

चित्तौड़गढ़ जिले में जल संसाधनों का मूल्यांकन एवं प्रबन्धन – एक भौगोलिक अध्ययन



सुनीत मील

सहायक आचार्य,
भूगोल विभाग,
राजकीय महाविद्यालय,
सुमेरपुर, पाली,
राजस्थान, भारत

सारांश

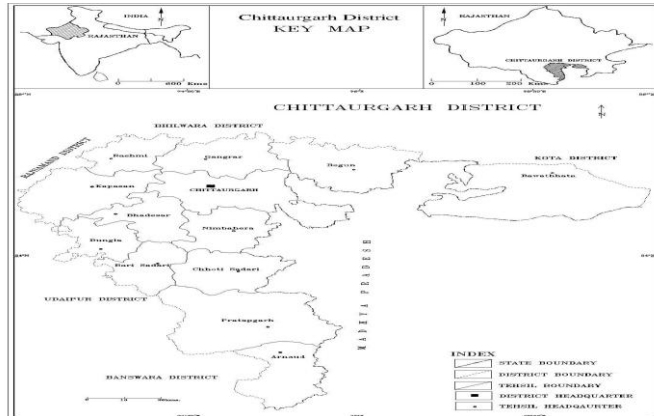
जल एक अति महत्वपूर्ण संसाधन है जल ही जीवन है तथा जल का अन्य कोई विकल्प नहीं है इसका उपयोग न केवल मानव जीवन के लिए पेयजल के रूप में है बल्कि इसके विविध उपयोग है सम्पूर्ण जीव जगत के लिए जल भोजन तथा वायु के समान ही महत्वपूर्ण है बिना जल के पृथ्वी पर जीवन की कल्पना करना असंभव है क्योंकि मानव तथा अन्य जीव जन्तु अपनी विभिन्न क्रियाविधियों में जल का उपयोग करते हैं। प्राचीन काल से ही सभी मानव सभ्यताएँ जल के स्रोतों के समीप ही बसती आई है। मानव पेयजल के अतिरिक्त कृषि कार्यों, उद्योगों, कारखानों तथा अन्य गतिविधियों में जल का व्यापक उपयोग करता आया है। सामान्यतः कुल उपलब्ध जल का 2 प्रतिशत जल ही पीने योग्य है शेष जल या तो मानव के लिए अनुपलब्ध है या पीने के साथ-साथ अन्य कार्यों के लिए उपयोगी नहीं है जल संसाधन में हमारा देश संसार के सम्पन्न देशों में गिना जाता रहा है परन्तु निरन्तर बढ़ती जनसंख्या तथा जल के उचित प्रबंधन के अभाव के कारण जल आज एक दुर्लभ संसाधन बन गया है भारत में विश्व की 17.5 प्रतिशत जनसंख्या निवास करती है, परन्तु विश्व का केवल 4 प्रतिशत जल ही भारत में पाया जाता है तथा राजस्थान में तो हालत इससे भी बदतर है यहाँ भारत की 5.5 प्रतिशत जनसंख्या निवास करती है परन्तु देश में उपलब्ध जल संसाधन का केवल 1 प्रतिशत ही राज्य में उपलब्ध है अतः जल का प्रबन्धन अति आवश्यक है।

मुख्य शब्द : संसाधन, जलग्रहण क्षेत्र, जलाभूत, परम्परागत, शुष्क कृषि।

प्रस्तावना

चित्तौड़गढ़ जिला राजस्थान के दक्षिणी-पूर्वी भाग में 23°32' एवं 25°73' उत्तरी अक्षांश एवं 74°12' 75°49' पूर्वी देशान्तर के मध्य अवस्थित है। इसके उत्तर में भीलवाड़ा तथा बूंदी जिले, पूर्व में कोटा जिला व मध्यप्रदेश राज्य, दक्षिण में मध्यप्रदेश राज्य तथा पश्चिम में उदयपुर तथा बांसवाड़ा जिले हैं जिले में 6 उपखण्ड, 13 तहसीलें, 14 पंचायत समितियाँ तथा 8 कस्बों में विभाजित किया गया है जिले में 391 ग्राम पंचायत तथा 2415 ग्राम हैं। जिले का कुल क्षेत्रफल 10,856.47 वर्ग किमी. है जिले का मौसम वर्षाकाल को छोड़कर सामान्यतः शुष्क रहता है वार्षिक वर्षा का औसत 776 मि.मी. पाया गया है जिले का धरातल सामान्यतः लहरदार है प्रसिद्ध अरावली श्रेणी की पहाड़ियाँ सम्पूर्ण क्षेत्र में छितरी हुई हैं जिले में बहने वाली नदियों में चम्बल, बनास, बेड़च तथा जाखम प्रमुख हैं तथा वागों, गंभीरी, ब्रह्मणी व गुजली उनकी सहायक नदियाँ हैं जिले में राणा प्रताप सागर तथा जाखम प्रमुख बांध हैं जिले की कुल जनसंख्या 1,803,524 है जिसमें 918,063 पुरुष तथा 885,461 स्त्रियाँ हैं।

