

बकुलाही नदी बेसिन में जल की उपलब्धता एवं भू-पर्यावरणीय परिवर्तन



अनूप सिंह

सहायक प्राध्यापक,
भूगोल विभाग,
श्री शंकर जी० पी० जी०
कॉलेज, अम्बेडकरनगर
उ० प्र०

सारांश

प्रस्तुत शोध-पत्र का शीर्षक है, "बकुलाही नदी बेसिन में जल की उपलब्धता एवं भू-पर्यावरणीय परिवर्तन । प्राचीन काल से ही जल एक प्रमुख प्राकृतिक संसाधन के रूप में अस्तित्व में रहा है। जिस कारण से नदियों की पूजा सदा ही होती रही है। किन्तु वर्तमान आधुनिक मानव ने अपनी कार्यशैली से न केवल जल को प्रदूषित किया है वरन् नदियों, तालाबों एवं कुँओं के अस्तित्व पर भी खतरा मँडराने लगा है। इस शोध पत्र में बकुलाही नदी बेसिन में सर्वेक्षण के माध्यम से जल संसाधनों एवं इस नदी के अस्तित्व पर पड़ने वाले खतरे का मूल्यांकन किया गया है। प्री-मानसून एवं पोस्ट मानसून भूमिगत जल स्तर का मापन कर इसको पुनः संतुलित अवस्था में लाने के उपायों को सुझाया गया है।

प्रस्तुत शोध पत्र में जल की उपलब्धता में कमी के साथ ही साथ इस बेसिन में मानवीय हस्तक्षेप से होने वाले भू-पर्यावरणीय परिवर्तन का भी मूल्यांकन किया गया है। अध्ययन क्षेत्र में परिस्थितिकीय असन्तुलन की स्थिति उत्पन्न हो चुकी है। जिससे खाद्य श्रृंखला एवं खाद्य जाल दोनों ही प्रभावित हुये हैं। जंगली पशुओं को अपना जीवन सुरक्षित रखने के लिए सीधे मानव से संघर्ष करना पड़ रहा है। ये जंगली पशु आये दिन किसानों के खेतों को नुकसान पहुंचा रहे हैं। इनके साथ ही साथ क्षेत्र में बीहड़ीकरण की समस्या प्रमुख है। इसके साथ ही साथ उपजाऊ मृदा का ह्रास भी हो रहा है। प्रस्तुत शोध पत्र में इन सभी चुनौतियों का सटीक मूल्यांकन कर उनके निराकरण के उपाय को सुझाया गया है। जिससे जल संसाधनों का संरक्षण हो सके एवं भू-पर्यावरणीय गुणवत्ता को मानवीय हस्तक्षेप से अधिक हानि न पहुँच सके । अर्थात् मानव एवं प्रकृति के संघर्ष की स्थिति न उत्पन्न हो ।

मुख्य शब्द : भू-पर्यावरण, पर्यावरणीय अवनयन, खाद्य श्रृंखला, जलागम क्षेत्र, नदी बेसिन, गोखुर झील, अवनलिका अपरदन, परतदार अपरदन, बीहड़ीकरण आदि ।

प्रस्तावना

वर्तमान सामाजिक एवं आर्थिक व्यवस्था में जल को एक प्रमुख प्राकृतिक संसाधन के रूप में महत्व दिया जा रहा है। जो कि मानव कल्याण के एक प्रमुख सूचक के रूप में उभर कर सामने आया है। किसी भी क्षेत्र की कृषिय उत्पादकता अमुक क्षेत्र में उपलब्ध जल संसाधनों पर ही प्रत्यक्ष एवं परोक्ष रूप से निर्भर करता है। जल मानव जीवन, पशु जीवन एवं वनस्पति आवरण के स्वस्थ विकास के लिए अति आवश्यक है। जल जहाँ एक ओर मानव जीवन को प्रभावित करता है, वहीं दूसरी ओर जल संसाधन की उपलब्धता भी मानव एवं उनके उपयोग के तरीकों से प्रभावित होता है। अतः हम कह सकते हैं कि जल एवं जीवन परस्पर गहनता से अन्तर्सम्बन्धित हैं। जो एक-दूसरे के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वाह करते हैं।

