Research Article

जलवायु परिवर्तन व बाढ़ एक समग्र अध्ययन उत्तराखण्ड की सूखी नदी बेसिन के संदर्भ में

सूरज कुमार, डॉ0 कमला बोरा, अर्चना
सरदार भगत सिंह राजकीय स्नातकोत्तर महाविद्यालय रुद्रपुर, ऊधम सिंह नगर

सारांश

वर्षा जो कि, जलवायु व पर्यावरण पर निर्भर करती है अर्थात किसी भी प्रदेश की जलवायु और पर्यावरण उस क्षेत्र के वर्षा प्रतिरूप को प्रभावित करती हैं। जलवायु एक दीर्घकालिक घटित होने वाली प्रक्रिया का योग है जो, मानवीय और प्राकृतिक कारकों से प्रभावित होती है। प्राकृतिक रूप से जलवायु परिवर्तन होना प्रकृति का ही एक अभिन्न अंग है जो, सदैव प्रकृति के अनुकूल रहा है, परन्तु प्रकृति में बढ़ते मानवीय हस्तक्षेप एवं प्राकृतिक संसाधनों- वृक्षों, खनिजों, जल व मृदा आदि का आवश्यकता से अधिक दोहन होने के परिणाम स्वरूप जलवायु परिवर्तन हो रहा जो प्रकृति के अनुकूल नहीं है अतः इस जलवायु परिवर्तन का मानवीय समुदाय पर नकारात्मक प्रभाव अनियमित वर्षा, बाढ़ आपदा, और ताप वृद्धि आदि के रूप में दृष्टिगोचर हो रहा है।

कुंजी शब्द - अनियमित वर्षा व बाढ़

प्रस्तावना

परिवर्तन प्रकृति का शाश्वत नियम है, परन्तु बढ़ती जनसंख्या और औद्योगिकीकरण के इस युग में मानव ने अपने स्वार्थ और आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए प्रकृति का विदोहन जैसे वनों का कटान, कृषि भूमि का ह्रास, अति खनन जैसी क्रियाओं एवं प्रदूषण बहुत विस्तृत स्तर पर किया है। परिणाम स्वरूप प्रकृति ऐसी घटनाओं से प्रभावित होने लगी है जो, जलवायु परिवर्तन के रूप में स्पष्ट दृष्टिगत हो रहा है। जलवायु परिवर्तन के कारण ही प्राकृतिक आपदाओं जैसे बाढ़, सूखा, हिमस्खलन, वनाग्नि जैसी घटनाओं में वृद्धि हो रही है। Climate Risk Index. के अनुसार 2001 से 2018 के मध्य 74 प्रतिशत प्राकृतिक आपदाएं जल से सम्बन्धित रही हैं, जिसमें बाढ़ आपदा व सूखा पड़ने जैसी आपदा सर्वाधिक गम्भीर हैं। भारी वर्षा और पहाड़ियों या नदियों के आस-पास के इलाकों में बादल फटना व एक दिन में लगभग 15 सेमी. या उससे आधिक वर्षा का होना प्रमुख व आम घटनाएं हैं जो बाढ़ की विभीषिका को जन्म देती है। किसी क्षेत्र में बाढ़ की स्थिति तब उत्पन्न होती है जब जल की मात्रा सामान्य से अधिक हो जाती है। बाढ़ पर्यावरण, मानव जीवन एवं अर्थव्यवस्था को प्रभावित करती है । भारत की जलवायु उष्ण कटिबंधीय और मानसूनी है। यहाँ अधिक वर्षा मानसून काल के दौरान होती है इसी समय भारत के जिन क्षेत्रों व प्रदेशों में अत्यधिक वर्षा होती, वहाँ बाढ़ जैसे हालात उत्पन्न हो जाते हैं। वर्षा ऋतु के दौरान जब नदियों के जलागम क्षेत्र में अत्यधिक वर्षा होती है तब नदियाँ काफी मात्रा में जल ग्रहण कर लेती है। अतः वर्षा के जल को नदी अपने प्रवाह मार्ग द्वारा शीघ्र नहीं निकाल पाती और परिणाम स्वरूप जल की अधिकता ही बाढ़ का रूप धारण कर लेती है।

