



खेतडी तहसील में आधुनिक जल संसाधन प्रबन्धन

डॉ. सुनील कुमार¹, मुकेश कुमार वर्मा²

¹ सहायक प्रोफेसर, भूगोल विभाग, आई.ए.एस.ई., सरदार शहर चूरु.
²शोधार्थी.

प्रस्तावना :

आधुनिक युग में जल की आवश्यकता सभी क्षेत्रों में तेजी से बढ़ रही है। इसमें जनसंख्या की वृद्धि, औद्योगिक संयंत्रों की स्थापना और सिंचाई के लिए बढ़ती आवश्यकताएं प्रमुख कारण हैं। भारत सरकार ने पेयजल उपलब्ध कराने को सर्वोच्च प्राथमिकता दी तथा नगरीय व ग्रामीण क्षेत्रों के लिए जल आवश्यकता का निर्धारण कर उसी आधार पर जल स्रोतों के विकास व उपलब्ध कराने को महत्व दिया। राजस्थान सरकार ने भी इस कार्य को तेजी से क्रियान्वयन करने का कार्य प्रारंभ किया। खेतडी तहसील में समस्त 18 (2015-16) नगरीय क्षेत्रों में जल प्रदाय की सुचारु व्यवस्था कर दी तथा कुल 955 गांवों में से 824 गांवों में दिसम्बर 2015 तक शुद्ध पेयजल उपलब्ध करा दिया और शेष गांवों में पेयजल उपलब्ध कराने के उपाय जारी हैं।



भारत सरकार के द्वारा पेयजल आपूर्ति के लिए निर्धारित मापदण्डों के अनुसार नगरीय क्षेत्रों में प्रति व्यक्ति प्रतिदिन 100 लीटर पेयजल तथा ग्रामीण क्षेत्रों में 40 लीटर प्रतिलीटर प्रतिदिन को दृष्टिगत रखते हुए पेयजल स्रोत बताए गए। खेतडी तहसील के लिए भी इन्हीं मानदण्डों को दृष्टिगत रखकर पेयजल प्रदान किया गया परन्तु इसमें जल संसाधनों की स्थिति के आंकलन को पूर्णतया नजरान्दाज करते हुए समस्त पेयजल व्यवस्था भूजल स्रोतों से ही सम्पादित की गई। राज्य में केन्द्रीय भूजल मण्डल व राज्य भूजल विभाग भूजल संसाधनों का सर्वेक्षण निरन्तर करके इनकी रिपोर्ट भी प्रसारित करते हैं परन्तु इन तथ्यों की पूर्णतया अनदेखी करके पेयजल व्यवस्था की गई जबकि सरकार को इन तथ्यों की जानकारी थी कि भूजल स्रोत सीमित है।

खेतडी तहसील में खनिज विकास के अन्तर्गत खेतडी के समीपवर्ती क्षेत्र में ताम्बा परियोजना के लिए बहुत अधिक मात्रा में जल की आवश्यकता तांबा परिशोधन के लिए पड़ती है। इस कार्य के लिए नदी बेसिन में ट्यूबवैल लगाकर जलापूर्ति की गई। हरित क्रांति के फलस्वरूप कृषि क्षेत्र में सिंचाई के लिए अधिकाधिक क्षेत्र को दो फसली बनाने का प्रयास

किया गया। तहसील में बोये गए क्षेत्र का 37 प्रतिशत क्षेत्र सिंचाई के अन्तर्गत आ गया। जल से संबंधित सभी आवश्यकताएं भूजल स्रोतों के द्वारा किए जाने से जल संसाधनों पर विपरीत प्रभाव पड़ा है। परम्परागत प्रणाली की तुलना में आधुनिक जल निकास पद्धति को काफी विकसित हैं। भूजल दोहन प्रणाली के अन्तर्गत कुओं पर पम्प लगाकर पानी को बिजली या डीजल से आसानी से निकाला जाता है।

ट्यूबवैल प्रणाली कुए का ही परिष्कृत रूप है। इसके अतिरिक्त सतही जल प्रबन्धन के अन्तर्गत एनीकट, वाटरहार्वैस्टिंग स्ट्रक्चर, सिल्वर डिटेनिंग डेम, ड्राप स्पिलवे और शूट स्पिलवे, बाक्स इनलेट-अण्डरलेट प्रणाली, अर्दन डेम, परकोलेशन डेम, चैक डेम आदि प्रणालियां विकसित की गई है जो जल संसाधन प्रबन्धन के लिए विभिन्न प्रकार की परिस्थितियों व क्षेत्रों के लिए उपयोगी है।

ट्यूबवैल

मरूस्थलीय क्षेत्रों में ट्यूब वैल केन्द्रीय भूजल मण्डल द्वारा भूजल संसाधनों का पता लगाने के लिए खोदे जाते थे। इनके द्वारा स्थानीय क्षेत्रों में भूजल का आकलन व गुणवत्ता की जांच की जाती थी। इसके पश्चात राज्य सरकार को हस्तान्तरित करके इन ट्यूब वैल को पेयजल व सिंचाई में उपयोग किया जाता था। ट्यूब वैल खोदने के लिए रेतीले क्षेत्र में डी.टी.एच. रिग तथा चट्टानी व कंकरीले क्षेत्रों के लिए परकुशन रिग का प्रयोग किया जाता है। जिन क्षेत्रों में रेतीले व चट्टानी दोनों प्रकार की मृदा संरचना होती है वहां कोम्बिनेशन रिग प्रयोग में ली जाती है जो दोनों प्रकार की स्थितियों में खुदाई कर सकती है।

