का औसत जल स्तर 2015 की तुलना में 2016 में वृद्धि प्रदर्शित हुई है परंतु 2017 में यह लगभग 4 मीटर की कमी को दर्शाता है, वही 2018 में सर्वाधिक औसतन लगभग 6 मीटर की वृद्धि हुई है तत्पश्चात् 2019 एवं 2020 में यह कम हुआ है।

अध्ययन क्षेत्र में मानसून-पश्चात् जल स्तर में वर्ष 2015 की तुलना में 2016 में सर्वाधिक 7 मीटर की कमी दर्ज की गई तथा वर्ष 2017 में इसमें सर्वाधिक वृद्धि हुई। 2018, 2019 एवं 2020 तीनों वर्षों में लगातार जल स्तर में कमी देखी गयी। वर्ष 2016 में मानसून-पूर्व तथा मानसून-पश्चात् जल स्तर में सर्वाधिक अंतर रहा है जो कि लगभग 10 मीटर है।

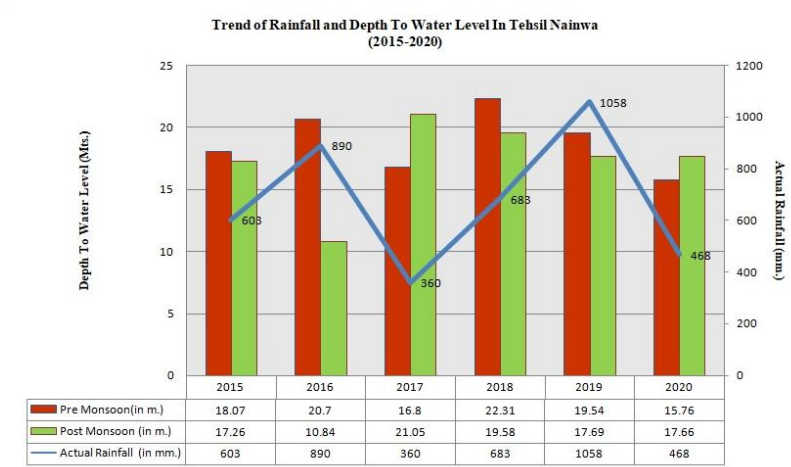


Fig. 2

बूंदी जिले की नैनवां तहसील में जल स्तर: स्थानिक-कालिक अध्ययन (2015-2020)

पुनीत गौतम एवं डॉ. देवेन्द्र सिंह चौहान एवं अभिषेक शर्मा

चित्र संख्या 2 में 2015 से 2020 तक नैनवा तहसील के वास्तविक वर्षा की मात्रा (मिमी) तथा जल स्तर (मी) (मानसून-पूर्व तथा मानसून-पश्चात्) में संबंध दर्शाया गया है।

वर्ष 2019 में वर्षा की सर्वाधिक मात्रा (1058 मिलीमीटर) दर्ज की गयी है तथा जल स्तर मानसून-पूर्व का 19.54 मीटर एवं मानसून-पश्चात् का 17.69 मीटर दर्ज किया गया है, जबकि वर्ष 2017 में सबसे न्यून वर्षा की मात्रा दर्ज की गई है तथा जल स्तर मानसून-पूर्व में लगभग 16 मीटर तथा मानसून-पश्चात् में लगभग 21 मीटर दर्ज किया गया है। वर्ष 2015 से 2019 तक अध्ययन क्षेत्र में वर्षा अधिक होने पर जल स्तर के ऊपर उठने की प्रवृत्ति पायी गई। वर्ष 2020 में वर्षा कम होने के बावजूद जल स्तर अत्यल्प मात्रा (0.03 मीटर) में ऊपर उठा जो कि गत वर्ष की अधिक वर्षा एवं उस वर्ष सिंचाई हेतु जल निष्कासन में आंशिक कमी का परिणाम माना जा सकता है।

तालिका-1 मानसून-पूर्व एवं मानसून-पश्चात् जल स्तर का सांख्यिकीय विश्लेषण

Year	Average pre monsoon	Average post monsoon	S.D. Pre monsoon	S.D. Post monsoon	Highest Pre monsoon	Highest post monsoon	Lowest pre monsoon	Lowest post monsoon
2015	18.0725	17.26229	11.0059	11.28953	75	75	4.25	5.8
2016	20.70204	10.84224	10.17729	7.184551	75	31	8	1.9
2017	16.80396	21.05625	7.301744	10.68795	45.8	75	6.75	7.5
2018	22.31319	19.58851	10.68096	8.879456	75	48.56	8	6.55
2019	19.54098	17.69804	8.396822	7.523689	56.68	45.35	8.8	6.3
2020	15.76522	17.66739	6.487371	6.253108	33.3	33.3	6.7	7.2