चित्तौड़गढ़ जिला



जल संसाधन की मात्रा का आंकलन

किसी भी क्षेत्र के जल संसाधन का सही-सही आंकलन करना अत्यन्त कठिन कार्य है, क्योंकि यह एक दुर्लभ संसाधन है जो किसी सीमा में नहीं बंधता है, अतः इसका निश्चित आंकलन अत्यन्त मुश्किल है। सतही जल संसाधन का आंकलन बहते जल के आंकड़ों को विभिन्न सूत्रों में प्रयोग के द्वारा ज्ञात किया जाता है। वहीं भूजल संसाधन का आंकलन जल की सतह की निगरानी तथा जलभरों से जल की प्राप्ति के आधार पर किया जाता है।

वर्षा जल संसाधन (Rain Water Resource)

जिले के वर्षा जल संसाधन के आंकलन करने के लिए उच्च, मध्यम तथा निम्न वर्षा वाले वर्षों का औसत निकालकर वर्षा जल की प्राप्ति का आंकलन किया गया है। जिले में वर्षा जल की प्राप्ति 4680 से 10120 एम.सी.एम. (मिलियन क्यूबिक मीटर) के मध्य पायी गयी है। औसतन 7400 एम.सी.एम. (261290 मिलियन क्यूबिक फिट) जल वर्षा के रूप में जिले में प्राप्त होता है। वर्षा के रूप में प्राप्त होने वाले जल के कुछ भाग का वाष्पोत्सर्जन के द्वारा, वाष्पन द्वारा तथा भू सतह के नीचे अन्तःस्पन्दन के द्वारा ह्रास हो जाता है तथा शेष जल सतही जल के रूप में प्राप्त होता है।

चित्तौड़गढ़ जिले में सामान्य औसत वर्षा 776 मि.मी. है। वर्षा में क्षेत्र एवं समय के अनुसार बहुत अधिक विचलनशीलता पाई जाती है। सबसे अधिक वर्षा सामान्यतः अरनोद (1062 मि.मी.) में पाई गई है तथा सबसे कम राश्मी (607 मि.मी.) तथा भोपाल सागर (558 मि.मी.) में पाई गई है। वर्षा की स्थिति को देखते हुए चित्तौड़गढ़ जिले में राश्मी, भोपाल सागर, कपासन क्षेत्र में वर्षा जल प्रबंधन कार्यक्रमों की महत्ती आवश्यकता है इस क्षेत्र में गहराई में भूजल की गुणवत्ता भी खराब है अतः उसके प्रबंधन की भी आवश्यकता है।

सतही जल संसाधन (Surface Water Resource)

जिले में औसत वर्षा 776 मि.मी. प्राप्त होती है जिसके द्वारा 1537.2 एम.सी.एम. (54281 मिलियन क्यूबिक फिट) सतही जल की प्राप्ति होती है, कृषि विभाग द्वारा निर्मित तालाबों की कुल संग्रहण क्षमता 12599 मिलियन क्यूबिक फिट, पंचायत समितियों द्वारा निर्मित तालाबों की संग्रहण क्षमता 1500 मिलियन क्यूबिक फिट है। इस प्रकार जिले में वर्षा जल की कुल संग्रहण क्षमता कुल सतही जल प्राप्ति की 28 प्रतिशत है। इस प्रकार स्पष्ट है कि जिले में वर्षा से सतही जल की प्राप्ति (54281 एम.सी.फिट) कुल वर्षा जल की प्राप्ति (291690 मिलियन क्यूबिक फिट) का 18 प्रतिशत है। कुल वर्षा जल प्राप्ति का 18 प्रतिशत ही सतही जल की प्राप्ति का आंकड़ा अत्यन्त निम्न है तथा इसको नदियों के जलग्रहण क्षेत्र में सुधार करके तथा अन्य उपायों के द्वारा बढ़ाना आवश्यक है।

मृदा जल संसाधन (Soil Water Resources)

मृदा जल का आंकलन करना अत्यन्त कठिन कार्य है, क्योंकि मृदा की अनेक परतें पायी जाती हैं। विभिन्न मृदाओं की प्रकृति में भी भिन्नता पायी जाती है। स्थानीय स्तर पर मृदा जल की मात्रा का निर्धारण भूमि के जलीय सूचकांकों के द्वारा किया जा सकता है। भूमि जल

तंत्र क्षेत्र में वनों, विभिन्न फसलों के उत्पादन तथा क्षेत्र में हरियाली की मात्रा बढ़ाने में योगदान प्रदान करता है।

भूजल संसाधन (Ground Water Resource)

भूजल संसाधन का आंकलन GEC 97 के द्वारा अनुमोदित मापदण्डों के आधार पर किया गया है। भूजल संसाधन का आंकलन करते समय लवणीय तथा पर्वतीय क्षेत्रों पर विचार नहीं किया जाता है। अध्ययन क्षेत्र में कुल भूजल संसाधन की मात्रा जल स्तर परिवर्तन विधि के आधार पर 4920 ham. आंकी गई है जबकि जल संसाधन का कुल उपभोग 9839 ham. पाया गया है। भूजल विकास स्तर 142.44% आंका गया है।