शहरी क्षेत्रों में पेयजल व्यवस्था के लिए ट्यूब वैल प्रणाली को उपयोग में लाया जाता है। बहुत से ग्रामीण क्षेत्रों में, जहां कई गांवों को एक स्रोत से पानी उपलब्ध कराया जाता है या बड़े गांवों के पेयजल आपूर्ति के लिए भी ट्यूब वैल खोदना उपयोगी माना जाता है। ट्यूब वैल की खुदाई कुए की तुलना में अधिक गहराई से की जाती है जिससे जल की आपूर्ति सुनिश्चित हो सके। इस प्रणाली से विद्युत या डीजल की सहायता से आसानी से पानी निकाला जाता है और गहराई से कोई अन्तर नहीं पड़ता।

ट्यूब वैल (नलकूप) संस्कृति गांवों में कृषि कार्य के लिए काफी लोकप्रिय हुई है। इस प्रणाली से अधिक क्षेत्र में सिंचाई सम्भव है। इस कार्य के लिए काश्तकारों को बैंकों से ऋण भी उपलब्ध कराया जाता है। खेतडी तहसील में वर्ष 2011-12 में 19 ट्यूब वैल कार्यशील थे परन्तु 2015-16 में इनकी संख्या घटकर 13 रह गई। खेतडी में 35 ट्यूब वैल कार्यरत थे।

ट्यूब वैल से जल निकासी में आसानी रहती है और अधिक पानी की निकासी के कारण बड़े क्षेत्र में सीमित समय से सिंचाई संभव है। मरूस्थलीय क्षेत्र में ट्यूब वैल से लाभ की तुलना में हानियां अधिक हैं। इस प्रणाली से स्रोत से खेत तक पानी ले जाने में बहुत जल बर्बाद हो जाता है। ट्यूब वैल से भूजल स्रोतों पर भी विपरीत प्रभाव पड़ता है और अधिक जल निकासी से भूजल स्तर में तेजी से गिरावट आती है। खेतडी तहसील में आवश्यकता की तुलना में भूजल संसाधन सीमित होने से पूरा तहसील डार्क जोन की अत्यन्त संकटग्रस्त स्थिति में पहुंच गया है।

खेतडी तहसील में भूजल स्रोतों की कम उपलब्धता के कारण ट्यूब वैल प्रणाली से बहुत से दुष्परिणाम सामने आने लगे हैं। निरन्तर जल स्तर में गिरावट के कारण ट्यूब वैल कुशलता पूर्वक कार्य नहीं कर पाते और इन्हें गहरा करके पुनः उपयोगी बनाया जाता है। तहसील के विभिन्न क्षेत्रों में भूजल स्तर 70 से 100 मीटर की गहराई तक पहुंच गया है। अधिक गहराई पर पहुंचने पर भूजल में संक्रमित तत्व अधिक मात्रा में पाए जाते हैं जिसमें लवणीयता, क्षारीयता व अन्य तत्व अधिक होने से कृषि भूमि की उर्वरा शक्ति प्रभावित होती है। भूजल स्रोत वर्षा जल से अधिक मात्रा में बढ़ते हैं और निचली परतों से भी इन्हें जल प्राप्त होता है। समुद्र तल स्तर पर पहुंचने पर पानी अत्यधिक खारा हो जाता है और कृषि कार्य के लिए उपयोगी नहीं रहता।

अन्तरिक्ष विज्ञान के सहयोग से भूजल उपलब्धता वाले क्षेत्रों का पता लगाने में आसानी हो गई है और इससे ट्यूब वैल की सफलता सुनिश्चित हो गई है। मरूस्थलीय क्षेत्रों में भूजल संसाधनों की संभाव्यता अन्य क्षेत्रों की तुलना में कम होती है। खेतडी तहसील की प्रति वर्ग किलोमीटर भूजल संभाव्यता का खेतडी पंचायत समिति आकलन करने से खेतडी में 0.057 मिलियन घनमीटर है।

इस आकलन के आधार पर तहसील के समस्त क्षेत्र ट्यूब वैल प्रणाली से सिंचाई करने के लिए उपयुक्त नहीं है और अधिक तेजी से जल निकलने पर अधिकांश भागों के जल स्रोत या तो सूख जाते या इनमें खारा जल निकलेगा। ये दोनों ही स्थितियां मानव समाज के लिए उपयोगी नहीं है और घातक परिणाम सामने आते हैं। तहसील के निवासी तब तक ट्यूब वैल खोदना व गहरा करना जारी रखेंगे जब तक उन्हें किसी वैकल्पिक स्रोत से स्थाई रूप से जल प्राप्त नहीं होता है।

भूजल स्तर में गिरावट पूरे भारत देश की समस्या है परन्तु राजस्थान के मरूस्थलीय क्षेत्र में यह अत्यधिक है। खेतडी तहसील में विद्युत चालित व डीजल चालित पम्पसेट वाले कुओं के अनुपयोगी होने का वार्षिक प्रतिशत 10 तक पहुंच गया है और इसके तेजी से बढ़ने की आशंका है। ट्यूब वैल प्रायः सम्पन्न काश्तकार ही लगा पाते हैं जो इनको गहरा भी करा लेते हैं क्योंकि इसके बिना वे सिंचाई करके अधिक फसल नहीं उगा सकते। ट्यूब वैल का निकास प्रभावित भूजल क्षेत्र कुए की तुलना में बहुत अधिक होता है इस कारण एक ट्यूब वैल बड़े भूजल क्षेत्र को प्रभावित करता है।

वर्षा जल प्रबंधन

भारत सरकार के नीतिगत निर्णय के अनुसार वर्षा जल प्रबंधन का कार्य जलग्रहण विकास प्रणाली के माध्यम से संचालित किया जाता है। मरुप्रदेश में पहाड़ी क्षेत्रों में छोटे अपवाह तंत्र बनते हैं जो रेतीले क्षेत्र में आकर भूमि के भीतर विलीन हो जाते हैं। खेतड़ी तहसील के लिए संभावित जल ग्रहण क्षेत्रों का अंकन पहाड़ी क्षेत्रों में किया गया है जिसमें खेतड़ी तहसील आती है।