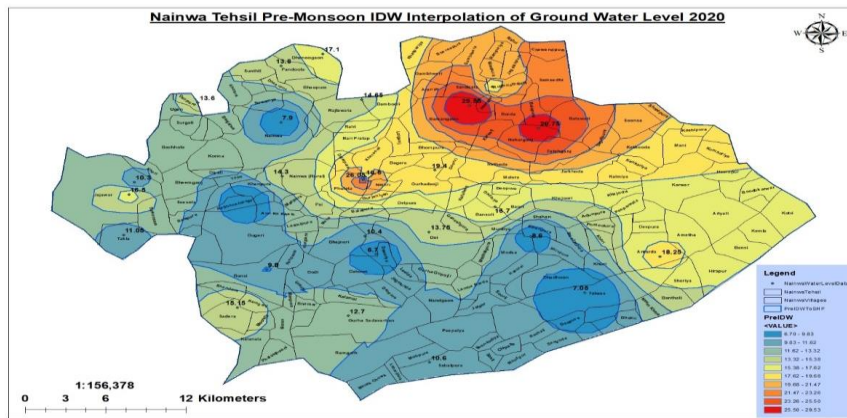
स्रोत – भूजल विभाग, राजस्थान एवं अनुसंधानकर्ता द्वारा परिकलित

तालिका संख्या 1 में 2015 से 2020 तक का औसत जल स्तर, मानक विचलन तथा अधिकतम एवं न्यूनतम जल स्तर (मानसून-पूर्व एवं मानसून-पश्चात्) का विश्लेषण किया गया है। इससे स्पष्ट है कि सर्वाधिक मानक विचलन मानसून-पूर्व जल स्तर में वर्ष 2015 में लगभग 11 मीटर है, वहीं मानसून-पश्चात् में जल स्तर में सर्वाधिक मानक विचलन पुनः 2015 में है। न्यूनतम मानक विचलन मानसून-पूर्व तथा मानसून-पश्चात् दोनों ही जल स्तर में वर्ष 2020 में परिलक्षित होता है।

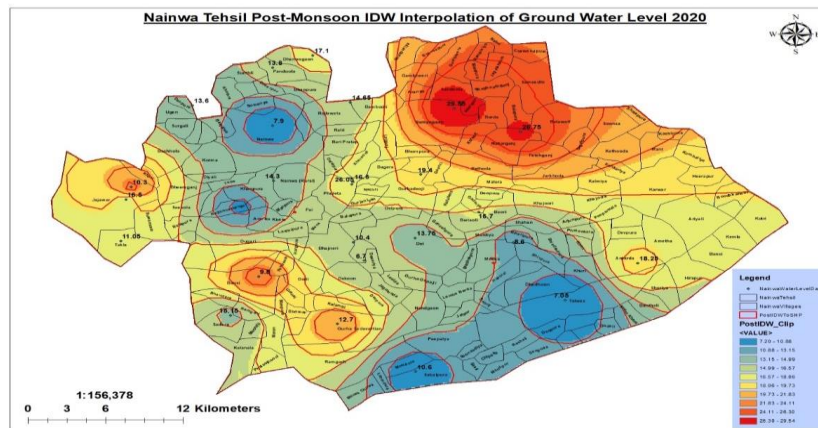
कालिक विश्लेषण से स्पष्ट है कि वर्ष 2015 से 2020 तक की अवधि में (2017 एवं 2020 को छोड़कर) प्रत्येक वर्ष मानसून-पूर्व जल स्तर की गहराई मानसून-पश्चात् जल स्तर की गहराई से अधिक रही है, क्योंकि मानसून-पश्चात् जल स्तर की गहराई मानसूनी वर्षा के कारण कम हो जाती है। हालांकि वर्ष 2017 एवं 2020 में मानसून-पश्चात् जल स्तर की गहराई, मानसून-पूर्व जल स्तर से अधिक है क्योंकि इन दोनों वर्षों में वास्तविक वर्षा की मात्रा गत वर्ष की तुलना में कम रही एवं प्रत्येक वर्ष की तरह इन वर्षों में भी रबी की फसलों हेतु सिंचाई की गई।

बूंदी जिले की नैनवां तहसील में जल स्तर: स्थानिक-कालिक अध्ययन (2015-2020)

पुनीत गौतम एवं डॉ. देवेन्द्र सिंह चौहान एवं अभिषेक शर्मा



मानचित्र संख्या-1



मानचित्र संख्या-2

वर्ष 2020 के मानसून-पूर्व के स्थानिक विश्लेषण से स्पष्ट है कि अध्ययन क्षेत्र के दक्षिणी भाग में भूजल कम गहराई पर उपलब्ध है, जिसके प्रमुख कारण – दक्षिणी भाग में पहाड़ी भूमि की अधिकता के कारण सिंचाई हेतु जल की कम निकासी एवं क्षेत्र में नदी बेसिन तथा भ्रंश के कारण जल संभरण अधिक होना है (मानचित्र संख्या-1)। अध्ययन क्षेत्र के उत्तरी भाग में छोटी-छोटी पहाड़ियाँ, सिंचाई के लिए नलकूपों की संख्या अधिक होने तथा अधिक जन घनत्व के कारण भूजल की मांग अधिक है, जिस कारण जल स्तर अधिक गहराई पर है।