शोध प्रविधि

प्रस्तुत शोध पत्र में तथ्यों का एकत्रीकरण व्यक्तिगत सर्वेक्षण, साक्षात्कार, अवलोकन व निरीक्षण विधि द्वारा किया गया है एवं आँकड़ों के विश्लेषण के लिए विभिन्न सांख्यिकीय एवं मात्रात्मक विधियों का प्रयोग किया गया है| शोध पत्र में मानचित्रण का कार्य भारतीय भू-पत्रक सर्वेक्षण (53 P/9, 53 0/12, 53 0/11) और सुदूर-संवेदन (SRTM-मीटर Resolution) की सहायता से किया गया है| मानचित्र के लिए ArcGIS, ग्लोबर मैपर का तथा GIS का प्रयोग किया गया है| साथ ही गूगल अर्थ प्रो की भी सहायता ली गयी है|

विश्लेषण एवं परिणाम

सूखी नदी बेसिन क्षेत्र ऊपरी गंगा बेसिन का ही एक छोटा जलग्रहण क्षेत्र है। सूखी नदी मौसमी नदी होने के कारण केवल मानसून काल में ही जल उपलब्ध रहता है शेष ग्रीष्म ऋतु और शरद ऋतु में यह सूखी (जल विहीन) रहती है। सूखी नदी बेसिन की जलवायु उपोष्ण कटिबंधिय है।

भौगोलिक दृष्टि से सूखी नदी जलागम क्षेत्र का अक्षांशीय विस्तार 28°52' 54" उत्तरी अक्षांश से 29°16' 32" उत्तरी अक्षांश व देशान्तरीय विस्तार 79°33' 29" से 79°42' 19" पूर्वी देशान्तर के मध्य अवस्थित है जिसका कुल भौगोलिक क्षेत्रफल 313 km^2 व नदी कुल लम्बाई 61.89 km है। बेसिन की समुद्र तल से निम्नतम ऊँचाई 206 मीटर व अधिकतम ऊँचाई 1410 मीटर है। सूखी नदी बेसिन की प्राकृतिक सीमाएँ पूर्व में कैलाश नदी (नंधौर नदी) पश्चिम में गोला नदी तंत्र, उत्तर में भी गोला नदी तंत्र तथा दक्षिण में बैगुल जलाशय जिसमें सूखी नदी समाहित हो जाती है।

सारणी 1: ऊँचाई क्षेत्र (Altitude Zone) के आधार पर सूखी नदी बेसिन का धरातलीय स्वरूप

क्र.सं.	ऊँचाई मीटर में	कुल क्षेत्रफल	प्रतिशत	क्षेत्र का नाम
1.	200 मी. से कम	127.1	40.6	तराई क्षेत्र
2.	200-500 मी	124.8	39.7	भाबर क्षेत्र
3.	500 मी. से अधिक	61.1	19.6	पर्वतीय क्षेत्र
	कुल	313	100	

200 मी. से कम– सारणी संख्या 2 में आँकड़ों के अनुसार सूखी नदी जलागम क्षेत्र को धरातलीय ऊँचाई के आधार पर वर्गीकृत करने से स्पष्ट होता है कि, सर्वाधिक क्षेत्रफल 200 मीटर से कम ऊँचाई के मध्य आता है जो कि सम्पूर्ण क्षेत्रफल का 127.1 वर्ग किमी. है एवं 40.6 प्रतिशत तराई क्षेत्र है तराई क्षेत्र की बाढ़ द्वारा लाये गये अवसाद, गाद व बारीक कणों वाले पदार्थों के जमाव के परिणाम स्वरूप निर्मित हैं।

200 – 500 मी. - यह क्षेत्र तराई प्रदेश के उत्तर में स्थित है जो अध्ययन क्षेत्र सूखी नदी बेसिन के कुल क्षेत्रफल का 124.8 वर्ग किमी क्षेत्र अर्थात 39.8 प्रतिशत भाबर क्षेत्र है यह 200 मी. से 500 मी. के मध्य फैला है जो कहीं-कहीं उबड़-खाबड़ मोटे कंकड़-पत्थरों व मिट्टी से निर्मित है यहाँ छोटी जल धाराओं का भूमि में लोप हो जाता है जो, पुनः तराई प्रदेश में कई बारीक छिद्रों से प्रकट होती हैं।

500 मी. से अधिक – इस क्षेत्र में मध्य मायोसीन तथा प्लायोसीन काल में निर्मित मृदा क्वार्टजाइट्, कांग्लोमरेट्स एवं शैल चट्टानें मिलती हैं घाटियाँ, गाड, गधेरा इस क्षेत्र में स्थित है। यह सूखी नदी बेसिन के कुल क्षेत्रफल का 61.1 वर्ग. किमी. अर्थात 19.6 प्रतिशत ही भाग पर्वतीय क्षेत्र है। जहाँ गहरी घाटियाँ देखने को मिलती है। जिसे निम्न शिवालिक पर्वतीय क्षेत्र कहते है।