खेतड़ी तहसील में कुल 22 वृहद जलग्रहण क्षेत्र चिन्हित किए गए हैं जिनके 127 लघु जल ग्रहण क्षेत्र हैं और इनकी क्षमता 63807 हेक्टेयर क्षेत्र को लाभान्वित करने की है।

जलग्रहण प्रबंधन की दृष्टि से वृहद जल ग्रहण विकास क्षेत्र 5000 हेक्टेयर तथा लघु जल ग्रहण विकास क्षेत्र 500 हेक्टेयर का उपयुक्त माना गया है। जलग्रहण विकास प्रणाली को जैविक, भौतिक, आर्थिक एवं सामाजिक पद्धति है। जलग्रहण क्षेत्र भौगोलिक संरचना के आधार पर भिन्नता लिए होते हैं। यह प्रणाली ढलान, जल विकास प्रणाली और जल की मात्रा के आधार पर निर्भर करती है। जल ग्रहण का परिमाण कुल ऊंचे क्षेत्रफल, बहकर आने वाले पानी की मात्रा, विभिन्न दिशाओं में बनने वाले बहाव क्षेत्रों व बहते जल की तीव्रता पर निर्भर करती है। जल ग्रहण का क्षेत्रफल जितना अधिक होता है उतना अधिक वर्षा जल बहकर आता है। इस दृष्टि से जलग्रहण क्षेत्र से अपधावन की शिखर दर के निर्धारण में जल ग्रहण के क्षेत्रफल की मुख्य भूमिका होती है।

जलग्रहण क्षेत्र विभिन्न आकार के होते हैं। जिस जलग्रहण क्षेत्र में वर्षा जल बहकर बाहर निकलने में जितना अधिक समय लगता है, उतना ही अधिक पानी भूमि में प्रवेश करता है इससे भूजल का पुनर्भरण होता है। सम क्षेत्र के वर्गाकार जलग्रहण की तुलना में लम्बे व सकड़े जलग्रहण क्षेत्र में भूजल का पुनर्भरण अधिक होता है। जलग्रहण क्षेत्र से बाहर बहकर निकलने वाले जल की मात्रा एवं गति जलग्रहण के भूमि के ढाल पर निर्भर करती है। ढलान क्षेत्र की तीव्रता और बहने वाले जल की मात्रा एवं गति जलग्रहण के भूमि के ढाल पर निर्भर करती है। ढलान क्षेत्र की तीव्रता और बहने वाले जल की मात्रा व गति के कारण भूक्षरण की क्षमता अधिक होती है। जल ग्रहण क्षेत्र के ढाल, मृदा, चट्टान की किस्म, संरचना, चट्टानों का वितरण आदि पर जलग्रहण विकास प्रणाली निर्भर करती है। इनके आधार पर ही जलग्रहण के नालों की संख्या, आकार आदि का आकलन किया जाता है।

खेतड़ी तहसील के चिन्हित वृहद जलग्रहण क्षेत्रों में से अधिकांश के विकास का कार्य किया जा चुका है परन्तु इससे मिलने वाले लाभ का न तो सिंचाई क्षेत्र में वृद्धि, भूजल स्तर की गिरावट की तीव्रता को रोकना और प्रभावित क्षेत्र में वनस्पति की उपस्थिति के रूप में कहीं भी दृष्टिगोचर नहीं होता है। जलग्रहण विकास प्रणाली के क्रियान्वयन का मुख्य उद्देश्य भूक्षरण को रोकना और एनीकट आदि बनाकर भूजल का पुनर्भरण करना है। किन्तु तहसील के समस्त पहाड़ी क्षेत्र वनस्पति विहीन हो गए हैं। पहाड़ों के ढलानों व शिखर पर केवल चट्टानें ही दिखाई पड़ती हैं। सिंचित क्षेत्र के विकास में जल ग्रहण प्रणाली का कोई योगदान नहीं दिखाई पड़ता क्योंकि ये खेतड़ी तहसील भी डार्क जोन के अति संकटग्रस्त श्रेणी में वर्गीकृत हैं।

जलग्रहण विकास प्रणाली के अन्तर्गत किए जाने वाले कार्यों में वर्षा जल संरक्षण, वृक्षारोपण, वन विकास, सिंचित क्षेत्र विकास तथा बंजड़ क्षेत्र का विकास कार्य भी सम्मिलित है। खेतड़ी तहसील में जलग्रहण क्षेत्र के अन्तर्गत लाभान्वित होने वाला क्षेत्र 38156 हेक्टेयर माना गया है। शुद्ध सिंचित क्षेत्र क्रमशः 16445 हेक्टेयर में से अधिकतम 69 हेक्टेयर क्षेत्र तालाबों से और 24 हेक्टेयर क्षेत्र नहरों से सिंचित किया गया है। शेष क्षेत्र भूजल साधनों से सिंचित किया जाता है।

एनीकट

एनीकट जल संरक्षण की सरल, सुरक्षित, सुव्यवस्थित और श्रेष्ठ विधि है। इसका उपयोग वर्षा जल को रोककर सिंचाई, वृक्षारोपण आदि कार्य करने के साथ भूजल पुनर्भरण में भी किया जाता है। एनीकट पारम्परिक जल संग्रहण प्रणाली का परिवर्तित स्वरूप है। खेतड़ी तहसील के अधिकांश भाग में रेतीली मृदा होने के कारण एनीकट मुख्यतया भूजल पुनर्भरण में ही सहयोग प्रदान करते हैं परन्तु भूजल के गिरते स्तर से इनका सापेक्ष योगदान कहीं दृष्टिगोचर नहीं होता है और इस प्रणाली के अन्तर्गत व्यय धन का भी कोई उपयोगी प्रभाव सामने नहीं आ सका है। इस प्रकार अन्तरिक्ष विज्ञान से प्राप्त सूचना और स्थानीय स्तर पर क्रियान्विति में कोई