जल की गुणवत्ता**भूजल की गुणवत्ता (Ground water Quality)**

अध्ययन क्षेत्र में भूजल में रासायनिक तत्वों की अनुमति योग्य मात्रा (EC 71500m mohs/cm at 25°C, F > 15mg/l, Nitrate > 4.5.0 mg/l) से अधिक पाई गई है। जिले के 18 वर्ग किमी. क्षेत्र में विशिष्ट चालकता का मान, 1500 वर्ग किमी. क्षेत्र में फ्लोराइड आयनों की मात्रा तथा 4200 वर्ग किमी. क्षेत्र में नाइट्रेट आयनों की सांद्रता अनुमति योग्य सीमा से अधिक पाई गई है। क्षेत्र में भूजल की प्रकृति सामान्यतः क्षारीय है।

छिछले जलभरे में जलीय गुणवत्ता (Water Quality in Shallow Aquifer)

कुओं के छिछले क्षेत्र में पाया जाने वाला पानी क्षारीय प्रकृति का पाया गया है जिसका पी.एच. 7.5 से 8.7 के मध्य पाया गया है। जल की विशिष्ट चालकता का मान 1500 माइक्रो ओम/से.मी. 25° सेंटीग्रेड होना चाहिए, किन्तु क्षेत्र के दक्षिणी तथा उत्तरी-पश्चिमी भाग में इसका मान अधिक पाया जाता है।

क्षेत्र में क्लोराइड तत्वों की मात्रा 43 पी.पी.एम. से 376 पी.पी.एम. के मध्य पायी गयी है। क्लोराइड तत्वों की अधिक सांद्रता (> 250 पी.पी.एम.) कपासन तथा अरनोद क्षेत्रों में पायी गयी है। कार्बोनेट आयनों की सांद्रता नगण्य से 4.8 पी.पी.एम. तथा बाइ-कार्बोनेट आयनों की सांद्रता 122 पी.पी.एम. से 866 पी.पी.एम. पायी गयी है। क्षेत्र के अधिकतर भाग में फ्लोराइड की मात्रा मुख्यतः 1 मि.ग्रा. प्रति लीटर से कम पायी जाती है, परन्तु कपासन, सिंहपुर, नपानिया तथा अकोला में इसकी मात्रा सामान्य से अधिक (> 1.5 मि.ग्रा./लीटर) पायी गई है।

नाइट्रेट की सांद्रता 2 पी.पी.एम. से 220 पी.पी.एम. के मध्य पायी गयी है। जिले के अधिकतर भाग में नाइट्रेट की सांद्रता 90 पी.पी.एम. से कम पायी जाती है, परन्तु कपासन, अकोला तथा नपानिया क्षेत्र में नाइट्रेट की सांद्रता 90 पी.पी.एम. से अधिक पायी गई है।

जिले के अधिकतर भागों में भूजल मध्यम कठोर से अत्यधिक कठोर पाया गया है।

अगाध जलाभृत तंत्र में भूजल की गुणवत्ता (Water Quality in Deep Aquifers)

क्षेत्र में विभिन्न नलकूपों से एकत्रित किये गये प्रतिदर्शों के रासायनिक अध्ययन के आधार पर निष्कर्ष निकाला गया कि क्षेत्र में प्रतापगढ़ को छोड़कर अन्य क्षेत्रों में पीने के पानी की गुणवत्ता अच्छी है तथा पानी पीने के

योग्य है। विशिष्ट चालकता का मान सामान्यतः 200 माइक्रो ओम/से.मी. 25⁰ सेन्टीग्रेड से कम ही पाया गया है। केवल प्रतापगढ़ में 2940 माइक्रो ओम/से.मी. 25⁰ सेन्टीग्रेड और खेरोत में 376 माइक्रो ओम/से.मी. 25⁰ सेन्टीग्रेड में सामान्य से अधिक पायी जाती है।

अध्ययन क्षेत्र में क्लोराइड आयनों की सान्द्रता 14 से 234 पी.पी.एम. के मध्य पायी जाती है। केवल खेरोत और प्रतापगढ़ (902 पी.पी.एम.) में इसकी अधिक सान्द्रता पायी जाती है। क्षेत्र में फ्लोराइड आयनों की सान्द्रता 1.0 मिग्रा. प्रति लीटर से कम पायी जाती है, जो कि जल की अच्छी गुणवत्ता के अन्तर्गत ही है।

जिले में फ्लोराइड आयनों की सामान्य से अधिक सान्द्रता (>1.5 मि.ग्रा./लीटर) जिले के 15 प्रतिशत से अधिक गांवों और ढाणियों में पायी जाती है। फ्लोराइड की अधिक सान्द्रता मुख्यतः कपासन उपखण्ड में पायी गयी है। सामान्य से अधिक कुल लवणीय सान्द्रता (> 1500 मि.ग्रा. प्रति लीटर) से 8 प्रतिशत गांव तथा ढाणियां ग्रसित पायी गयी है। अधिक जलीय लवणता कपासन, भोपाल सागर तथा राशमी उपखण्ड में पायी जाती है। 45 एम.पी. प्रति लीटर से अधिक नाइट्रेट सान्द्रता 42 प्रतिशत गांवों में पायी जाती है जो कि गंगरार, राशमी, कपासन, भोपाल सागर तथा बड़ी सादड़ी उपखण्डों में स्थित है।