भू-पर्यावरण का सामान्य अर्थ हमारे चारों ओर के प्राकृतिक आवरण से है। किन्तु जीवों एवं उनके प्राकृतिक आवरणों के मध्य सम्बन्ध अधिक जटिल है। जिसमें किसी भी एक इकाई में अव्यवस्था होने पर पूरा पारिस्थितिक तंत्र अव्यवस्थित हो जाता है। जब यह अव्यवस्था उनके अंतः निर्मित स्वतः नियामक क्रियाविधि से ऊपर चला जाता है, तो भू-पर्यावरणीय अवनयन की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। तब इस भू-पर्यावरणीय अवनयन को व्यवस्थित करने में हमें सैकड़ों वर्ष लग जाते हैं। वर्तमान समय में भू-पर्यावरणीय अवनयन की समस्या वैश्विक हो गयी है। जिसने मानव स्वास्थ्य के साथ ही साथ पशुओं एवं उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों को भी अपने चपेट में ले लिया है। प्रस्तुत शोध पत्र में बकुलाही नदी बेसिन में उपलब्ध जल संसाधनों की हो रही कमी एवं

भू-पर्यावरण में हो रहे नकारात्मक परिवर्तनों का सूक्ष्मता से अवलोकन, अध्ययन एवं विश्लेषण किया गया है।

अध्ययन क्षेत्र

अध्ययन क्षेत्र बकुलाही नदी बेसिन उत्तर प्रदेश के प्रतापगढ़ जनपद के बाबागंज, बिहार, विश्वनाथगंज, मान्धाता, गौरा एवं सदर आदि ब्लाकों में विस्तारित है। इस नदी बेसिन का सम्पूर्ण क्षेत्रफल 706 वर्ग किमी० है। जिसका अक्षांशीय विस्तार 25°40' से 25°55' उत्तरी अक्षांश है और देशान्तरीय विस्तार 81°30' से 82°00' पूर्वी देशांतर है। बकुलाही नदी की मुख्य धारा का उदगम बाबागंज ब्लाक में स्थित बकोल ताल से हुआ है। जिस कारण से इस नदी का नाम बकुलाही नदी पड़ा। बकुलाही नदी जनपद प्रतापगढ़ के सदर क्षेत्र में प्रवेश करते ही सई नदी से मिल जाती है। जहाँ पर समुद्र तल से इसकी औसत ऊँचाई 85 मीटर है।

अध्ययन का उद्देश्य

प्रस्तुत शोध पत्र जिसका शीर्षक "बकुलाही नदी बेसिन में जल की उपलब्धता एवं भू-पर्यावरणीय परिवर्तन है।" इस शोध पत्र के अध्ययन का मुख्य उद्देश्य बकुलाही नदी बेसिन में भूमिगत जल स्तर में हो रही साल दर साल गिरावट को अंकित कर, इस गिरावट के मुख्य कारणों को रेखांकित करना है। अध्ययन क्षेत्र में भूमिगत जल स्तर के साथ ही साथ नदी की मुख्य धारा में भी जल की उपलब्धता में हो रही कमी के प्रमुख कारणों की खोज करना है। इन सबके अतिरिक्त बकुलाही नदी बेसिन में भू-पर्यावरण भी बदलते परिदृश्य में परिवर्तित हुआ है। इन उपलब्ध जल संसाधनों एवं भू-पर्यावरण में हो रहे परिवर्तनों की खोजकर इनको संतुलित रखने के उपायों को सुझाना ही इस अध्ययन का प्रमुख उद्देश्य है।

परिकल्पना

बकुलाही नदी बेसिन में जल की उपलब्धता एवं भू-पर्यावरण में हो रहे परिवर्तन के अध्ययन हेतु बकुलाही नदी के अपवाह बेसिन को एक प्रमुख इकाई के रूप में माना गया है। जबकि विभिन्न ब्लाकों यथा बाबागंज, बिहार, मान्धाता, गौरा आदि को उप इकाई के रूप में विभाजित करके भू-पर्यावरणीय परिवर्तनों का अध्ययन किया गया है। बकुलाही नदी बेसिन के पश्चिमी भाग में तालों की प्रमुखता है जबकि इस अपवाह बेसिन के पूर्वी भाग में सहायक सरिताओं की प्रमुखता की प्रमुखता है। इस नदी बेसिन के मध्यवर्ती भाग में जहाँ नदी अत्यधिक विसर्जित होकर अपना मार्ग परिवर्तित कर लिया है, वहाँ पर चाप अथवा गोखुर झीलों की प्रधानता है। बकुलाही नदी में मिलने वाली अधिकांश सहायक सरिताएं वर्षा-पोषित हैं। जिस कारण से वर्षा के दिनों में नदी की मुख्य धारा में जल की अधिकता रहती है। बकुलाही नदी में फरवरी, मार्च, अप्रैल, मई एवं जून माह में जल अल्पता की स्थिति रहती है। अतः बकुलाही नदी बेसिन जल उपलब्धता एवं भू-पर्यावरणीय दृष्टिकोण से विविधता से परिपूर्ण क्षेत्र है। जिसके समुचित अध्ययन एवं नियोजन की महती आवश्यकता है।