तालमेल दृष्टिगत नहीं होता जबकि उपलब्ध वर्षा जल बहकर निकल जाता है। मरुस्थलीय क्षेत्र में जल ग्रहण विकास प्रणाली व इसके अन्तर्गत एनीकट निर्माण की प्रणाली उपयुक्त प्रतीत नहीं होती है।

जल संग्रहण संरचना

जल संग्रहण संरचना एनीकट का छोटा स्वरूप है। इसका उपयोग एनीकट के तरीके से ही किया जाता है तथा निर्माण उन्हीं स्थलों पर संभव है जहां वर्षा जल अपवाह तंत्रों के रूप में बहकर आता है। इस प्रक्रिया के द्वारा छोटे नालों में जल व मृदा का संरक्षण किया जाता है। जिन नालों में जल लम्बे समय तक बहता रहता है उन पर बने जलसंग्रहण संरचना का उपयोग कृषक सिंचाई के लिए करते हैं। खेतडी तहसील में इनका उपयोग भूजल पुनर्भरण में ही कुछ सीमा तक सहायक होता है।

सिल्ट डिटेनिंग डेम

इस प्रणाली का उद्देश्य वर्षा जल की तीव्रता से बहने के कारण होने वाली हानियों को नियंत्रित करना है। इससे भू-क्षरण वाले क्षेत्रों में मृदा संरक्षण के लिए उपयोग किया जाता है। जल की तीव्रगति में इस प्रकार की संरचना से गति कम होने के कारण जल के साथ बहकर आने वाली साद या सिल्ट नीचे जम जाती है और जल की भू-क्षरण क्षमता भी घट जाती है। इस प्रणाली का उद्देश्य साद और जल दोनों का संरक्षण करना है।

ड्राप स्पिल व तथा शूट स्पिल वे

ड्राप स्पिल वे तथा शूट स्पिल वे तेज बहते जल की गति कम करने व सुरक्षित निस्तारण की विधियां हैं। ये दोनों प्रणालियां एनीकट के बहुत छोटे स्वरूप हैं। आधुनिक तरीके से बनने वाले अर्थन डेम, परकोलेशन डेम, तलाई आदि अतिरिक्त जल निकासी हेतु स्पिल वे बनाए जाते हैं। कम ढाल वाले क्षेत्रों में ड्राप स्पिल वे एवं अधिक ढाल वाले क्षेत्र में शूट स्पिल वे बनाए जाते हैं।

बाक्स इनलेट / आउटलेट प्रणाली

जल ग्रहण की जिन प्रणालियों से जल निकास की संभावना बहुत कम हो, उसमें अतिरिक्त जल निकास हेतु बाक्स इनलेट या आउटलेट बनाए जाते हैं। इन प्रणालियों का उपयोग ऐसी स्थितियों में किया जाता है, जहां जल संग्रहण की क्षमता कम होती है तथा ये संरचनाएं अधिकतर मिट्टी की बनाई जाती हैं। इस विधि से पाल बनाते समय उसमें एक या अधिक पाइप लगाए जाते हैं। इसमें अन्दर की ओर वाले मुंह पर उचित आकार का सीमेन्ट पत्थर का बाक्स बनाया जाता है एवं बाहर वाले मुंह से पानी की सुरक्षित निकासी हेतु पक्की संरचना बना दी जाती है।

इस प्रणाली से बाक्स के ऊपर मुंह तक के स्तर के पानी को संग्रहीत किया जाता है। इससे अधिक पानी आने पर अतिरिक्त पानी पहले बाक्स में गिरता है तथा पाईप के माध्यम से बाहर निकल जाता है। तालाब बनाते समय छेदी बनाई जाती थी। आगर से आने वाला पानी पहले इन छेदियों से छनकर तालाब में आता था। इन छेदियों की संरचना भी बाक्स इनलेट आउटलेट जैसे ही होती थी तथा कार्यप्रणाली भी समान होती थी। वर्तमान प्रणाली छेदी का ही परिवर्तित स्वरूप है।

अर्थन डेम एवं परकोलेशन डेम

छोटे तालाब, नाडी एवं तलाई का परिवर्तित स्वरूप अर्थन एव परकोलेशन डेम है। अर्थन डेम के मुख्य उद्देश्य वर्षा जल को संग्रहीत करना एवं मानवीय उपयोग के लिए उपलब्ध कराना है। इसके अतिरिक्त बाढ़ नियंत्रण, मृदा व जल संरक्षण एवं तापमान नियंत्रण में भी इसका महत्वपूर्ण योगदान होता है। परकोलेशन डेम में संग्रहित वर्षा जल भूजल के पुनर्भरण हेतु उपयोग में आता है। मरुक्षेत्र में बनने वाली खडीन का कार्य भी इसी प्रकार का रहता है। परकोलेशन डेम के सतही जल का उपयोग करने से भूजल स्त्रोतों पर कम दबाव पड़ता है।

चैक डेम

वर्षा जल को अधिक दूरी तक बहने से रोकने के लिए एवं संग्रहण करने के लिए बण्डिग प्रणाली उपयोग में लाई जाती है। इनमें कन्टूर बण्डिग, पेरीफेरिल बण्डिग एवं मार्जिनल बण्डिग अधिक उपयोगी है। इससे मृदा व जल संरक्षण के साथ नमी संरक्षण भी होता है जिससे काश्तकारों को लाभ पहुंचता है। कन्टूर बण्डिग वन, राजस्व एवं कृषि भूमि के सहारे बनाई जाती है। पेरीफेरियल बण्डिग कृषक के खेतों में कन्टूर के सहारे बनाई जाती है। यह प्रणाली प्राचीन मेडबन्दी का परिवर्तित स्वरूप है।