जिले में भूजल की गुणवत्ता मुख्यतः अच्छी है, किन्तु राशमी, भोपालसागर, झुंगला, बड़ी सादड़ी, प्रतापगढ़ तथा अरनोद में 90 मीटर से अधिक गहराई में जल में खारापन पाया जाता है। फ्लोराइड की 1.5 पी.पी.एम. से अधिक सान्द्रता 409 गांवों तथा ढाणियों में तथा 3 पी.पी.एम. से अधिक सान्द्रता 118 गांवों में पायी गई है। क्लोराइड की 1000 पी.पी.एम. से अधिक सान्द्रता 106 गांवों में पायी गयी है। नाइट्रेट की 45 पी.पी.एम. से अधिक सान्द्रता 1061 ढाणियों में तथा 100 पी.पी.एम. से अधिक सांद्रता 390 गांवों तथा ढाणियों में तथा कुल घुलनशील ठोसों की 2000 पी.पी.एम. से अधिक सान्द्रता 75 गांवों तथा 3000 पी.पी.एम. से अधिक सान्द्रता 34 गांवों तथा ढाणियों में पायी गयी है।

कुल 3492 प्रतिदर्शों के अध्ययन के अनुसार फ्लोराइड की समस्या से ग्रसित गांवों की संख्या 607 (17 प्रतिशत) नाइट्रेट की अधिकता से ग्रसित गांवों की संख्या 1478 (42 प्रतिशत) तथा कुल घुलनशील ठोस पदार्थों की समस्या से ग्रसित गांवों का प्रतिशत 56 है।

वर्षा जल की गुणवत्ता (Rain Water Quality)

वर्षा जल प्रकृति में सबसे अधिक शुद्ध जल होता है। चित्तौड़गढ़ जिले में वर्षा जल की गुणवत्ता सामान्यतः अच्छी है। विभिन्न औद्योगिक तथा परिवहन वाहनों से निकलने वाले गैसीय उत्पादों की मात्रा आवश्यकता से अधिक होने पर वर्षा जल की गुणवत्ता प्रभावित होती है। जिले में स्थानीय स्तर पर हिन्दुस्तान जिंक लिमिटेड (HZL) से निकलने वाले सल्फ्यूरिक अम्ल (H₂SO₄) के कारण क्षेत्र में अम्लीय वर्षा की संभावना उत्पन्न हो जाती है।

सतही जल की गुणवत्ता (Surface Water Quality)

सामान्यतः जिले में सतही जल की गुणवत्ता अच्छी पायी जाती है।

तालिका 1 : घोसुण्डा बांध पर बेड़च नदी के जल की गुणवत्ता का परीक्षण

सूचकांक	ऋतु		
	मानसून	पश्च मानसून	सर्द ऋतु
पी.एच. (पी.एच. इकाई)	7.5	8.4	8.6
घुली ऑक्सीजन	6.4	7.8	7.4
विशिष्ट चालकता	154	442	360
कुल ठोस	107	310	255
कुल कठोरता (CaCO ₃ के रूप में)	61	200	120
क्लोराइड	—	58	60
सल्फेट	10	7	13
नाइट्रेट	0.4	0.4	0.5
फ्लोराइड	0.2	0.6	0.6
कैल्शियम	18	32	16
मैग्नेशियम	4	29	15
कुल क्षारीयता (CaCO ₃ के रूप में)	61	114	112
बी.ओ.डी.	2	2.3	1.1
कुल कोलीफॉर्म (एम.पी.एन./100 मिली.)	1100	75	0

स्रोत : हिन्दुस्तान जिंक लिमिटेड, उदयपुर।

तालिका संख्या 1 में बेड़च नदी के जल की गुणवत्ता का आंकलन दिया गया है जो कि घोसुण्डा बांध पर किया गया है। इस बांध के जल की विशिष्ट चालकता का मान 154 से 442 माइक्रो ओम प्रति से.मी. 25⁰ से. के मध्य पाया जाता है जो कि जल की गुणवत्ता के अन्तर्गत ही है। कुछ स्थानों को छोड़कर वाहित जल की गुणवत्ता सामान्यतः निश्चित सीमा के अन्तर्गत ही पायी गयी है। सामान्यतः तालाबों, बावड़ियों, कुण्डों, एनिकटों तथा नदियों में पाया जाने वाले जल स्वच्छ है, किन्तु पेयजल के उपयोग में लेने से पहले उसका क्लोरीनीकरण आवश्यक है, ताकि उसे जीवाणु मुक्त किया जा सके।

मृदा जल की गुणवत्ता (Soil Water Quality)

चित्तौड़गढ़ जिले में मृदा जल अतिरिक्त लवणों की मात्रा से पूर्णतया मुक्त है तथा मृदा जल सभी प्रकार के प्रयोजनों के उपयुक्त है। राशमी, कपासन तथा भोपालसागर आदि स्थानों पर पायी जाने वाली बंजर मिट्टी कुछ स्थानों पर अम्लीयता तथा क्षारीयता से ग्रसित पायी गयी है।