साहित्यावलोकन

प्रस्तुत शोध-पत्र "बकुलाही नदी बेसिन में जल की उपलब्धता एवं भू-पर्यावरणीय परिवर्तन" पर शोध के पूर्व डॉ० सवीन्द्र सिंह द्वारा लिखी गयी पुस्तक "पर्यावरणीय भूगोल" का विस्तृत अध्ययन किया गया है। जिसमें भू-पर्यावरणीय अवनयन एवं परिवर्तन का अच्छी तरह वर्णन किया गया है। इसके साथ ही साथ योजना और कुरुक्षेत्र आदि पत्रिकाओं के वर्ष 2018 में प्रकाशित अंकों एवं वर्ष 2019 के जनवरी, फरवरी, मार्च व अप्रैल माह में प्रकाशित अंकों का भी अध्ययन किया गया है। इसके साथ ही साथ डॉ० संजीत कुमार शुक्ला द्वारा वर्ष 2005 में प्रस्तुत शोध प्रबन्ध "जनपद प्रतापगढ़ में सई नदी बेसिन का भू-पर्यावरणीय अध्ययन" का भी गहनता से अध्ययन शोध पत्र प्रस्तुत करने हेतु किया गया है। वर्ष 2010 में डॉ० सरिता सिंह द्वारा प्रस्तुत शोध ग्रंथ "जनपद प्रतापगढ़ (उ०प्र०) में कृषि विकास पर सिंचाई का प्रभाव : एक भौगोलिक अध्ययन" का विस्तृत अध्ययन शोध पत्र तैयार करने हेतु किया गया है। डॉ० सवीन्द्र सिंह द्वारा लिखित पुस्तक "जीव भूगोल" का अध्ययन भी शोध पत्र प्रस्तुत करने प्रमुख सहायक रहा है।

विधितंत्र

प्रस्तुत शोध पत्र में निम्न महत्वपूर्ण शोध पद्धतियों को अपनाया गया है—

(क) निष्कर्ष की प्राप्ति हेतु निगमनात्मक विधि का प्रयोग प्रस्तुत शोध पत्र में किया गया है।

(ख) आंकड़ों का एकत्रीकरण—

इस विधि में दो तरह के आंकड़े होते हैं।

प्राथमिक आंकड़े

इन आंकड़ों का संग्रहण प्रश्नावली व अन्य माध्यमों से प्रत्यक्ष रीति से किया गया है।

द्वितीय आंकड़े

इनका संग्रहण अप्रत्यक्ष रूप से किया गया है। यथा प्रिन्ट मीडिया, इलेक्ट्रॉनिक मीडिया, बुकलेट आदि।

सर्वेक्षण विधि

शोध पत्र में प्रस्तुत कुछ आंकड़ों का एकत्रीकरण स्थान विशेष पर जाकर सर्वेक्षण पद्धति से किया गया है।

मात्रात्मक व गुणात्मक विधि

इस विधि के अन्तर्गत विचारों, अनुभवों, अभिवृत्तियों, निरीक्षणों द्वारा लोगों से आंकड़ों का संग्रहण व विश्लेषण कर शोध पत्र तैयार किया गया है।

भू-पर्यावरण की अवधारणा

सामान्य अर्थों में भू-पर्यावरण का अर्थ है कि पृथ्वी की ऊपरी सतह पर निवासित मानव के चारों ओर स्थित प्राकृतिक, जैविक एवं अजैविक तत्वों का आवरण। जो कि मानवीय क्रियाओं एवं हस्तक्षेप से जहाँ एक ओर स्वयं प्रभावित होता है, वहीं दूसरी ओर समस्त मानव जाति को प्रभावित भी करता है। अर्थात् दूसरे शब्दों में हम कह सकते हैं कि मानव एवं भू-पर्यावरण परस्पर अन्तर्सम्बन्धित होते हैं।

