

जल संसाधनों के अनुकूलतम उपयोग में सुदूर संवेदन प्रणाली का अनुप्रयोग

एन.के. लखेरा

संजय मित्तल

एस.एल. श्रीवास्तव

वी.के. चौबे

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की

सारांश

प्रस्तुत प्रपत्र में पर्वतीय जलग्रहण क्षेत्र के सतही जल और भूजल के मिले जुले उपयोग का अध्ययन करने का प्रयास किया गया है। अध्ययन के लिये 1434 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र के साथ घटप्रभा जलग्रहण क्षेत्र (हिड़कल बाँध तक) का चयन किया गया। मौजूदा अध्ययन में आई.आर. एस.-1A (IRS-1A) - एल.आई.एस.एस.-II (LISS-II) उपग्रहीय तस्वीरों के उपयोग द्वारा भू-उपयोग एवं मृदा मानचित्र बनाये गये। अन्य सम्बन्धित आँकड़े जैसे जलमौसम विज्ञानीय, भूजल स्तरों तथा अन्य जलविज्ञानीय राशियों का एकत्रीकरण, विभिन्न शासकीय संस्थाओं से किया गया। सतही एवं भूजल उपयोग तथा अपनाये गये फसल नमूने (प्रतिरूप) से सम्बन्धित सूचना के लिये इस क्षेत्र के किसानों से सम्पर्क किया गया।

चट्टानी भू-प्रदेश (basaltic terrain) के जलग्रहण क्षेत्र की भूगर्भीय एवं खड़ी ढाल के कारण गिरकर नदी में बहा हुआ पानी हिड़कल जलाशय में एकत्रित किया जाता है। वर्तमान अध्ययन में सतही एवं भूजल विभव क्रमशः 1815 एम.सी.एम. (1815 MCM) तथा 171 एम.सी.एम. (171 MCM) आँका गया है। यह देखा गया कि भूजल विशेष तौर से काम में लाया जाता है क्योंकि अध्ययन के दौरान यह सतत गिरावट दर्शाता है। यह आकलित किया गया कि जलग्रहण क्षेत्र का केवल 27 प्रतिशत भाग खरीफ एवं रबी दोनों काल के लिये खेती के उपयोग में है। इस क्षेत्र में देखी गयी मृदा की किस्में मुख्यतः मोटी उथली काली मृदा, लेटेरिटिक मृदा (lateritic soil) और मध्यम काली मृदा है।

वर्षा पर निर्भर मुख्य फसलें ज्वार, बाजरा, मिलेट (millet), दालें, सूरजमुखी एवं अलसी हैं। सिंचाई के अन्तर्गत पैदा होने वाली फसलें धान, ईख, मिर्च, गेहूँ, हल्दी और सब्जियाँ हैं जबकि यह पाया गया है कि उथली काली मृदाओं में फसलों की प्राप्ति (yield) कम है जो कि कम जड़ीय गहराई के कारण हो सकता है।

विशुद्ध फसलीय प्राप्ति को बढ़ाने के लिये जल की आवश्यकता के आधार पर यहाँ एक फसलीय प्रतिरूप का सुझाव दिया गया है। यह आकलित किया गया कि लगभग 350 एम.सी. एम. (350 MCM) जल अतिरिक्त बचता है और बेकार जाता है, इसलिये यह सुझाव है कि अतिरिक्त सतही जल सिंचाई और भूजल पुनःपूरण के लिये उपयोग किया जा सकता है। अपवाह कम करने और मृदा धारण क्षमता एवं रिसाव बढ़ाने के लिये समोच्च रेखाओं पर खेतों की मेड़बंदी और छोटे-छोटे टुकड़ों में भूमि के विभाजन का सुझाव है।

1. प्रस्तावना :

जनसंख्या के बढ़ते दबाव और मनुष्य प्रजाति के मूलभूत भोजन की समस्या को देखते हुये कृषि क्षेत्र से अधिक उपज प्राप्त करने के लिये अधिक फसलें लगाना आवश्यक है। अतः फसल क्षेत्र की बढ़त एवं आवश्यक जल संसाधनों के विकास से संबन्धित बहुफसलीकरण की आवश्यकता होती है। इसके लिये उचित फसल योजना की आवश्यकता है जो कि अनेक घटकों पर निर्भर है जैसे कि फसल, फसल सघनता, जल संसाधन, जलवायु, फसलों को पानी की आवश्यकता, सिंचाई की विधि, प्रणाली की जल निकासी क्षमता, मृदा विशिष्टतायें, स्थलाकृति, सामाजार्थिक स्थिति इत्यादि। इस प्रकार टिकाऊ कृषि सम्बन्धी उपज के लिये क्रमबद्ध सूचीकरण, मानचित्रण और भूसंसाधनों के संचालन की तत्काल आवश्यकता है (बाली 1977; मूर्ति आदि 1977), जिसे सतही एवं भूजल तंत्र दोनों के संयुक्त उपयोग द्वारा प्राप्त किया जा सकता है।