वर्षा (Rain Fall)

इंटर डिसिप्लीनेरी प्रोग्राम इन क्लाइमेट स्ट्रीज IIT बाम्बे की रिपोर्ट (2016) के आधार पर जंगलों के कटने से भारत में वर्षा के क्रम में परिवर्तन आया है। भारत के 238 जिलों में वर्षा का प्रतिरूप बदल गया है। कुल 632 जिलों में से 82 जिले में अधिक वर्षा तथा 156 जिलों में पहले से कम वर्षा होने लगी है।

सारणी 2: सूखी नदी बेसिन में औसत वर्षा

	औसत वर्षा (मिमी. में) वर्ष 1991-2020			
क्रं.स.	माह	1991-2000	2001-2010	2011-2020
1	जनवरी	33.92	22.46	43.56
2	फरवरी	36.78	42.74	35.74
3	मार्च	17.46	15.62	24.39
4	अप्रैल	10.84	19.66	18.61
5	मई	69.02	55.16	37.86
6	जून	172.6	222.08	218.41
7	जुलाई	359.84	429.7	452.1
8	अगस्त	449.9	522.62	388.57
9	सितंबर	292.36	317.32	179.87
10	अक्टूबर	58.18	36.54	13.94
11	नवंबर	3.74	4.9	3.54
12	दिसंबर	21.82	5.91	13.62
13	कुल औसत वर्षा	1526.46	1694.71	1430.21

स्त्रोत- मौसम विभाग पन्तनगर वि0 वि0 (वर्ष 2021)

सारणी संख्या 2 में दिये गये आंकड़ों के अनुसार वर्षा ऋतु में वर्ष 2001 से लेकर वर्ष 2010 तक के अगस्त माह में सर्वाधिक औसत 522.62 मिमी. वर्षा तथा वर्ष 1991 से लेकर 2000 तक के जून माह में सबसे कम औसत 172.6 मिमी. वर्षा दर्ज की गई है। जबकि, वर्ष 1991 से 2000 में कुल औसत वर्षा 1526.46 मिमी., वर्ष 2001 से 2010 में कुल औसत वर्षा 1694.71 मिमी. और वर्ष 2011 से 2020 में कुल 1430.21 मिमी. ही दर्ज की गई। अतः ग्राफ संख्या -1 से स्पष्ट होता है कि, प्रत्येक 10 वर्ष की औसत वर्षा पूर्व के वर्षों (1991-2000, 2001-2010) की अपेक्षा वर्ष 2011 से 2020 में काफी कम हुई।

सारणी 3 - तीस वर्षों (1991 - 2020) में मासिक वर्षा के कुल दिन

क्र.सं.	**माह /वर्ष**	**1991-2000**	**2001-2010**	**2011-2020**
1	जनवरी	33	23	31
2	फरवरी	36	38	24
3	मार्च	30	24	23
4	अप्रैल	31	22	23
5	मई	45	61	32
6	जून	93	97	80
7	जुलाई	169	162	182
8	अगस्त	193	164	158
9	सितंबर	123	100	83
10	अक्टूबर	21	18	9
11	नवंबर	11	6	3

12	दिसंबर	11	9	7
13	कुल	796	724	655

स्रोत- मौसम विभाग, पंतनगर विश्वविद्यालय, वर्ष 2021

बाढ़ उत्पन्न करने वाले प्रमुख घटकों मे तीव्र वर्षा बाढ़ का प्रमुख कारण है इसलिए अध्ययन क्षेत्र में वर्षा की तीव्रता व दिनों के आधार पर बाढ़ तीव्रता का अध्ययन किया गया है। सारणी संख्या 3 और ग्राफ 2 से स्पष्ट है कि, वर्ष 1991 से 2000 के मध्य 10 वर्षों में वर्षा के कुल दिनों की संख्या 796 थी, जो वर्ष 2001 से 2010 के मध्य घटकर 724 दिन हो गई जबकि वर्ष 2011 से 2020 के मध्य वर्षा के कुल दिनों की संख्या में गिरावट दर्ज की गई जो कि 724 से घटकर मात्र 655 दिन ही दर्ज की गई है।

सारणी संख्या – 4. प्रत्येक दस वर्षों के अन्तराल पर औसत वर्षा एवं कुल दिन

क्र.स	वर्ष	अन्तराल वर्ष	वर्षा (मिमी.)	दिन की संख्या	दिनों का अंतर
1.	1991-2000	10	1526.46	796	0
2.	2001-2010	10	1694.71	724	72
3.	2011-2020	10	1430.21	655	69
औसत/योग	1999-2020	30	1550.46	2175	141