वर्तमान आर्थिक व प्रौद्योगिकी मानव व उसके समाज ने भू-पर्यावरण को नकारात्मक रूप से प्रभावित किया है। जल संसाधनों की गुणवत्ता व उपलब्धता में अध्ययन क्षेत्र बकुलाही नदी बेसिन में पर्याप्त ह्रास हुआ

है। जिससे मानवीय जीवन बुरी तरह से प्रभावित हुआ है। कृषि उत्पादन व उत्पादकता में कमी आयी है। जिसे आज अध्ययन क्षेत्र में पुनः सन्तुलित करने की आवश्यकता महसूस की जा रही है।

परिचर्चा

अध्ययन क्षेत्र में भूमिगत जल की उपलब्धता

अध्ययन क्षेत्र बकुलाही नदी बेसिन के पश्चिमी व मध्यवर्ती भागों में तालों की प्रचुरता है। कुछ प्रमुख तालों के जल अधिग्रहण क्षेत्रों को निम्नलिखित तालिका के माध्यम से दिखाया गया है। जिनमें मुख्य है—

तालों का जल अधिग्रहण क्षेत्र

क्र०सं०	ताल का नाम	जल अधिग्रहण क्षेत्र
1.	बकोल	कोन्डार खुर्द, कोन्डार खास, लालू पट्टी, लाला का पुरवा , सराय सुभद्रा
2.	गुलनार ताल	शुकलान का पुरवा, आमीपुरवा, किढौली, बाबागंज
3.	सेनाग ताल	दमोहन, गिस्था, चम्पतपुर
4.	अंजनी ताल	पूरेपरान, हीरागंज, अंजनी, अइढा, तख्त का पुरवा
5.	गोरेल ताल	अनावन, माघी, शिवगढ़, भटपुरवा
6.	लाल ताल	किशुनपुर, सरायसामी, जगापुर, बैरागपुर
7.	कतान ताल	ढंरखपुर, लौसानपुर, फूलपुर गौरी
8.	परसुअन ताल	खरगापुर, कोन्डारजीत, बरौलिया
9.	बहादुरपुर ताल	अकोही, अवलपुर, देवापुर, गौरीगंज