सतही जल एवं भूजल अलग अलग होते हुये परस्पर संबंधित जलीय, आर्थिक एवं वातावरणीय विशिष्टताओं के साथ जलीय चक्र के दो घटक हैं। संयुक्त सतही एवं भूजल पर कई अध्ययन किये गये और उनमें से कुछ पूर्व अध्ययनों को चचाडी (1988) और कमल (1989) द्वारा पुनर्निरीक्षित किया गया। साउनदर्श (1967) ने बताया कि किसी विशेष क्षेत्र या बेसिन के संबंध में सुनियोजित संयुक्त उपयोग के मान का मूल्यांकन करने के क्रम में, आर्थिक, जलीय एवं वैध प्रणाली को एक सम्पूर्ण रूप से देखना आवश्यक है। मिलिगन (1969) ने दोनों आर्थिक एवं जल संतुलन विषयों को विचाराधीन रखते हुये संयुक्त सतही एवं भूजल के विकास का अध्ययन किया। मोरेल सेटोक्स (1975), बेरेडहॉफ और यंग (1983), चंद्रा (1986), कश्यप और चंद्रा (1982), एल कोडी (1989) एवं चौबे आदि (1992) सहित कई शोधकर्ताओं द्वारा वर्तमान वर्षों में संयुक्त उपयोग अभिगम का प्रयोग किया गया। साधारणतया अभिगम निश्चित फलनों (जैसे कि धारा अवक्षेप, पूर्ण जल पम्पिंग एवं जल संचयन) के न्यूनीकरण या दीर्घाकरण के लिये है, जो कि अनेकों व्यवरोधों से सम्बन्धित है। व्यवरोधों में विशिष्ट मांग सीमित पम्पिंग और धारा का विशिष्ट प्रवाह सम्मिलित हो सकते हैं।

वर्तमान अध्ययन में जलग्रहण क्षेत्र की मृदाओं और भूमि उपयोग स्वरूप को वर्गीकृत करने के लिये आई.आर.एस.-1ए.-एल.आई.एस.एस. II (IRS-IA-LISS II) प्रतिबिम्बों का प्रयोग किया गया। इसके अतिरिक्त पाँच वर्षों (1985-1989) के आँकड़ों को विचारते हुये जलग्रहण क्षेत्र के सतही एवं भूजल विभव की गणना की गई। विभिन्न फसलों के लिये जल आवश्यकता की भी गणना की गयी।

2. अध्ययन क्षेत्र :

घटप्रभा नदी 884 मी. ऊँचाई पर स्थित पश्चिम घाट से निकलती है एवं कलदगी के उत्तर-पूर्व में 35 कि.मी. के करीब 500 मीटर की ऊँचाई पर कुडलिसंगम पर कृष्णा के मिलान से पहले 283 कि.मी. लम्बाई के लिये पूर्व की ओर बहती है। यह नदी कर्नाटक के बेलगाम जिले में प्रवेश से पहले महाराष्ट्र के रत्नागिरि और कोल्हापुर जिले में करीब 60 कि.मी. के लिए बहती है। 1380 मिलियन क्यूबिक मीटर पानी रखने के लिये एवं अग्रतट पर वीयर एवं उद्दाहन सिंचाई प्रणाली से युग्मित दो नहरों को किसी भी किनारे से चलाने के लिये हुक्केरी तालुका में हिडकल पर एक बाँध बनाया गया। जलग्रहण क्षेत्र के अन्तर्गत मिलने वाली भूवैज्ञानिक संरचनायें (1) तृतीय युग का डेकन ट्रेप (2) चूना पत्थर, शैल और क्वार्टजाइट्स को मिलाते हुये तलछट संबंधी संरचनाएँ "कलदगी समूह" के नाम से मिलती हैं।

3. क्रिया विधि :

वर्तमान अध्ययन के लिये 15 अक्टूबर 1989 को आई.आर.एस.-1ए-एल.आई.एस.एस.- II (IRS-IA - LISS - II) प्रतिबिम्बों का प्रयोग किया गया। भूउपयोग एवं मृदा मानचित्र बनाने के लिये एक फाल्स कलर कम्पोजिट (FCC) (संयुक्त आभासी रंग) की 1:250,000 के स्केल पर दृश्यीय व्याख्या की गयी। ग्रिड विधि (grid method) द्वारा मृदा एवं भूमि उपयोग के विभिन्न वर्गों का क्षेत्रफल ज्ञात किया गया। सतही जल उपलब्धता के आकलन के लिये 1980-81 से 1988-89 तक की अवधि के लिये प्रत्येक वर्ष की औसत मानसून वर्षा तथा कुल मानसून प्राप्ति (yield) का उपयोग करते हुये वर्षा-अपवाह संबंध विकसित किया गया। इस प्रकार प्राप्त अपवाह गुणांक की NWDA (1990) द्वारा दिये गये मानों से तुलना की गयी। वर्तमान अध्ययन में अपवाह गुणांक 68.5 % माना गया है।