जल संसाधन की समस्याएँ एवं समाधान

चित्तौड़गढ़ जिले में जल संसाधन से सम्बन्धित निम्न समस्याएँ पाई जाती है।

वर्षा जल का पुनर्भरण

जिले में भूमिगत जलस्तर में कमी का प्रमुख कारण वर्षा जल पुनर्भरण का अभाव है जिले में वर्षा जल पुनर्भरण का अभाव पाया गया है जिससे वर्षा जल सतही जल के रूप में बह जाता है। जिससे भूजल स्तर निरन्तर गहरा होता जा रहा है। जिले में केवल 28 प्रतिशत वर्षा जल के संग्रहण की व्यवस्था है शेष वर्षा जल सतही जल के रूप में बहकर नष्ट हो जाता है।

जनसंख्या वृद्धि

जिले की जनसंख्या में निरन्तर वृद्धि होती जा रही है जिले की जनसंख्या वृद्धि दर 21.52 प्रतिशत है इस प्रकार जनसंख्या के निरन्तर बढ़ने तथा जल स्रोतों के स्थिर बने रहने के कारण प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता तथा जल की गुणवत्ता में निरन्तर हास हो रहा है।

वर्षा की अनियमितता तथा अनिश्चितता

क्षेत्र में वर्षा हमेशा अनियमित तथा अनिश्चित पायी जाती है वर्षा की मात्रा में निरन्तर कमी तथा वृद्धि की स्थिति पायी जाती है तथा वर्षा के दिनों की मात्रा में भी निरन्तर कमी तथा वृद्धि होती रहती है। वर्षा की कमी के कारण वर्षा जल पर आधारित पानी के स्रोत वर्षा के अभाव में सूख जाते हैं तथा जब कभी अधिक वर्षा होती है तो इन जल स्रोतों की जल ग्रहण क्षमता कम होने के कारण अतिरिक्त पानी बह कर नष्ट हो जाता है। अतः क्षेत्र में वर्षा की अनियमितता तथा अनिश्चितता के कारण जल संकट का सामना करना पड़ता है।

परम्परागत जल स्रोतों का अनुपयोगी होना

अध्ययन क्षेत्र में परम्परागत जल स्रोतों जैसे बावड़ी, टांका, तालाब आदि का आज के आधुनिक युग में कोई उपयोग नहीं हो रहा है जिससे ये अनुपयोगी हो गये हैं तथा इन पर निरन्तर अतिक्रमण हो रहा है जिसके कारण वर्तमान में यह अत्यन्त जीर्ण-शीर्ण अवस्था में है जिसके कारण भी भूजल संसाधन में निरन्तर हास हो रहा है।

कृषि में अधिक पानी का उपयोग

वर्तमान में क्षेत्र का कृषक खाद्यान्न उत्पादक फसलों की अपेक्षा नगदी फसलों के उत्पादन पर अधिक ध्यान दे रहा है क्योंकि इससे उसको अधिक कीमत प्राप्त होती है परन्तु यह नगदी फसलें अधिक जल का उपयोग करती हैं जैसे गन्ना, चावल आदि, इन फसलों के अधिक उपजाने से अधिक जल के उपयोग होने से जल संसाधन में निरन्तर हास हो रहा है इसके अतिरिक्त जानकारी के अभाव में कृषक फसलों को अधिक पानी पिलाता है जिसमें भी जल का हास होता है।

कमाण्ड क्षेत्र में अवरोध

क्षेत्र में कमाण्ड क्षेत्र में विभिन्न संरचनात्मक निर्माण जैसे रेल लाइनों, सड़को का निर्माण, नगरीकरण विस्तार, औद्योगिक क्षेत्रों की स्थापना, भूमि पर विभिन्न प्रकार के अतिक्रमण तथा कमाण्ड क्षेत्र में एनिकटो के निर्माण के कारण पानी के बहाव में रूकावट उत्पन्न हो जाती है जिससे बांधों, तालाबों के जल संग्रहण क्षेत्रों में जल संग्रह में कमी आई है।

जल संग्रहण क्षमता में कमी

क्षेत्र में तालाबों तथा बांधों के पेटे में की जाने वाली काश्त के कारण जल के बहाव क्षेत्र में रूकावट

उत्पन्न हो जाती है इसके अतिरिक्त संग्रहण क्षेत्र में अतिक्रमण, पेटे में गाद जमने के कारण उनकी भराव क्षमता में कमी इनकी जल संग्रहण क्षमता में कमी कर देते हैं जिसके कारण यह अमूल्य संसाधन बहकर नष्ट हो जाता है जिले की कुल संग्रहण क्षमता वर्षा जल का 28 प्रतिशत है जो कि बेकार बहाव क्षेत्र के अन्तर्गत आता है।