स्प्रिंकलर प्रणाली

यह प्रणाली सिंचाई में बचत के उद्देश्य से प्रचलित की गई है। मरूस्थलीय क्षेत्र में इस प्रणाली का महत्व अधिक है क्योंकि उपलब्ध जल का अधिकाधिक उपयोग हो सके। यह प्रणाली पम्पसेट या ट्यूब वैल से जल निकासी वाले क्षेत्रों में सफलता पूर्वक चलाई जाती है। इससे पंपसेट या ट्यूबवैल वाले पाइप से निकला जल स्रोत के समीप किसी कुण्ड में संग्रहित कर बहाने के बदले पाईपलाइन के माध्यम से खेत तक पहुंचाया जाता है। खेत के भीतर जिस भाग में सिंचाई की जाती है वहां पानी निकास के स्थान पर घूमने वाली चकरी लगा दी जाती है जिससे दबाव से आने पर पानी छिदों से बाहर आता है और चकरी घूमने लगती है। दबाव के कारण पानी ऊपर उठता है और चकरी के प्रयोग से क्रमवार चारों ओर घूमते हुए भूमि पर गिरता है। इससे वर्षा के समान जल प्राप्ति होती है और खेत में खड़ी फसल के ऊपरी भाग से जड़ के भीतर तक पानी पहुंचता है।

खेत के धरातल पर खड़ी फसल में बहकर आने वाले पानी की तुलना में स्प्रिंकलर प्रणाली से फसल को वर्षा जितना लाभ पहुंचता है। इससे स्रोत से खेत तक बहकर आने वाले पानी के भूमि में रिसाव को रोकने की सहायता मिलती है और उपलब्ध जल उसी स्थान पर उपयोग किया जाता है जहां इसकी आवश्यकता होती है। पानी की बचत को प्रभावी रूप से लागू करने के लिए स्प्रिंकलर सेट खरीदने पर भारत सरकार की ओर से कृषकों को सहायता भी मिलती है और यह राशि कुल मूल्य की आधी तक होती है।

इस प्रणाली के उपयोगकर्ता काश्तकार को बुद्धिमत्ता पूर्वक उपयोग में लाने से ही जल की बचत संभव होती है। इस प्रणाली की गुणवत्ता किसान पर निर्भर करती है और तभी इसका यथोचित लाभ प्राप्त हो सकता है। व्यावहारिक रूप में स्प्रिंकलर सेट इसलिए खरीदा जाता है जिससे अनुदान राशि के कारण कम मूल्य चुकाना पड़े। इस प्रणाली के उपयोग की सार्थकता तभी रहती है जब काश्तकार यह सही आकलन कर सके कि स्प्रिंकलर किए जाने वाले भाग को पर्याप्त जल मिल गया है और इसे बदलकर दूसरे स्थान पर स्थापित किया जावे।

स्प्रिंकलर सेट में प्रयोग में आने वाले पाइप फोल्डिंग होते हैं जिन्हें खेत के आकार के अनुसार परिवर्तित किया जा सकता है और काश्तकार से यह अपेक्षा की जाती है कि वह पाइप को इस प्रकार स्थापित करे जिससे पानी खेत से बाहर गिरकर बेकार नहीं जावे। स्प्रिंकलर सेट को उपयोग के पश्चात सुरक्षित तरीके से रखना होता है जिससे पाइप में जंग नहीं लगे और अधिक समय तक इसका उपयोग किया जा सके। इस प्रणाली से पानी की बचत काश्तकार पर निर्भर करती है जिसे फसल में पानी उपलब्धता का सही ज्ञान हो। कम या अधिक पानी लगने पर क्रमशः फसल व जल को हानि पहुंचती है।

ड्रिप प्रणाली

यह सिंचाई पद्धति पेड़ पौधों व सब्जियों के लिए बनाई गई है। इसमें पानी के मटके में छेद करके पौधे के समीप रख दिया जाता है जिससे पानी बूंद-बूंद गिरता रहे और पौधे को निरन्तर पानी मिलता रहे। इस तरीके से पानी बेकार नहीं जाता और पौधे की जड़ तक पहुंचता रहता है। यह तरीका बहुत सस्ता है और पानी की बचत करने में सहायक सिद्ध होता है। वैज्ञानिक पद्धति के अनुसार स्रोत के समीप पानी टंकी में भर दिया जाता है और पाइप में बारीक छेद करके पौधों को जल पहुंचता रहता है। इसमें पाइप व टंकी का खर्च अतिरिक्त होता है परन्तु निरन्तर देखभाल की आवश्यकता नहीं पड़ती और आवश्यकतानुसार पानी छोड़ा जाता है। इस प्रणाली से फसलों को भी पानी दिया जा सकता है परन्तु पाइप का अतिरिक्त व्यय अधिक होता है और फसल के अनुसार पाइप लाइन में छेद करने पड़ते हैं।

नवीन तकनीक का विकास

पानी की बचत के लिए एक नवीन तकनीक विकसित की गई है जो वृक्ष लगाकर सफलतापूर्वक उपयोग में लाई जाती है। मरूस्थलीय क्षेत्र में जहां पानी की बहुत कमी है यह तकनीक बहुत उपयोगी सिद्ध हुई है। सामान्यतया वृक्षारोपण के अन्तर्गत पौधे के जीवित रहने की दर 90 प्रतिशत मानी गई है परन्तु मरूस्थलीय क्षेत्र में वृक्ष के पौधों की जीवित रहने की दर बहुत कम होती है। एक पौधे को सफलता पूर्वक उगाने के लिए प्रतिदिन 35 लीटर पानी की आवश्यकता मानी गई है। इसका पानी मरूस्थलीय क्षेत्रों में मिल पाना बहुत कठिन है और इसी कारण नए वृक्षारोपण कार्य में बाधा रहती है।