भूजल आकलन समिति (1984) द्वारा संस्तुत मानकों को लेते हुये जलग्रहण क्षेत्र का भूजल विभव आकलित किया गया। इस उद्देश्य के लिये राज्य एवं केन्द्र सरकार के विभागों से भूजल विचरण आँकड़े एकत्रित किये गये।

विभिन्न फसलों के लिये फसल जल आवश्यकता की गणना की गयी। जलग्रहण क्षेत्र के अनेक भागों को दर्शाने वाले विभिन्न स्थलों से फसल प्रतिरूप, भूमि उपयोग, भूजल एवं सतही जल ड्राट इत्यादि के सन्दर्भ में क्षेत्रीय आँकड़े इकट्ठे किये गये और जलग्रहण क्षेत्र में जल उपलब्धता हेतु विश्लेषित किये गये। मनुष्य की प्रति केपिटा आवश्यकताओं एवं पशुधन जनसंख्या पर "वर्क्स एवं हाऊसिंग मंत्रालय के जल आपूर्ति और उपचार के पत्रक" में दिये गये मानकों पर आधारित घरेलू उद्देश्यों के लिये जल आवश्यकता की गणना की गयी। इस उद्देश्य के लिये क्रमशः 135 ली. और 50 ली. जल आवश्यकता सुनिश्चित की गयी। औद्योगिक जल आवश्यकता को कुल घरेलू जल आवश्यकता के अनुरूप स्तर का होना माना गया।

4. परिणाम एवं विवेचना :

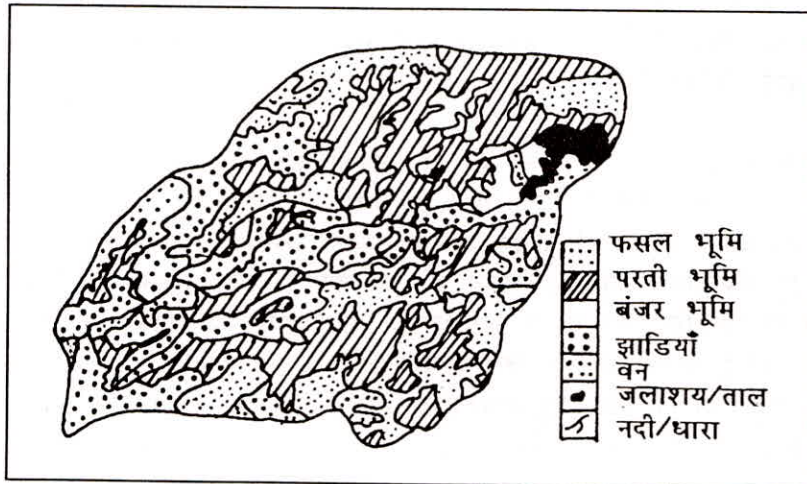
4.1 भूमि उपयोग प्रतिरूप का स्थानीय वितरण :

4.1.1 भूमि उपयोग प्रतिरूप :

भूमि और जल संसाधन घनिष्टता पूर्वक आपस में सम्बन्धित है जो कि अंतःस्यंदन, ऊपरी भूमि प्रवाह, वाष्पन तथा अवरोधन इत्यादि जैसे विभिन्न जलीयरूप विषयों को ज्ञात करने में विचारणीय प्रभाव रखते हैं। इसके अलावा एक जल विभाजक के भूमि उपयोग और वनस्पतिक घेराव विशिष्टतायें (चित्र-1) इससे उपलब्ध अपवाह की गुणता एवं मात्रा पर विशिष्ट प्रभाव रखती हैं। घटप्रभा जलग्रहण क्षेत्र (बाँध स्थल तक) में अनुसरित भूमि उपयोग प्रतिरूप का संक्षिप्त विवरण तालिका-1 में दिया गया है जो कि 1434 वर्ग कि.मी. क्षेत्र घेरता है।

तालिका 1 : घटप्रभा जलग्रहण क्षेत्र का भूमि उपयोग प्रतिरूप

क्र. सं.	भूमि उपयोग प्रतिरूप	क्षेत्रफल (वर्ग कि.मी.)	क्षेत्रफल का प्रतिशत
1.	वन	390.00	27.19
2.	बंजर भूमि	42.38	2.95
3.	झाड़ियाँ	418.75	29.20
4.	फसल क्षेत्र	423.50	26.57
5.	परती	141.00	9.83
6.	ताल एवं जलाशय	61.00	4.25



चित्र 1 : घटप्रभा जलग्रहण क्षेत्र का भूमि उपयोग मानचित्र

4.1.1.1 कृषि सम्बन्धी भूमि :