जल संसाधन का प्रबन्धन

जल संसाधन प्रबन्धन से तात्पर्य है, "ऐसा कार्यक्रम बनाना जिससे किसी जल स्रोत या जलाशय को क्षति पहुँचाये बिना विभिन्न उपयोगों के लिए अच्छे किस्म के जल की पर्याप्त पूर्ति हो सके।" जल प्रबन्धन के अन्तर्गत भूमिगत जलाशयों का पुनर्भरण, आवश्यकता से अधिक जल वाले क्षेत्रों से अभाव वाले क्षेत्रों की ओर जलापूर्ति करना, खेतों में वर्षा के दौरान जल के बहाव को रोकना आदि आते हैं। क्षेत्र में तेजी से घटते हुए जल संसाधन के प्रबन्धन, संवर्धन तथा संरक्षण के लिए बड़े पैमाने पर जल संरक्षण के उपाय करने होंगे जो कि एक बहुत बड़ी चुनौती है निम्नांकित सुझाव समस्या के समाधान में सार्थक सिद्ध हो सकेंगे।

वर्षा जल संचयन एवं भूजल पुनर्भरण

छतों तथा सड़कों पर गिरने वाला अधिकतर वर्षा जल व्यर्थ बहकर गंदे नालों में मिलकर या तो दूषित हो जाता है या वाष्पित हो जाता है अतः छतों पर गिरने वाले वर्षा जल का पुनर्भरण करने हेतु पाइपों द्वारा फिल्टर पिट के माध्यम से पुनर्भरण संरचना में प्रवेश करवाया जाता है, जिससे भूजल भण्डार के पुनर्भरण में वृद्धि होती है। इन संरचनाओं का आकार भवन के क्षेत्रफल, उपलब्ध वर्षा एवं जलामृत की प्रकृति के आधार पर किया जाता है।

कृत्रिम भूजल पुनर्भरण के उपाय

शहरी क्षेत्र

भवनों की छतों से प्राप्त वर्षा जल संचयन के लिए निम्नलिखित संरचनाओं का निर्माण किया जा सकता है:-

पुनर्भरण पिट

जलोढ़ क्षेत्र में जहां पारगम्य चट्टाने जमीनी सतह पर या बहुत छिछली गहराई पर हो वहां छत से प्राप्त वर्षा जल का संचयन पुनर्भरण पिट के माध्यम से किया जाता है। यह तकनीक लगभग 10 वर्ग मीटर क्षेत्रफल वाली छत के लिए उपयुक्त है व इसका निर्माण छिछले जलभूतों को पुनर्भरित करने के लिए होता है।

पुनर्भरण खाई (ट्रैन्च)

पुनर्भरण खाई 200-300 वर्ग मीटर क्षेत्रफल वाली छत के भवन के लिए उपयुक्त है तथा जहां जल स्तर छिछले गहराई में उपलब्ध होता है।

नलकूप

ऐसे क्षेत्र जहां छिछले जलभूत सूख गए हैं व भू-जल दोहन गहरे नलकूपों द्वारा किया जा रहा हों, वहां गहरे जलभूत को पुनर्भरित करने के लिए मौजूद नलकूप द्वारा छत से प्राप्त वर्षा जल के पुनर्भरण की पद्धति अपनाई जा सकती है।

पुनर्भरण कूप

ऐसे क्षेत्र जहां सतही मृदा अपारगम्य है तथा अधिक भाग में छत से प्राप्त वर्षा जल या सतही अपवाह

भारी वर्षा के काफी कम समयान्तराल में उपलब्ध हो, ऐसे में खाई/पिट में बने फिल्टर माध्यम में जल संग्रहण किया जाता है तथा विशेष रूप से निर्मित कुओं के द्वारा भूमि जल का लगातार पुनर्भरण किया जाता है।

ग्रामीण क्षेत्र

ग्रामीण क्षेत्र में वर्षा जल संचित करने के लिए निम्नलिखित संरचनाओं का प्रयोग किया जा सकता है।

गली प्लग

गली प्लग का निर्माण स्थानीय पत्थर व झाड़ियों का उपयोग कर वर्षा ऋतु में पहाड़ों के ढलान से छोटें केचमेन्ट में बहते हुए नालों व जलधाराओं के आरपार किया जाता है।

परिरेखा बांध (कंटूर बांध)

परिरेखा बांध जल ग्रहण क्षेत्र में लम्बे समय तक मृदा नमी को संरक्षित रखने की प्रभावी पद्धति है। यह कम वर्षा वाले क्षेत्रों के लिए उपयुक्त होती है जहां मानसून का अपवाहित जल समान ऊंचाई वाले कंटूर के चारों तरफ ढलान वाली भूमि पर बांध बनाकर रोका जा सकता है।

गेबियन संरचना

यह एक प्रकार का चैक डैम होता है जिसका निर्माण सामान्यतः छोटी जलधाराओं पर बहाव को संरक्षित करने के लिए किया जाता है।

चैक बांध/सीमेन्ट प्लग/नाला बंड

चैक डैम का निर्माण अतिसामान्य ढलान वाली छोटी जल धाराओं पर किया जाता है। चयनित जगह पर परगम्य स्तर की पर्याप्त मोटाई होनी चाहिए ताकि एकत्रित जल कम समयान्तराल में पुनर्भरित हो सके।