इस नवीन तकनीक के लिए अस्पताल में उपयोग के पश्चात फेंकी गई ग्लूकोस की बोतल को सुई रहित एकत्रित करना होता है। अस्पतालों के लिए फेंके गए बेकार सामान को निस्तारित करने में कठिनाई होती है और यह उपकरण उपयोग के पश्चात मिलने में कोई कठिनाई नहीं है और इसके लिए कोई मूल्य भी नहीं देना पड़ता। अस्पताल प्रशासन से निवेदन करने पर वे इन्हें डिब्बों में रखकर दे सकते हैं। इस ग्लूकोस की बोतल में प्रायः 400 मिलीलीटर पानी भरने की क्षमता है और इसे भरकर पौधे के समीप टी आकर की कोटे की छड़ में उल्टा लगाकर इसकी सिंरिज को पौधे की जल के समीप जमीन में लगा दिया जाता है।

ग्लूकोस की बोतल में लगी रेगुलेटर प्रणाली को न्यूनतम स्तर पर करने पर इसमें दो या तीन मिनट में एक बून्द बाहर आती है जो सिंरिज की ओर बढ़ती है और पौधे के पास जल में पहुंचकर पानी की निरन्तर आपूर्ति करती है। इस प्रणाली को गरमी के मौसम में दिन व रात के समय रेगुलेटर को एडजस्ट करना होता है और यह कार्य एक हेक्टेयर में लगे 250 पौधों के लिए एक घंटे में पूरा किया जा सकता है तथा इसे महिला या बालक आसानी से कर सकते हैं। वर्षा और सरदी के मौसम में पौधों को कम पानी की आवश्यकता होती है परन्तु गरमी में दिन के समय प्रति दो या तीन मिनट में एक बून्द पर्याप्त है।

इस प्रणाली से एक पौधे को 50 लीटर पानी वर्ष भर के लिए पर्याप्त है। इस प्रकार 250 पौधों के लिए 12500 लीटर वार्षिक पानी की पूर्ति करके इन्हें वर्ष भर सुरक्षित रखा जा सकता है। फलदार पेड़ों को तीन वर्ष के पश्चात बहुत कम पानी की आवश्यकता केवल फूल से फल आने तक की अवधि में पड़ती है और ऐसे पेड़ स्वयं अपनी जल आवश्यकताएं पूरी कर लेते हैं। इमारती लकड़ी, चारे व ईंधन में उपयोग आने वाले पेड़ तीन वर्ष के बाद अपनी जल आवश्यकताएं स्वयं पूरी करने में सक्षम हो जाते हैं। इस प्रकार क्रमिक रूप से कम पानी से बड़े क्षेत्र में वृक्षारोपण सफलतापूर्वक किया जा सकता है।

खेतडी तहसील की जल प्रबंधन विधि

खेतडी तहसील में वर्तमान में समस्त कार्यों के लिए भूजल स्रोतों का उपयोग किया जा रहा है। बढ़ती जल आवश्यकताओं के कारण भूजल स्रोतों पर अत्यधिक दबाव पड़ रहा है जो उनकी क्षमता के बाहर है। इसलिए भूजल स्रोतों का कम उपयोग करके ही तहसील का सतत विकास संभव है और जल प्रबंधन की आवश्यकता भी है। इस दृष्टि से सतही जल प्रबंधन के समस्त स्रोतों के उचित प्रबंधन द्वारा ही इस समस्या को दीर्घकालीन रूप से हल किया जा सकता है। खेतडी तहसील की सतही जल संभाव्यता के आंकलन एवं इसके युक्तिसंगत प्रबंधन के लिए चार श्रेणियों में विभक्त करना आवश्यक है।

पहली श्रेणी में पश्चिमी खेतडी तहसील का पर्वतीय क्षेत्र जिनमें चिन्हित अपवाह तंत्र उपलब्ध है। दूसरी श्रेणी में कांतली नदी का बहाव क्षेत्र जो दक्षिण से उत्तर दिशा में जिले के मध्य भाग को प्रभावित करता है। तीसरी श्रेणी में मरूस्थलीय क्षेत्र में 9 मीटर से अधिक ऊंचाई वाले टीलों वाला क्षेत्र आता है। यह क्षेत्र बहुत छोटे भाग में सीमित है परन्तु सतही जल प्रबंधन की दृष्टि से उपयोगी है। चौथा क्षेत्र खेतडी तहसील का शेष भाग है जो प्रायः समतल है परन्तु इसमें सीमित अपवाह तंत्र बनते हैं। इन चारों क्षेत्रों की सतही जल की संभाव्यता को दृष्टिगत रखकर ही जल प्रबंधन की रूपरेखा तैयार की गई है।

पर्वतीय क्षेत्र में जल प्रबंधन

जल प्रबंधन की दृष्टि से पर्वतीय क्षेत्र के अन्तर्गत नदी का पूरा पश्चिमी क्षेत्र सम्मिलित किया गया है जिसमें खेतडी तहसील का पूरा क्षेत्र आता है। अरावली पर्वत मालाओं से बनने वाले अपवाह तंत्रों पर पानी की मात्रा को दृष्टिगत रखकर टांके बनाए जाने उपयुक्त हैं। अन्तरिक्ष विज्ञान की सहायता से चिन्हित अपवाह तंत्रों

से 1.45 लाख हेक्टेयर क्षेत्र जलग्रहण क्षेत्र पद्धति के आधार पर लाभान्वित किया जा सकता है परन्तु वर्षा जल को पक्के टांकों में एकत्रित करके उससे पाइपलाइन द्वारा गांवों के कृषि क्षेत्र तक जल पहुंचाने व जल बचत का कुशल प्रबंधन करके लगभग तीन लाख हेक्टेयर क्षेत्र को लाभान्वित किया जा सकता है।