स्रोत - मौसम विभाग, पन्तनगर विश्वविद्यालय, वर्ष 2021

सारणी संख्या 4 में वर्ष 1991 से 2000 तक के 10 वर्षों में 796 दिनों में औसत वर्षा 1526.46 मिमी., अगले 10 वर्षों (2001-2010) में 724 दिनों में औसत वर्षा 1694.71 मिमी. और वर्ष 2011 से 2020 के मध्य 10 वर्ष में 655 दिनों में 1430.21 मिमी. वर्षा दर्ज की गयी। अतः स्पष्ट है कि, पूर्व के दस वर्षों (1991-2000) की अपेक्षा मध्य के दस वर्षों (2001-2010) में 72 दिनों का और मध्य के दस वर्षों (2001-2010) की अपेक्षा अंतिम के दस वर्षों (2011-2020) में 69 दिनों की कमी आई है। अतः देखा जाए तो वर्षा के दिनों संख्या में वर्ष 1991 से लेकर वर्ष 2020 तक के कुल तीस वर्षों में 141 दिनों की कमी दर्ज की गई है।

सारणी संख्या 5 - सूखी नदी बेसिन में बाढ़ की प्रमुख घटनाएँ (वर्ष 1990 – 2021)

क्र.सं.	बाढ़ का वर्ष	मास	वर्षा (मिमी. में)	वर्षा के दिनों की संख्या
1	1999	सितम्बर	763.2	21
2	2000	अगस्त	1154.6	20
3	2002	जुलाई	568.4	14
4	2004	अगस्त	560.2	15
5	2005	सितम्बर	530.6	10
6	2008	सितम्बर	414.4	7
7	2010	अगस्त	701	18
8	2011	अगस्त	773.8	18
9	2013	जून	603.4	8
10	2018	जुलाई	649.1	14
11	2019	जून	290.6	7

12	2021	अक्टूबर	427.5	4

स्रोत - मौसम विभाग, पन्तनगर विश्वविद्यालय /सर्वेक्षण, वर्ष 2021

सारणी संख्या 5 दिए गए आंकड़ों में बाढ़ का वर्ष, वर्षा की मात्रा और बाढ़ आने के दिन से पूर्व वर्षा के दिनों की संख्या/मास आदि वर्णित है तथा दिये गये आंकड़ो और ग्राफ संख्या 3 से स्पष्ट होता है कि, वर्ष 1999 के सितम्बर माह में 763.2 मिमी. वर्षा कुल 21 दिनों में दर्ज की गई, वर्ष 2000 के अगस्त माह में 1154.6 मिमी. वर्षा कुल 20 दिनों में, वर्ष 2002 के जुलाई माह में 568.4 मिमी. वर्षा कुल 14 दिनों में, वर्ष 2004 के अगस्त माह में 560.2 मिमी. वर्षा कुल 15 दिनों में, वर्ष 2005 के सितम्बर माह में 530.6 मिमी. वर्षा कुल 10 दिनों में, वर्ष 2008 के सितम्बर माह में 414.4 मिमी. वर्षा कुल 7 दिनों में, वर्ष 2010 के अगस्त माह में 701 मिमी. वर्षा कुल 18 दिनों में, वर्ष 2011 के अगस्त माह में 773.8 मिमी. वर्षा 18 दिनों में, वर्ष 2013 के जून माह में 603.4 मिमी. वर्षा 8 दिनों में, वर्ष 2018 के जुलाई माह में 649.1 मिमी. वर्षा केवल 14 दिनों में, वर्ष 2019 के जून माह में 290.6 मिमी. वर्षा 7 दिनों में, और वर्ष 2021 के अक्टूबर माह में सर्वाधिक 427.54 मिमी. वर्षा 4 दिनों में दर्ज की गई है। जो बाढ़ का प्रमुख कारण है पिछले 10 वर्षों में सूखी नदी में बाढ़ क्रमशः वर्ष 2013, 2018, 2019, और वर्ष 2021 में आयी है। अतः आंकड़ो के तुलनात्मक अध्ययन विश्लेषण से यह स्पष्ट होता है कि, अधिक वर्षा कम दिनों में होना बाढ़ आपदा का प्रमुख कारण बन रहा है। और दिए गए आँकड़ों से यह भी स्पष्ट होता है कि, सर्वाधिक 1154.6 मिमी. वर्षा 20 दिनों में वर्ष 2000 की बाढ़ और वर्ष 2021 की बाढ़ के दौरान 4 दिनों में 427.5 मिमी. वर्षा हुई है।