बकुलाही नदी द्वारा निर्मित गोखुर झीलों का प्रतिरूप

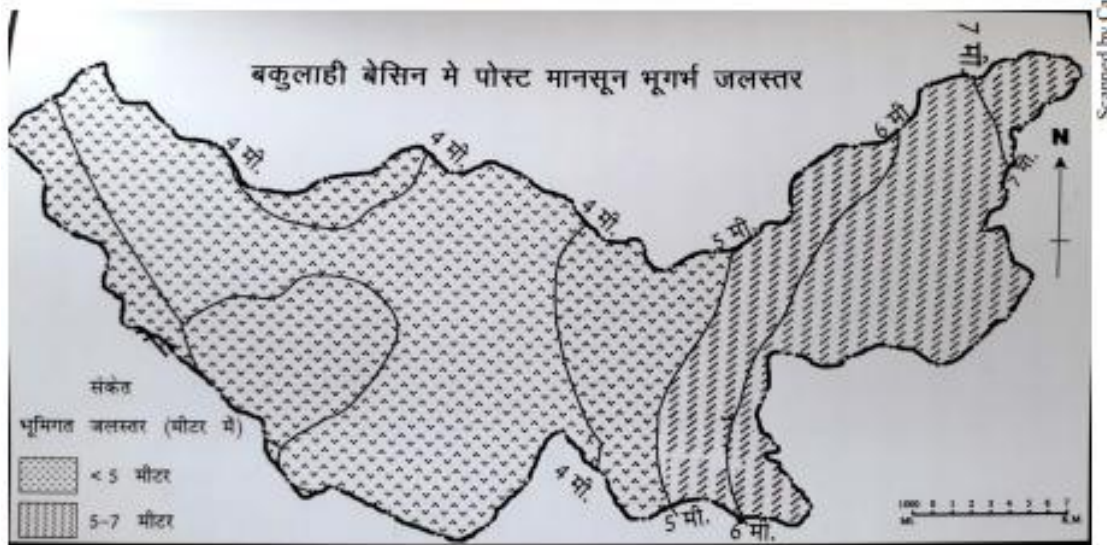
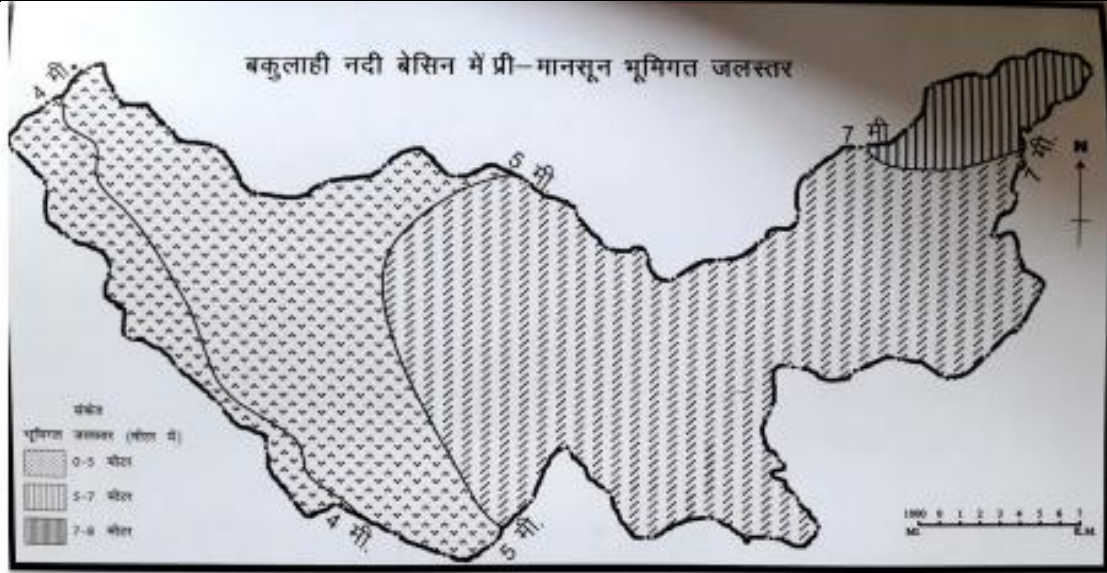
बकुलाही नदी बेसिन में प्री-मानसून व पोस्ट मानसून जल स्तर (भूमि तल से) वर्ष 2018

अध्ययन क्षेत्र में भूमिगत जल स्तर का मापन स्वतः सर्वेक्षण द्वारा किया गया है। जिसके लिए

प्री-मानसून एवं पोस्ट मानसून के भूमिगत जल स्तर के आँकड़े वर्ष 2018 में निम्नवत हैं—

प्री-मानसून व पोस्ट मानसून जल स्तर (वर्ष 2018)

क्र.सं.	विकास खण्ड	मापी स्थान	प्री-मानसून (मी०)	पोस्ट-मानसून (मी०)	जल स्तर में कमी या वृद्धि	टिप्पणी
1.	बाबागंज	अंजनी हीरागंज	4.55	3.10	1.35	वृद्धि
		बाबागंज	4.50	3.48	1.02	
			2.63	2.10	0.53	
2.	बिहार	परियावॉ	3.95	2.65	1.30	वृद्धि
		डेरवा बाजार	5.35	4.65	0.70	
		बिहार	8.06	7.21	0.85	
3.	गौरा	भिखनापुर	7.80	7.60	0.20	वृद्धि
		देलहूपुर	6.10	5.80	0.30	
		गौरा	4.60	4.50	0.10	
4.	मानधाता	गजेहड़ा	10.50	10.20	0.30	वृद्धि
		विश्वनाथगंज	9.45	8.75	0.70	
		जगदीशपुर	6.63	6.37	0.26	

**बकुलाही नदी बेसिन का भू-पर्यावरणीय परिवर्तन**

प्राकृतिक पर्यावरण के किसी एक घटक में मनुष्य द्वारा किये जाने वाले परिवर्तन के कारण

जीवमण्डलीय पारिस्थितिक तंत्र के जैविक एवं अजैविक संघटकों में श्रृंखलाबद्ध परिवर्तन होते हैं, जिस कारण से अनेक भू-पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी समस्याएं पैदा हो