कृषि भूमि कुल जलग्रहण क्षेत्र का करीब 26.59 प्रतिशत क्षेत्र घेरती है। इसमें प्रणालियाँ, बागवानी, चरागाह एवं वन क्षेत्र सम्मिलित हैं। साधारणतया भूमि उपयोग की किस्में सामाजिक, सामाजार्थिक तथा मृदा विशिष्टताओं द्वारा नियंत्रित होती हैं। जलग्रहण क्षेत्र में अधिकतर जुताई क्षेत्र, नदियों एवं धाराओं के घाटी भराव तक सीमित तथा उस जगह की भूजल उपलब्धता एवं वर्षा पर पूर्णतया निर्भर है। जलग्रहण क्षेत्र में कृषक मुख्यतया धान, कपास, मूंगफली, मक्का तथा ज्वार उगाते हैं।

4.1.1.2 परती भूमि :

जलग्रहण क्षेत्र का कुल 9.83% परती भूमि के रूप में बचता है। यह वर्षा या सिंचाई द्वारा जल आपूर्ति की कमी के कारण बनती है। यह मृदा की जलांश संचायक क्षमता पर भी निर्भर है। क्षेत्र में उपलब्ध भूजल का उपयोग करके या छोटे सिंचाई तालाब बना कर परती भूमि को सिंचाई के अन्तर्गत लाया जा सकता है।

4.1.1.3 बंजर भूमि :

बंजर भूमि साधारणतया स्थायी रूप से उत्पादन के लिये अनुपयुक्त है। ये क्षेत्र साधारणतया 2-8 की ढाल के साथ पतली मृदा आवरण रखते हैं और झाड़ियों एवं घास को आधार देते हैं। ये क्षेत्र मृदा संरक्षण के उपाय अपनाकर चारा एवं वृक्षारोपण के अन्तर्गत लाये जा सकते हैं। 5-15 की ढाल वाले क्षेत्र एवं उथली मृदा चरागाह विकास के अन्तर्गत लाये जा सकते हैं। अच्छी कृषि भूमि को घेरने वाले बालू, बजरी तथा पत्थर को हटाना दूसरा विषय है। जिससे भूमि वापस उत्पादन में लौट सकती है। बीजारोपण, वृक्षारोपण व तृणीकरण के माध्यम से पुनः वनस्पति वृद्धि द्वारा बंजर भूमि को सुधारने की प्रक्रिया हेतु विशेष ध्यान देना चाहिये। भूमि की सम्पूर्ण सुरक्षा नितान्त आवश्यक है।

4.1.1.4 झाड़ियाँ (चरागाह ओर चारा भूमि) :

पुनः बीजारोपित तथा अधिक उपज वाले चरागाह के संस्थापन द्वारा इस श्रेणी की भूमि प्रायः सघनता पूर्वक प्रयोग की जाती है। इसका अति महत्वपूर्ण लक्षण 25-30 से नीचे की ढाल वाली और 30% से कम बजरी वाली सापेक्षतः उथली मृदायें हैं। इस प्रकार की भूमि का महत्वपूर्ण उपचार अच्छी भूमि तैयारी (आवश्यकतानुसार उर्वरक एवं चूने के अनुप्रयोग सहित) और स्वादिष्ट व पौष्टिक घासों, फलीदार फसलों एवं सब्जियों के स्थानीय चयनित मिश्रणों के साथ पुनः बीजारोपण है।

4.1.1.5 वन :

वन जलग्रहण क्षेत्र का 27.19% क्षेत्र घेरते हैं। नम पतझड़ी वन बेलगाम जिले के पश्चिमी क्षेत्र में और कोल्हापुर एवं सिंधुर्ग जिले में पाये जाते हैं। शुष्क उष्णकटिबंधीय कंटीले वन भी

बेलगाम जिले के भागों में पाये जाते हैं। वनों में मुख्य वर्ग सागवान, गुलाब, जैकवुड, बाँस तथा फलदार वृक्ष हैं। प्रसिद्ध चन्दन लकड़ी के वृक्ष कोल्हापुर जिले के आजरा तालुक के भागों में पाये जाते हैं। अधिकतर सूचित वन अनियमित वर्षा और जलवायु संबंधी विपथन के कारण आंशिक रूप से कम हो गये हैं। निम्नीकृत एवं अतिक्रमित वन बागवानी फसलों और सामाजिक वन के लिये प्रयोग हो सकते हैं।