इस प्रणाली के द्वारा खेतड़ी के पूरे क्षेत्र में भूजल स्रोतों का उपयोग केवल पेयजल व औद्योगिक आवश्यकताओं तक सीमित रखा जाना चाहिए। इससे समस्त कृषि क्षेत्र को सिंचाई सुविधा उपलब्ध करने के साथ साथ वन क्षेत्र, पहाड़ियों पर वृक्षारोपण तथा ऊसर व बंजड़ जमीन पर वृक्षारोपण किया जा सकता है। इस प्रकार पक्के टांके बनाने से नदी के बहाव क्षेत्र में लगभग 10 प्रतिशत जल की कमी आ सकती है परन्तु खेतड़ी तहसील का पूरा भूजल क्षेत्र समस्याग्रस्त श्रेणी से बाहर निकल जावेगा।

खेतड़ी और आसपास की कुल भौगोलिक क्षेत्र 2306 वर्ग किलोमीटर है तथा इससे कृषि व वृक्षारोपण के अन्तर्गत लाया जाने वाला समस्त क्षेत्र 2.23 लाख हेक्टेयर है इस कारण समीपवर्ती क्षेत्रों को भी इस प्रणाली में सम्मिलित किया जाना उपयुक्त है क्योंकि 3 लाख हेक्टेयर क्षेत्र में इस जल का उपयोग सम्भव है। इस 3 लाख हेक्टेयर क्षेत्र में फसलों के लिए सुनिश्चित सिंचाई व्यवस्था व अन्य क्षेत्र में वृक्षारोपण करना संभव किया जावेगा। इस प्रणाली से भूजल स्रोतों पर पड़ने वाला दबाव पूरी तरह मुक्त हो जावेगा और गिरते हुए भूजल स्तर में परिवर्तन आकर बढ़ने की प्रक्रिया आरम्भ हो जावेगी।

कांतली नदी क्षेत्र

कांतली नदी के बहाव क्षेत्र में ट्यूब वेलों की संख्या अधिक है। खेतड़ी में नदी का पानी काम में नहीं लिए जाने से धीरे-धीरे बहाव क्षेत्र में ऊपरी भाग की ओर जल उपलब्धता सुनिश्चित रहेगी क्योंकि दक्षिण भाग में ट्यूब वेल व कुओं से जल निकालने से नदी का पानी अधिक मात्रा में इन्ही क्षेत्रों में जमीन में समा जाता है। स्थिति परिवर्तन के कारण बहाव के जल में वृद्धि होने से उत्तरी भाग में पहुंचकर जल बहाव निरन्तर जारी रहेगा।

कांतली नदी के वर्षा जल को चिन्हित स्थानों पर बड़े टांकों में रखने व इस पानी को सिंचाई व वृक्षारोपण में उपयोग लाने से भूजल स्रोतों की समस्या का स्थाई निदान होना सम्भव है। ये टांके नदी के दोनों ओर बनाए जाने संभव हैं और उपयोगी भी सिद्ध होंगे। प्रभावित क्षेत्र में भूजल स्तर की गिरावट को सफलतापूर्वक रोका जा सकेगा और भूजल स्तर बढ़ने से भविष्य की पेयजल व औद्योगिक आवश्यकताओं के लिए सुनिश्चित आपूर्ति बनी रहेगी।

टीलों के क्षेत्र में जल प्रबन्धन

टीलों में भी अपवाह तंत्र बनते हैं और वर्षा जल का अधिकांश भाग सतह पर बहकर आता है। नौ मीटर से अधिक ऊंचाई वाले टीलों से बहकर सतह पर आने वाला जल रेत के भीतर समा जाता है। टीलों के सतही प्रबंधन के बारे में अन्तरिक्ष विज्ञान की सहायता से आंकलन करना सम्भव नहीं है क्योंकि वर्षा का जल टीले की ढलान के कारण नीचे की ओर बहता है। एक सामान्य अनुमान के अनुसार नौ मीटर से अधिक ऊंचाई वाले टीले के जल को एक वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में विभिन्न स्थानों पर पक्के टांकों में एकत्रित किया जावे तो इससे 500 हेक्टेयर क्षेत्र में सिंचाई और 500 हेक्टेयर में वृक्षारोपण किया जा सकता है।

खेतड़ी तहसील में 9 मीटर से 40 मीटर की ऊंचाई वाले टीले लगभग 18 वर्गकिलोमीटर क्षेत्र में फैले हैं इनसे बहकर नीचे आने वाले वर्षा जल को टांकों में संग्रहीत करने पर 9000 हेक्टेयर क्षेत्र में सिंचाई और 9 हजार हेक्टेयर क्षेत्र में वृक्षारोपण किया जा सकता है। इसके लिए टांकों के स्थान का चयन टीले की बनावट व ढलान की स्थिति को दृष्टिगत रखकर किया जाना उपयुक्त है। नौ मीटर से कम ऊंचाई वाले टीले से भी वर्षा जल बहकर नीचे आता है और इसे भी छोटे टांकों में संग्रहित करके अतिरिक्त क्षेत्र को लाभान्वित किया जा सकता है। जो टीले वायुवेग से चलायमान रहते हैं उन्हें वर्षा जल संग्रह योग्य बनाने के लिए वृक्षारोपण करना आवश्यक है जिससे टांकों का आकार परिवर्तित नहीं हो अन्यथा सतह पर बनाए गए टांके बेकार हो जाते हैं क्योंकि पानी की सतह की ओर बहने की दिशा में परिवर्तन आ सकता है।