जाती है। प्राकृतिक पर्यावरण में इस तरह के मानव जनित परिवर्तनों के प्रभाव अल्पकाल में ही परिलक्षित हो जाते हैं, परन्तु ये परिवर्तन भौतिक पर्यावरण को दीर्घकाल तक प्रभावित करते रहते हैं। अध्ययन क्षेत्र बकुलाही नदी बेसिन में वनस्पति समुदाय की हानि अर्थात् वन विनाश ने श्रृंखला बद्ध समस्याओं को जन्म दिया है।

अध्ययन क्षेत्र बकुलाही नदी बेसिन में मानवीय हस्तक्षेप ने पर्यावरण को बहुत अधिक प्रभावित किया है। नदी बेसिन में हो रहे वन विनाश ने पर्यावरण को अवक्रमित कर दिया है। बकुलाही नदी बेसिन के मध्य से गुजरने वाले इलाहाबाद व प्रतापगढ़ के मध्य सोरांव से भुपियामऊ तक नेशनल हाईवे 96 को 4 लेन किया जा रहा है। जिसके लिए लगभग 6 हजार पेड़ों को काटा गया। जिसमें बकुलाही नदी के तट पर स्थित गजेहड़ा के जंगल से ही लगभग 2 से 3 हजार पेड़ वर्ष 2017-2018 में काट दिये गये। जिससे गजेहड़ा के जंगल में निवास करने वाले नीलगायों ने आस-पास के कृषि क्षेत्रों को चराई के लिए अपना निशाना बनाया है। क्षेत्र के किसानों को खेती करना आज घाटे का सौदा लग रहा है। नदी बेसिन में हो रहे वन विनाश से कुछ अन्य समस्यायें भी बढ़ती जा रही हैं यथा—

1. अवनलिकाओं का विकास
2. बीहड़ीकरण की गति का तीव्र होना।
3. वर्षा में प्रतिवर्ष आ रही न्यूनता आदि।

इलाहाबाद-फैजाबाद मार्ग के हाइवे के चौड़ीकरण से उठने वाले धूल के कण आस-पास की बची हुयी वनस्पतियों के पत्तों पर जमा हो रहे हैं। जिससे पेड़ पौधे सुचारु रूप से प्रकाश संश्लेषण नहीं कर पा रहे हैं। परिणामस्वरूप वनस्पतियों का विकास एवं पुनरुत्पादन क्षमता अवरुद्ध हो गयी है। इतनी अधिक मात्रा में पेड़ पौधों के कटाव से क्षेत्र में पारिस्थितिकीय असन्तुलन देखा जा रहा है। जंगलों में रहने वाले जीवों का आश्रय स्थल समाप्त हो जाने की वजह से वे इधर उधर भटककर मारे जा रहे हैं। वन विनाश की वजह से ही वर्षा जल का पुनर्भरण सुचारु रूप से नहीं हो पा रहा है। जिससे अध्ययन क्षेत्र के मध्यवर्ती एवं पूर्वी भागों भूमिगत जल स्तर वर्ष दर वर्ष नीचे जा रहा है और खेतों को सींचने के लिए किसानों की ज्यादातर बोरिंग फेल हो गयी है।

परिणाम

प्रस्तुत शोध पत्र से निम्नलिखित परिणाम सामने आये है —

परतदार अपरदन में वृद्धि

बकुलाही नदी बेसिन में हो रहे वन विनाश ने परतदार अपरदन में वृद्धि कर दिया है। क्योंकि वृक्ष भू-सतह पर छतरी की भाँति कार्य करते हैं। वृक्षों के कट जाने पर नग्न भू-सतह का कटाव तीव्र हो जाता है। नदी बेसिन के पूर्वी भाग में स्थित गांव कुशफरा, सराय बहेलिया, राजगढ़, खरवई, भुपियामऊ, खजुरनी, सहोदरपुर आदि तीव्र बीहड़ीकरण की चपेट में आ गये हैं।

पेयजल संकट

बकुलाही नदी बेसिन में मानधाता, सदर व गौरा आदि ब्लाक पेयजल की गंभीर समस्या से जूझ रहे हैं। जिसका प्रमुख कारण निम्न है —