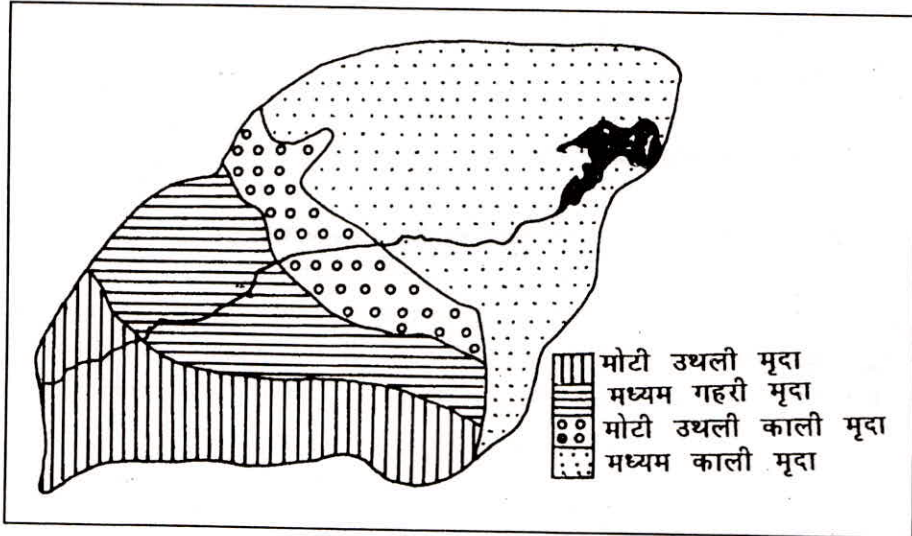
4.1.2 भूमि सामर्थ्य वर्गीकरण :

भूमि सामर्थ्य वर्गीकरण, मृदाओं का एक व्याख्यात्मक समूहीकरण है जो कि मुख्यतः (I) सहज मृदा विशिष्टताओं, (ii) बाहरी भूमि लक्षण व (iii) भूमि के उपयोग को सीमित करने वाले वातावरणीय कारकों पर आधारित है। जलग्रहण क्षेत्र में पाये जाने वाले मुख्य मृदा समूह (चित्र-2)

- लेटेरिटिक मृदा (मोटी उथली मृदा 22.25% तथा मध्यम गहरी मृदा 21.35%)
- मोटी उथली काली मृदा (10.67%) और
- मध्यम काली मृदा (45.73%) है।

4.1.2.1 लेटेरिटिक मृदा :

लेटेरिटिक मृदाएँ मोटी उथली मृदा और मध्यम गहरी मृदा दोनों को सम्मिलित करती हैं। ये मृदाएँ शुष्क कृषि जलवायु के अन्तर्गत आने वाली कोल्हापुर जिले के भागों में ऊँचे-नीचे मैदान से मृदु ढालदार स्थलाकृति घेरते हुये क्षेत्र में पायी जाती हैं। लेटेरिटिस भारी वर्षा और उच्च तापमान दशाओं के तहत गहन मौसमीय परिणामस्वरूप क्षार और सिलिका के निक्षालन से बनते हैं। वे



चित्र 2 : घटप्रभा जलग्रहण क्षेत्र का मृदा मानचित्र

धनायन विनिमय क्षमता में निम्न एवं क्रिया में आम्लिक है। मृदाएँ मुख्यतः केओलिनिटिक मृत्तिका से संगठित हैं जो कि अच्छे निकास से अत्यधिक निकास के साथ अच्छी पारगम्यता रखती हैं। इस प्रकार की मृदा के लिये अंतःस्यंदन की दर भूमि उपयोग नमूने पर निर्भर करते हुये 9 सेमी. प्रति घंटा से 12.6 सेमी. प्रति घंटा के बीच परिवर्तित पायी गयी। ये मृदायें उपसमूहों; ऑरथैन्ट्स, ऊस्टाल्ट्स, ऊडाल्ट्स, ऊस्टाल्ट्स और ऊस्टोक्स के साथ समूहों; ऐन्टिसोल्स, अल्टिसोल्स, अल्फिसोल्स और एगिसोल्स के अन्तर्गत वर्गीकृत हैं। इन मृदाओं में उगने वाली फसलें ज्वार, मूंगफली, दालें, कुसुम, अलसी एवं अन्य मिले हैं। सिंचाई के अन्तर्गत पैदा होने वाली फसलें धान, ईख, मिर्च, गेहूँ, हल्दी और सब्जियाँ हैं।

4.1.2.2 मोटी उथली काली मृदा :

इस प्रकार की मृदायें बेलगाम और कोल्हापुर जिलों के उत्तरी एवं उत्तर-पश्चिम भागों के डेकन कठोर चट्टानीय प्रदेश में ऊँची-नीची पर्वतमालाओं पर पायी जाती हैं। ये मृदाएँ, कैलिसियमी गठन के साथ बजरीमय मृत्तिका दुमट से मृत्तिका तक और रंग में ग्रेडिश भूरा, गहरा भूरा से गहरा रक्ताभ भूरा तक 23 सेमी. से कम गहराई के साथ उथली हैं। ये मृदाएँ निष्प्रभावी से कम क्षारकता वाली हैं और उच्च धनायन विनिमय के साथ मध्यम से उच्च तक जल धारण क्षमता रखती हैं। मृदाओं की अंतःस्यंदन क्षमता की परास 1.2 सेमी./घंटा से 10.8 सेमी./घंटा तक हैं। ये मृदाएँ उप समूहों; ऑरथैन्ट्स एवं ओकरेप्ट्स के साथ समूहों; ऐन्टिसोल्स एवं इन्सेप्टिसोल्स के अन्तर्गत वर्गीकृत हैं। ये मृदाएँ क्षरण को तीव्र से अति तीव्र प्रभावशाली हैं। वर्षापूर्ति दशा के अन्तर्गत उगायी जाने वाली फसलें ज्वार, बाजरा, चरी और दालें हैं। जबकि उथली जड़ीय गहराई और कम वर्षा के कारण फसलों की उपज कमजोर है।