सिंचित क्षेत्र की सीमा निर्धारित यथावत रहती है क्योंकि इसमें दो फसलें उगाने से वर्षा कालीन फसलों को कम पानी की आवश्यकता होती है परन्तु शीतकालीन फसलें पानी से सिंचाई या नमी से ही संभव होती है।

वृक्षारोपण के अन्तर्गत क्षेत्र को तीन साल तक पानी की आवश्यकता होती है और बाद में दूसरा क्षेत्र वृक्षारोपण के अन्तर्गत लिया जाना उपयुक्त है। छोटे टीले भी वर्षा जल संग्रह करने में सहायक सिद्ध होंगे और नौ मीटर से कम ऊंचाई वाले टीले लगभग 7 वर्गकिलोमीटर क्षेत्र में फैले हैं जिनसे लगभग 1000 हेक्टेयर क्षेत्र में सिंचाई तथा 1000 हेक्टेयर में वृक्षारोपण किया जाना संभव है। इस प्रकार तहसील के आसपास के टीलों को स्थिर करने से इनका आकार परिवर्तन नहीं होगा और टांके स्थाई रूप से जल संग्रहण के लिए उपयुक्त बने रहेंगे।

खेतडी तहसील में टीले प्रायः पूर्वी भाग में ही पाए जाते हैं जहां इनके जल का उपयोग कर भूजल स्रोतों को सुरक्षित किया जा सकेगा। मरूस्थलीय क्षेत्र होने के बाद भी टीलों का क्षेत्र तहसील में बहुत कम है क्योंकि बहुत से छोटे टीलों को समतल करके उन्हें कृषि कार्य में उपयोग किया जा रहा है। टीलों से जलसंग्रहण करने की प्रणाली वर्तमान में बाड़मेर जिले में सफलतापूर्वक की जा रही है क्योंकि वहां टीलों की संख्या व ऊंचाई अधिक है। खेतडी तहसील में भूजल पर पड़ते दबाव को कम करने के लिए सभी वैकल्पिक प्रणालियां अपनाई जानी उपयुक्त है जिससे जल संसाधनों का युक्तिसंगत उपयोग करते हुए पर्यावरण व पारिस्थितिकी को सुरक्षित किया जा सके।

समतल क्षेत्रों में सतही जल प्रबंधन

खेतडी तहसील के समतल क्षेत्रों में ढलान की स्थिति बहुत कम है परन्तु बहुत से निचले क्षेत्रों में पारम्परिक विधि से वर्षा जल एकत्रित किया जाता रहा है। ऐसे क्षेत्रों में पूर्व में बनाए गए टांके आदि अब जीर्ण शीर्ण अवस्था में उपेक्षित पड़े हैं। इन स्थलों की वर्तमान उपादेयता की जांच करके नए टांके बनाने और पुराने टांकों को मरम्मत करके उपयोग में लेने से सतही जल संग्रहण व उपयोग को सार्थक बनाया जा सकता है।

इस प्रकार के अधिकांश भागों में सतही जल प्रबंधन किया जाना संभव है और इसकी अत्यन्त आवश्यकता भी है। प्रस्तावित माडल के अनुसार सतही जल प्रबंधन के माध्यम से भूजल स्रोतों को बचाया जा सकेगा और इनमें जल स्तर ऊंचा आने लगेगा। भूजल स्रोतों का प्रति चार वर्षों में आंकलन किया जाता है और अब अन्तरिक्ष तकनीक से भी इनका आंकलन शीघ्र किया जा सकता है। इसलिए सतही व भूजल प्रबंधन में उपयुक्त सामंजस्य स्थापित करके जिले के चिरस्थाई जल प्रबंधन को साकार किया जा सकता है।

खेतडी तहसील की वर्तमान स्थिति इतनी समस्याग्रस्त हो गई है कि भूजल स्रोत समाप्ति के कगार पर पहुंच गए हैं। अधिक गहराई पर इनमें खारा पानी आने लगेगा और यह स्थिति ज्यादा दूर नहीं है। इस स्थिति से राहत पाने के लिए प्रस्तावित तरीके से सतही जल प्रबंधन किया जाना अत्यन्त आवश्यक है तथा तहसील को दीर्घकाल तक किसी समस्या का सामना नहीं करना पड़ेगा। सतही जल प्रबंधन की प्रस्तावित प्रणाली महंगी है परन्तु तहसील की जल समस्याओं के स्थाई हल के लिए एकमात्र यही उपाय है।

सन्दर्भ :

- All India Soil and Land Use Survey (1990) Watershed Atlas of India, Department of Agriculture and Cooperation I A R I Campus, New Delhi.
- Bhattacharya, A P (1968) Role of Water in Agricultural Development, Science and Culture 35 (5)
- Central Research Institute for Dryland Agriculture (1990) Field Manual on Watershed Management, CRIDA, Hyderabad
- Census of India (2011) District Census Handbook, Jhunjhunu
- Ghosh, A and Sharma S B (1984) Surface Water Resource Development and Dams of India. Arnold Heinman, New Delhi
- Gosal, G S (1987) Water management in arid and semi arid tracts of India, perspective aspects, In: Regional Imperatives in Utilisation and Management of Resource India and USSR, Concept Publishing Company, New Delhi
- Gautam D S, et al. (1996) Constraints of irrigation management in Tawa command of central India: Farm analysis, Indian Journal of Regional Science, vol. 28, p. 87-96

- Sharma, H S (1979) The Physiography of the Lower Chambal Valley and its Agricultural Development. Concept Publishing Company, New Delhi.
- Proceeding of All India Seminar (1990) On Modern Techniques of Rain Water Harvesting, Water Conservation and Artificial Recharge for Drinking water, Afforestation, Horticulture and Agriculture, Pune.
- Shafi, Mohammad and Mehdi Raza (ed.) (1994) Geography of Environment. Rawat Publishers, Jaipur