पुनर्भरण शापट

इस तरह की पुनर्भरण संरचनाएँ ग्रामीण टैंकों के लिए काफी लाभप्रद होती हैं जहां छिछली चिकनी मिट्टी की परत जल के जलभूत में रिसाव होने में बाधक होती है। शापट का व्यास सामान्यतः 2 मीटर से अधिक रखा जाता है।

कूप (डगवैल) पुनर्भरण

चालू व बन्द पड़े कुओं की सफाई, गाद निस्तारण के पश्चात पुनर्भरण संरचना के रूप में प्रयोग में लाया जा सकता है।

उपसतही अवरोधक

उपसतही अवरोधक या उपसतही डाइक जलधारा के आर-पार एक प्रकार का अवरोधक होता है जो बहाव की गति को कम करता है और जलधारा के ऊपरी हिस्से में भूसतह के नीचे पानी एकत्रित करता है। इस प्रकार जलधारा की ऊपरी भाग में जल स्तर ऊंचा होने से सूखे भाग को संतृप्त करता है।

परम्परागत जल स्रोतों का जीर्णोद्धार

अध्ययन क्षेत्र के नगरीय व ग्रामीण क्षेत्र में निर्मित परम्परागत जल स्रोत नाड़ी, टांके, कुई आदि का जीर्णोद्धार कर वर्षा जल का संचयन किया जाकर भूजल भण्डार का कृत्रिम पुनर्भरण किया जा सकता है।

जल ग्रहण प्रबन्धन

जलग्रहण विकास कार्यक्रम जल संसाधनों के बेहतर उपयोग द्वारा पैदावार बढ़ाने का एक समन्वित

प्रयास है। यह तकनीक स्थानीय समस्याओं पर अपना ध्यान केन्द्रित करती है और स्थानीय लोगों के सहयोग से परम्परागत ज्ञान का लाभ उठाते हुए इनका समाधान करने का प्रयास करती है।

“जलग्रहण वह भौगोलिक क्षेत्र है, जिसमें गिरने वाला जल एक नदी या एक-दूसरे से जुड़ी हुई छोटी नदियों के माध्यम से एकत्रित होकर एक स्थान से होकर बहता है।”

इसके लिए निम्न विधियां को अपनाया जाता है।

समतलीकरण एवं मेड़बन्दी

उबड़-खाबड़ भूमि का समतलीकरण करके जोतो की मेड़बन्दी करनी चाहिए, जिससे क्षेत्र का पानी अनियन्त्रित होकर न तो मृदा का अपरदन करेगा और न ही अवनलिकाएँ विकसित होकर भूमि खराब होगी तथा जल के संचयन से भूजल में भी वृद्धि होगी।

वानस्पतिक छानक पट्टी का निर्माण

वानस्पतिक छानक पट्टी का निर्माण स्थानीय झाड़ियों से किया जाता है इसके द्वारा जाल का निर्माण हो जाता है जिससे इसमें से होकर प्रवाहित होने वाला जल धीरे-धीरे भूमिगत होकर भूजल में वृद्धि करता है।

समोच्च वानस्पतिक अवरोधक

इसके अन्तर्गत भूमि की संरचना एवं ढलान के अनुरूप स्थानीय प्रजातियों की वानस्पतिक अवरोधक लगाई जाती है इसमें तीव्र गति से बहने वाले पानी के रास्तो पर अवरोधक बना दिये जाते हैं जिससे बहने वाला जल रुक-रुक कर तथा छनकर बहेगा, साथ ही जल के साथ बहने वाली मिट्टी रुकेगी। इससे अपरदन पर नियंत्रण एवं जल की उपलब्धता बढ़ेगी।

छोटे सोखने वाले तालाब एवं एनीकटों का निर्माण

तीव्र ढाल वाले खेतों में तथा अपवाह क्षेत्र के ऊपरी भाग में कच्चे फर्श वाले तालाबों का निर्माण किया जाता है। जिससे तीव्र गति से बहने वाले जल का संग्रहण इन तालाबों में हो जाता है तथा प्रवाहित जल का एक हिस्सा इनमें समा जाता है, जिससे भूमिगत जल में वृद्धि होती है।

आधुनिक सिंचाई विधियां

वर्तमान समय में फसलों की सिंचाई करते समय परम्परागत सिंचाई विधियों के स्थान पर आधुनिक सिंचाई विधियां अपनाई जानी चाहिए, जिससे जल के अपव्यय को रोका जा सके। आधुनिक सिंचाई विधियों में फव्वारा सिंचाई विधि, बूंद-बूंद सिंचाई विधि, घड़ा सिंचाई विधि तथा लिपिटिंग सिंचाई विधि प्रमुख हैं इन विधियों से 40 से 70 प्रतिशत तक जल की बचत सम्भव है।

शुष्क कृषि पद्धति

50 सेमी से कम वर्षा वाले क्षेत्रों में की जाने वाली कृषि को शुष्क कृषि कहा जाता है इस कृषि पद्धति में सीमित नमी को संचित करके बिना सिंचाई के ही फसलें उगाई जाती हैं अतः किसानों को शुष्क कृषि के लिए नमी संरक्षण विधियों तथा शस्य वैज्ञानिक विधियों को अपनाना चाहिए।