4.1.2.3 मध्यम काली मृदा :

ये मृदाएँ प्रायः बेलगाम जिले के डेकन पाश के बहुत मृदु ढालीय मध्य भूमि पर सिस्ट्स, चूना पत्थर एवं शेल प्रदेश में हैं। ये निम्न पारगम्यता के साथ साधारण रूप से भली भाँति जलोत्सारित हैं। इस प्रकार की मृदाओं के लिये प्रेक्षित की गयी अंतःस्यंदन दर 0.6 सेमी./घंटा से 4.2 सेमी./घंटा तक परिवर्तित होती है। इस क्षेत्र की मृदा उपसमूहों; ओकरेप्ट्स एवं यूस्टरट्स के साथ समूहों; इन्सेप्टिसोल्स एवं वर्टिसोल्स के अन्तर्गत वर्गीकृत हैं। चिकनी मृदाओं का संयोजन मुख्यतः मोन्टमॉरिलोनिटिक है। मोन्टमॉरिलोनिटिक संयोजन के कारण जल का अतिरेकी उपयोग लवणता एवं जलग्रासन की समस्या को बढ़ा सकता है। इन मृदाओं में वर्षापूर्ति दशा के अन्तर्गत उगने वाली फसलें ज्वार, गेहूँ, चरी, रूई, कुसुम, तम्बाकू, मूंगफली, अदरक, अलसी, मिर्च, तूर, चना और दूसरी दालें हैं।

4.2 फसल स्वरूप :

प्रति इकाई क्षेत्रफल की उपज को बढ़ाने पर जोर देना ही कृषि में एक नई रणनीति का सार है। इसकी सफलता उचित ग्रामीण व्यवस्था के प्रयासों, उर्वरकों के उपयोग, जल एवं मृदा प्रबन्धन और पौध संरक्षण के उपायों पर निर्भर करती है। जलग्रहण क्षेत्र में वर्तमान फसल प्रतिरूप

दर्शाता है कि गेहूँ, धान, ज्वार, मूंगफली, कपास और ईख इत्यादि जलग्रहण क्षेत्र में अधिक उगाये जाते हैं। इसके अतिरिक्त बाजरा, दालें, रागी और चारा भी पर्याप्त मात्रा में जलग्रहण क्षेत्र में उगाये जाते हैं। वर्तमान फसल प्रतिरूप व उसके अनुरूप जल आवश्यकता को तालिका-2 में दर्शाया गया है। सम्पूर्ण जलग्रहण क्षेत्र के लिये कुल फसल जल आवश्यकता 201.34 मिलियन क्यूबिक मीटर है। यह पाया गया कि ईख तथा धान जैसी फसलें कुल जल आवश्यकता की आधी से अधिक मात्रा उपयोग करती हैं। मुख्य फसलें जैसे रागी, ज्वार, चारा फसलें तथा बाजरा अन्य फसलों की तुलना में जल की न्यूनतम मात्रा चाहती हैं।

5. जलविज्ञान :

किसी भी जलग्रहण क्षेत्र अथवा सब-बेसिन के जल संसाधन विकास हेतु प्रारम्भिक तौर पर कई उद्देश्यों (जैसे घरेलू, सिंचाई, जल शक्ति तथा औद्योगिक) के लिए कुल जल संसाधन उपलब्धता के आकलन की आवश्यकता होती है। ये आवश्यकताएँ या तो सतही जल से या भूजल से या सतही एवं भूजल दोनों के उपयोग द्वारा पूरी होंगी।

तालिका 2 : जलग्रहण क्षेत्र में जल आवश्यकता एवं फसल प्रतिरूप

फसल	डेल्टा (एम.)	फसल का प्रतिशत	कुल जल आवश्यकता (मिलियन क्यूबिक मी.)
खरीफ			
धान	0.90	12.0	41.15
ज्वार	0.07	8.0	2.13
रागी	0.07	4.5	1.20
कपास	0.50	9.0	17.15
मूंगफली	0.18	6.8	4.60
चारा	0.05	4.0	7.60
बाजरा	0.05	6.5	1.25
रबी			
गेहूँ	0.40	13.5	21.60
ज्वार	0.55	11.3	23.50
दालें	0.25	6.5	6.40
मूंगफली	0.37	9.0	12.70
बारहमासी फसलें			
ईख	1.80	9.0	61.70
			कुल 201.00