1. वन विनाश
2. वार्षिक वर्षा में गिरावट
3. अतिचारण आदि

मिट्टियों की उत्पादकता में ह्रास

बकुलाही नदी बेसिन के मानधाता, सदर और गौरा ब्लाकों में तीव्र अपरदन के कारण हो रहे बीहड़ीकरण से उपजाऊ मिट्टी बहकर सीधे नदी में चली जाती है, जिससे मिट्टी की उत्पादकता में कमी होती जा रही है और खाद्यान्न उत्पादन प्रभावित हो रहा है।

पर्यावरण अवनयन एवं पारिस्थितिकी व्यवस्था में व्यवधान

पर्यावरण अवनयन एवं पारिस्थितिकी व्यवस्था में व्यवधान अध्ययन क्षेत्र में एक प्रमुख समस्या बनकर सामने आया है। जो कि क्षेत्रवासियों के समक्ष प्रमुख चुनौती बन रहा है। जिसके प्रभावी नियोजन की आवश्यकता है ता कि पारिस्थितिकीय संतुलन की व्यवस्था को अक्षुण्य बनाये रखा जा सके।

सुझाव

जलागम क्षेत्र का प्रबन्धन

नदी बेसिन के जलागम क्षेत्र के कुशल प्रबन्धन के द्वारा यथा चेक डैम का निर्माण, वर्षा जल संरक्षण हेतु छोटे-छोटे तालाबों का निर्माण आदि करके भूमिगत जलस्तर को नीचे जाने से रोका जा सकता है।

वनरोपण

अध्ययन क्षेत्र में हो चुके वन विनाश से उत्पन्न पारिस्थितिकीय असन्तुलन को व्यवस्थित करने एवं अवनलिका अपरदन में वृद्धि को रोकने हेतु वृक्षारोपण किया जाना अनिवार्य है।

छोटे-छोटे अभयारण्यो की स्थापना

बकुलाही नदी के किनारे छोटे-छोटे अभयारण्य स्थापित किया जाना चाहिये। जिसमें नील गायों, भेड़ियों एवं अन्य कृषि तथा जान माल को नुकसान पहुँचाने जानवरों को सुरक्षित रखा जा सके। जिससे नदी बेसिन में खाद्य श्रृंखला को सुरक्षित रखा जा सके एवं किसानों के हितों की भी सुरक्षा हो सके।

मेड़बन्दी की व्यवस्था

अध्ययन क्षेत्र में हो रहे अवनलिका अपरदन की समस्या को रोकने के लिए पौध रोपण ही एक मात्र विकल्प है। किन्तु इनका रोपण बन्धों की मेड़ों पर क्षेत्र की उपयुक्तता के आधार पर घास तथा वृक्ष प्रजातियों के चयन पर आधारित होना चाहिये। मेड़बन्दी द्वारा वर्षा जल के नदी में प्रवाह की तीव्रता को कम किया जाता है। जिसे नदी में सिल्टेशन की समस्या नहीं होती है।

संदर्भ ग्रन्थ सूची

1. Singh, Vijayendra: A morphological study of terrain of Patlands of Chota Nagpur Region.
2. Singh, Savindra, 1978: A Geomorphological study of small Drainage Basin of Ranchi Plateau, Unpublished D. Phill Thesis, Univesity of Allahabad.
3. Hay, R.D. : Geometry of River Members
4. Ojha, S.S. 1980 : A Morphometric Study of small Drainage Basin of Palamu Upland.
5. Singh, Savindra : Environmental Geography
6. Singh, Savindra : Geomorphology
7. Singh, Savindra : Bio Geography

8. *Mishra B.N. : Land Utilization Management of India*
9. *Clock, W.S. 1931 : The Development of Drainage Systems : A synoptic View, Geographical Review.*
10. *Abrahams, A.D. 1972 : Drainage Density and Sediment Yeilds in Eastern Australia*
11. *Baver, L.D. 1993 : Some factors Affecting erosion Agricultural engineering*
12. *Callader, R.A., 1978: River Meanering, Annual Review of Fluid Mechanics*
13. *Czaya, Fberhard : Rivers of the world Cambridge University press Cambridge*
14. *Singh, Anoop, 2012 : Geo-Environmental Changes in Bakulahee River Basin : A Geographical Analysis.*
15. *Parkar, R.S. 1973 : Drainage system for quaternary Alluvial Strtigraphy.*
16. *Yojana and Kurukshetra: January to December (2018) January to April (2019)*