नमी संरक्षण की विधियां

शुष्क कृषि का मूल आधार नमी संरक्षण होता है इसमें सर्वप्रथम उबड़-खाबड़ भूमि को समतल करना ताकि जल का वितरण समान हो, खेतों में मेड़बन्दी करना तथा रबी की फसल के तुरन्त पश्चात खेतों में गहरी जुताई करना शामिल है खेतों में जैविक खाद का प्रयोग भी नमी संरक्षण में सहायक होता है।

शस्य वैज्ञानिक विधियाँ

शस्य वैज्ञानिक विधियों के द्वारा मृदा में संचित नमी का अधिकतम उपयोग सम्भव होता है अतः शुष्क कृषि की सफलता हेतु निम्न शस्य वैज्ञानिक विधियाँ अपनायी जानी चाहिए।

फसलों का चयन

ऐसी फसलों का चयन किया जाना चाहिए जो कि नमी की कमी सहन कर सके। क्षेत्र में ज्वार, बाजरा, मोट, अरहर, चना तथा तारामीरा आदि फसलें सूखा सहन करने वाली फसलें हैं।

किस्मों का चयन

कम समय में पककर तैयार होने वाली व अधिक उत्पादन प्रदान करने वाली किस्मों का चयन किया जाना चाहिए। फसलों की किस्मों का चयन करते समय बारानी, सिंचित, अगेती तथा पछेती अलग अलग किस्मों का आवश्यकतानुसार चयन करना चाहिए।

खेतों की जुताई

वर्षा होने से पूर्व ही भूमि की गहरी जुताई करनी चाहिए जिससे वर्षा ऋतु में मृदा अधिक नमी धारण कर सके।

बुवाई

शुष्क भागों में बुवाई का समय बीज पर आधारित होता है फसल की समयानुकूल वृद्धि उसकी बुवाई विधि पर निर्भर करती है। बीज सामान्य से 10-15 प्रतिशत अधिक डालना चाहिए, क्योंकि शुष्क क्षेत्रों में कम अंकुरण की समस्या रहती है।

अध्ययन का उद्देश्य

चित्तौड़गढ़ जिले में उपलब्ध जल संसाधनों का मूल्यांकन कर संपोसणीय विकास के लिए कार्य योग्यता तैयार करना

उपसंहार

'जल ही जीवन है' यह एक मुहावरा नहीं होकर के एक यथार्थ है। विश्व आर्थिक मंच के अनुसार अगला विश्व युद्ध पानी तक पहुंच बनाने पर लड़ा जा सकता है। दुनिया में ऐसे कई स्थान हैं जहां पानी की स्थिति बड़ी संकट पूर्ण है। जहां पानी के स्रोत साझा हैं वहां जल संसाधन की कमी होने पर तनाव पैदा हो सकता है। भारत में जहां विश्व का 4 प्रतिशत जल उपलब्ध है वही राजस्थान में भारत का केवल 1 प्रतिशत जल उपलब्ध है जबकि चित्तौड़गढ़ जिले में राजस्थान का 4.5 प्रतिशत उपलब्ध है। जिले में वार्षिक औसत वर्षा की उपलब्धता राज्य के औसत से अधिक होने के बावजूद भी वहां पिछले 20 वर्षों में जल की स्थिति बड़ी नाजुक हो गई है। सन 2001 में राज्य के सुखने वाले कुओं में से 10 प्रतिशत कुएँ चित्तौड़गढ़ जिले में स्थित थे। इसलिए जिले में जल संरक्षण की परम्परागत तथा आधुनिक विधियों का समन्वय करके ही जल को आगामी पीढ़ियों तक सुरक्षित रखा जा सकता है।

सन्दर्भ ग्रंथ सूची

- भल्ला, एल.आर. (2014)—राजस्थान का भूगोल, कुलदीप प्रकाशन, जयपुर।
- गुर्जर, आर.के. (2008)—जल प्रबन्धन विज्ञान, पोइन्टर पब्लिशर्स, जयपुर।
- जाट, बी.सी. (2000) —जल ग्रहण प्रबन्धन, पोइन्टर पब्लिशर्स, जयपुर।
- यादव, हीरालाल एवं अशोक श्रीवास्तव (2009) — पर्यावरण अध्ययन, नीलकमल प्रकाशन, गोरखपुर।
- झुंझुनू जिले में भूमिगत जल स्तर की समस्या — अवलोकन — डॉ. सुभाष आर्य एवं सुरेन्द्र कुमार जांगिड — उत्तर भूगोल पत्रिका, गोरखपुर।
- केन्द्रीय भूमिगत जल बोर्ड, पश्चिमी क्षेत्र जयपुर, जलसंसाधन मंत्रालय, भारत सरकार।
- Chander ,Subash and Prasad , Rajesh K.(2017)- Water Resources System, Jain Brothers
- Kateja, Alpana (2017) - Water and Health, Rawat Publications, Jaipur
- Kateja, Alpana (2019) - Water Resource Management Problem and Prospects, Rawat Publications, Jaipur
- Mathur, Shruti and Kumar, Rajendra (2017)- Water on Earth , Rawat Publications, Jaipur