जलग्रहण क्षेत्र में कुल सतही एवं भूजल उपलब्धता आकलित की गयी। क्षेत्र का सतही जल विभव 1815 मिलियन क्यूबिक मी. और भूजल विभव केवल 171 मिलियन क्यूबिक मी. है। जलग्रहण क्षेत्र में कृषक सिंचाई के लिये सतही एवं भूजल दोनों प्रयोग करते हैं। सिंचाई उद्देश्य के लिये यह बताया गया कि (कमांड एरिया डवलपमेंट ऑथरिटी द्वारा उपलब्ध सूचना और हमारे क्षेत्र सम्पर्क के द्वारा) सतही जल 43% एवं भूजल 48% को योगदान देता है और शेष दूसरे स्रोतों जैसे सिंचाई तालाब, ताल इत्यादि से आता है। उपरोक्त तथ्य अध्ययन क्षेत्र में अध्ययन के दौरान वर्ष प्रति वर्ष भूजल स्तर में नियमित गिरावट दिखाते हुये प्रेक्षित किया गया। यह स्पष्ट सूचित हुआ कि सतही जल के उचित उपयोग के बगैर भूजल अत्यधिक प्रयोग किया गया।

6. निष्कर्ष एवं संस्तुति :

भूमि उपयोग स्वरूप, मृदा विशिष्टताओं और जल आवश्यकता के आधार पर एक आदर्श फसल प्रतिरूप सुझाया जा सकता है। यह समझा गया कि पर्वतमाला तथा उच्च भूमि पर मृदाओं के लिये यदि अधिक सिंचित फसलें प्रस्तावित की जायें तो इन्हें, इनके हल्के गठन और उथली गहराई के कारण अधिक पानी की आवश्यकता होती है। यह मध्य उच्च भूमि में जल लग्नता को बढ़ा सकता है। इसलिये यह सलाह दी गयी कि धान और ईख केवल ढालू सतह क्षेत्र तक सीमित होना चाहिये। यदि मृदा मुख्यतः मृत्तिका दुमट, दुमट तथा रेतमय दुमट है तो गोहूँ ठंडे और शुष्क जलवायु क्षेत्र में उगाया जाना चाहिये। मृत्तिका से रेतमय दुमट की परास में विभिन्न प्रकार की मृदा पर ज्वार उगायी जा सकती है। मृत्तिका से मृत्तिका दुमट पर उगाये जाने पर सिंचाई आवश्यकता निम्न है और हल्की मृदा के लिये सिंचाई आवश्यकता उच्च है। यह प्रेक्षित किया गया कि मूंगफली फसल, अच्छे जल निकास मृदा वाले क्षेत्र में भली भाँति विकसित की जा सकती है। वन्य पेड़ों के लिये बहुत गहरी मृदा जबकि चरागाह के लिये उथली मृदा की आवश्यकता होती है। लेटेरिटिक मृदा में नारियल, काजू और आम जैसे पौधे उगाये जा सकते हैं।

हिडकल पर स्थित घटप्रभा जलाशय की संचयन क्षमता 1380 मिलियन क्यूबिक मी. है जबकि जलग्रहण क्षेत्र में आकलित यील्ड (yield) 1815 मिलियन क्यूबिक मीटर है। जैसा विदित है, कुल फसल जल आवश्यकता (201 मिलियन क्यूबिक मीटर) में से सतही जल द्वारा सिंचाई के लिये केवल 86 मिलियन क्यूबिक मीटर प्रयोग होता है। घरेलू और औद्योगिक उद्देश्यों के लिये प्रयुक्त जल तुलनात्मक रूप से बहुत कम (0.4%) है। इसलिये यह गणना की गयी कि 350 मिलियन क्यूबिक मीटर सतही जल अतिरिक्त बचता है और बेकार चला जाता है। घटप्रभा जलग्रहण क्षेत्र में इतनी अधिक जल की मात्रा भली भाँति प्रयोग की जा सकती है। इसलिये आने वाले वर्षों में सूखे के प्रभाव को कम करने के लिये वृहत् कृत्रिम भूजल पुनः पूरण चालू करने की और अपारम्परिक भूजल तकनीक जैसे अतःस्रवण टैंक का निर्माण, अपवर्तन कुएँ, उपसतही तटबंधों इत्यादि को अपनाने की संस्तुति की जाती है। वनीकरण, मृदा संरक्षण, ईंधन का विकास, चारा और फसल का पौधारोपण के तुरन्त उपाय हेतु उच्च प्राथमिकता वाले क्षेत्र पहचाने जाने चाहिये। इसके अतिरिक्त अपवाह को कम करने और मृदा संचायक क्षमता एवं रिसन को बढ़ाने के लिये समोच्च रेखा पर खेतों की मेडबन्दी तथा भूमि का टुकड़ों में विभाजन की भी संस्तुति की जाती है।

7. संदर्भ :