वर्ष 2020 के मानसून-पश्चात् जल स्तर के वितरण से स्पष्ट है कि क्षेत्र में उत्तरी भाग के साथ-साथ दक्षिणी-पश्चिमी भाग में भी जल स्तर अधिक गहराई पर है क्योंकि गत वर्ष की तुलना में वर्षा की मात्रा कम रही एवं शीतकालीन फसलों में सिंचाई हेतु भूजल का प्रयोग हुआ (मानचित्र संख्या-2)।

बूंदी जिले की नैनवां तहसील में जल स्तर: स्थानिक-कालिक अध्ययन (2015-2020)

पुनीत गौतम एवं डॉ. देवेन्द्र सिंह चौहान एवं अभिषेक शर्मा

निष्कर्ष

अध्ययन से स्पष्ट है कि क्षेत्र में जल स्तर में प्रतिवर्ष उतार-चढ़ाव की प्रवृत्ति देखी गयी है साथ ही क्षेत्र में जल स्तर का वितरण अत्यधिक असमान है। एक ओर क्षेत्र के उत्तरी भाग में (जैसे समीधी, जरखोदा, संडीला, करीरी, बोरडा, हीरापुरा, बालापुर आदि गाँव) यह अधिक गहराई पर है, वहीं दक्षिणी भाग में उपयुक्त स्तर पर है। विगत कुछ वर्षों में कृषि क्षेत्र में बढ़ती हुई जल की मांग एवं मुख्यतया भूजल पर अत्यधिक निर्भरता के कारण यह जल स्तर प्रभावित हो रहा है।

सुझाव

1. समीधी, जरखोदा, संडीला, करीरी, बोरडा, हीरापुरा, बालापुरा आदि गाँवों में जल संभरण (Recharge) हेतु छोटे-छोटे एनिकट एवं बांधों का निर्माण किया जाना चाहिए।
2. क्षेत्र विशेष में व्यक्तिगत स्तर पर (रूफ टॉप जल संरक्षण) एवं सामुदायिक स्तर वर्षा जल संरक्षण की तकनीकों का अभाव है। अतः उपयुक्त तकनीकों का विकास किया जाना चाहिए, ताकि भूजल पर निर्भरता कम हो सके।
3. कृषि में वर्तमान में बाढ़ सिंचाई (Flood Irrigation) हो रही है, जो कि भूजल की अत्यधिक मात्रा को निष्कासित करती है। अतः वर्तमान में यह आवश्यक हो जाता है कि स्प्रिंकर एवं फव्वारा पद्धति का विकास हो।

*शोधार्थी

**सहायक आचार्य

***शोध अध्येता (RUSA Project)

भूगोल विभाग,

मोहनलाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय, उदयपुर

संदर्भ

1. Ground water department Rajasthan, Rolta India limited, 2013. Hydrogeological atlas of rajasthan Bundi district. Ground water department Rajasthan, Rolta India limited.
2. Kate, Brauman (2015). Water availibility. Oxford bibliographies. Doi:10.1093/OBO/9780199373445-0036 5-33.
3. Saha, Dipankar & Ray, Ranjan Kumar (2019). Ground Water Resources of India: Potential, Challenges and Management: Issues and Challenges in South Asia. DOI: 10.1007/978-3-319-75115-3_2.
4. Suhag R., (2016). Overview of Ground Water in India. PRS, p. 4. <https://phedwater.rajasthan.gov.in/content/raj/water/ground-water/en/ground-water-data.html>.(retrived on 22 april 2021).
5. In : wikipedia. n.d. Water quality Article Talk. (retrived on 22 June 2021).
6. कार्यालय सहायक निदेशक आर्थिक एवं सांख्यिकी विभाग, बूंदी (राज.) 2020. बूंदी जिला एक दृष्टि में. पृ.4।
7. सिंह, एम. बी. (1998). जलवायु एवं जलविज्ञान, तारा बुक एजेन्सी, वाराणसी. पृ. 311।
8. भारतीय जनगणना 2011. जिला जनगणना हस्तपुस्तिका। जनगणना निदेशालय, राजस्थान, जयपुर।

बूंदी जिले की नैनवां तहसील में जल स्तर: स्थानिक-कालिक अध्ययन (2015-2020)

पुनीत गौतम एवं डॉ. देवेन्द्र सिंह चौहान एवं अभिषेक शर्मा