- (1) बाली, वाइ.पी. (1977), एप्लीकेशन ऑफ सॉयल एण्ड लेण्ड रिसोर्सेज इन्वेन्टरी डेटा इन डवलपमेन्ट प्लानिंग, जर्नल ऑफ इण्डियन सोसायटी ऑफ सॉयल साइन्स, वोल्युम 25, पेज 303-312
- (2) बेरेडहोफ, जे.डी.एण्ड यंग, आर.ए. (1983), कन्जक्टिव यूज ऑफ ग्राउण्डवाटर एण्ड सरफेसवाटर फॉर इरिगेटेड एग्रीकल्चरल रिस्क एवर्जन, वाटर रिसोर्सेज जर्नल, वोल्युम 19, नम्बर 5 पेज 1111-1121
- (3) चाचडी ए.जी.एण्ड सिन्हा, ए. (1988) सिस्टम्स एप्रोच टू ऑप्टिमाइज कन्जक्टिव, यूज ऑफ सरफेस एंड ग्राउण्ड वाटर, टी.आर.-34
- (4) चन्द्रा एस. (1986), प्लानिंग इंटीग्रेटेड वॉटर रिसोर्सेज डवलपमेंट प्रोजेक्ट्स विद स्पेशल रैफरेन्स टू कन्जक्टिव वॉटर यूज, प्रोसीडिंग सेमिनार ऑन कन्जक्टिव वॉटर यूज ऑफ सरफेस एण्ड ग्राउण्ड वॉटर रिसोर्सेज, नयी दिल्ली, 2 K -1
- (5) चौबे, वी.के., सोनी,बी. एण्ड पुरन्दरा, बी.के. (1992)। ऑप्टिमल यूज ऑफ लेण्ड एण्ड वॉटर रिसोर्सेज फॉर मलप्रभा केचमेन्ट यूजिंग आइ.आर.एस-1-ए-एल.आइ.एस.एस.-II डेटा, प्रोसीडिंग ऑफ इंटरनेशनल स्पेश ईयर, पेज 144-149
- (6) एल-कोडी, अल. (1989) वाटरशेड मोडल्स एण्ड देअर एप्लीकेबिलिटी टू कन्जक्टिव यूज मेनेजमेन्ट, वॉटर रिसोर्सेज बुलेटिन, वोल्युम 25, नम्बर 1, पेज 125-136
- (7) रिपोर्ट ऑफ दि ग्राउण्ड वॉटर एस्टिमेशन कमिटी, (1984) ग्राउण्ड वॉटर एस्टिमेशन मेथडोलॉजी, मिनिस्टरी ऑफ इरिगेशन गवर्नमेन्ट ऑफ इण्डिया
- (8) कमल, के. (1989), कन्जक्टिव यूज ऑफ सरफेस एण्ड ग्राउण्ड वॉटर, आर.एन-34, एन. आइ.एच., रूडकी
- (9) कश्यप, डी. एण्ड चन्द्र एस. (1982), ए डिस्ट्रिब्यूटेड कन्जक्टिव यूज मॉडल फोर ऑप्टिमल क्रॉपिंग पेटर्न आर.ए.एच.एस, पेज 135 (प्रोसीडिंग्स ऑफ दि एग्जटर् सिम्पोजियम, जुलाई, 1982)
- (10) मिलिगन, जे.एच. (1969), ऑप्टिमाइजिंग कन्जक्टिव यूज ऑफ ग्राउण्ड वॉटर एण्ड सरफेस वॉटर, वाटर रिसोर्सेज लेबोरेटरी रिपोर्ट, उटाह स्टेट यूनिवर्सिटी, उटाह
- (11) मोरेल-सेटोक्स, एच.जे. (1975) ए सिम्पल केस ऑफ कन्जक्टिव यूज ऑफ सरफेस एण्ड ग्राउण्ड वॉटर मेनेजमेन्ट, ग्राउण्ड वॉटर वोल्युम 13, न0 6, पेज 119-129

- (12) मूर्ति, आर.एस., शंकर नारायनन, एच.एस. एण्ड हीरेकर, एल.आर. (1977), एप्रोच टू साँयल सर्वे एण्ड साँयल क्लासिफिकेशन, जर्नल ऑफ इण्डियन सोसायटी, साँयल साइन्स वोल्यूम 25, पेज 287-294
- (13) नेशनल वाटर डवलपमेन्ट एजेन्सी, (1991), वाटर बेलेन्स स्टडी ऑफ घटप्रभा सब बेसिन ऑफ कृष्णा बेसिन, टेक्निकल स्टडी न0 17
- (14) साउन्दर्श, बी.सी. (1967), ए प्रोसीजर फॉर डिटरमाइनिंग दि फीजिबिलिटी ऑफ प्लान्ड कन्जक्टिव यूज ऑफ सरफेस एण्ड ग्राउण्ड वॉटर, उटाह यूनिवर्सिटी, लोगन, उटाह पेज 78