सारणी संख्या 6 . सूखी नदी बेसिन में नदी तटीय बाढ़ प्रभाव क्षेत्र

क्र.सं.	क्षेत्र	चौड़ाई (मीटर में)	क्षेत्रफल (किमी)^2	प्रतिशत
1	नदी तटीय बाढ़ प्रभाव क्षेत्र	100 से कम	17.6	5.6
		200	3.3	1.1
		300	6.5	2.1
		400	34.6	11.1
2	अप्रभावित क्षेत्र	400 से अधिक	240	76.6
3	जलाशय	7000मीटर	11	3.5
		योग	313	100

स्रोत-ArcGIS व व्यक्तिगत सर्वेक्षण

सारणी संख्या 6 में दिये गये आँकड़ों से स्पष्ट होता है कि, अध्ययन क्षेत्र के उत्तर पर्वतीय भाग में स्थित तरूवा गाढ़, निम्नगलरी गदेरा, सूखी गाढ़, गाढ़ खर्क नाला, सूर्य नाला, पौरजीया नाला व असनी रौला नाला तथा तराई में स्थित नाले में बाढ़ प्रभावित क्षेत्र 100 मीटर विस्तार चौड़ाई में लिया गया है जिसका कुल क्षेत्र 17.6 वर्ग किलोमीटर (5.6%) तथा तराई क्षेत्र के बाराकोली रेंज में स्थित जंगली नाला जिसका प्रभाव क्षेत्र 200 मीटर में कुल क्षेत्र 3.3 वर्ग किलोमीटर (1.1%) में, जो मुख्यतः वर्षा ऋतु में बाढ़ आपदा से प्रभावित होता है। भाबर क्षेत्र में स्थित खेड़ा गाँव से रूपपुर तक नदी क्षेत्र अधिकतम 300 मीटर विस्तृत चौड़ाई जिसका कुल 6.5 वर्ग किलोमीटर (2.1%) क्षेत्र बाढ़ प्रभावित श्रेणी में आता है जबकि, मुख्य नदी धारा में ही हरिसिंहपुर/लच्छामपुर गाँव से लेकर बेगुल जलाशय तक नदी क्षेत्र 400 मीटर तक अत्यधिक

चौड़ाई में विस्तृत है जिसका कुल 34.6 वर्ग किलोमीटर (11.1%) क्षेत्र बाढ़ से अधिकांशतः प्रभावित श्रेणी में आता है, 400 मीटर से अधिक की विस्तृत चौड़ाई जिसका कुल 251 वर्ग किलोमीटर (76.6%) अप्रभावित क्षेत्र की श्रेणी के अंतर्गत सम्मिलित है और 11 वर्ग किमीटर (3.5%)क्षेत्र में बैगुल जलाशय है।

सारणी 7 - सूखी नदी बेसिन में नदी तट के समीप स्थित ग्राम

क्रमांक	गाँव का नाम	क्रमांक	गाँव का नाम
1	खेडा	15	हरिपुर/लच्छमपुर
2	किशान नगरी	16	रूद्रपुर
3	विजय पुर	17	पिपलहत्था
4	देवाल मल्ला	18	लालर खास
5	देवाल मल्ला सिमरे	19	सुरेन्द्रनगर
6	नया गाँव सम्भल	20	सिसौना
7	गजेपुर	21	निर्मल नगर
8	गौलापार	22	राज नगर
9	लच्छमपुर	23	प्रहलाद पलसिय
10	हिमत्तपुर नकायल	24	बबन पुरी
11	ज्वाला पोखरी	25	बरूआ बाग
12	गंगापुर	26	अरविन्द नगर
13	जीतपुर रेकवाल	27	गोठा
14	लखनपुर	28	लौका

स्रोत- ArcGIS और व्यक्तिगत सर्वेक्षण वर्ष 2021

सारणी संख्या 7 के सभी 28 गाँव नदी तट के समीप स्थित है, जिन पर बाढ़ आपदा का खतरा वर्षा ऋतु में किसी न किसी रूप में बना रहता है, इन सभी गाँव को विभिन्न प्रकार की समस्याओं, भू-कटाव, गाँवों के सम्पर्क मार्ग बन्द हो जाना, सम्पर्क पुलों का टूट जाना, आवासों व खेतों में जल भराव का सामना करना पड़ता है। भोजन-पानी, आर्थिक व जान-माल की क्षति उठानी पड़ती है।

सारणी 8 ऊँचाई क्षेत्र(Altitude zone) के अनुसार बाढ़ में क्षतिग्रस्त आवासों का आंकलन

क्र.	क्षेत्र का नाम	परिवार	कच्चा आवास			पक्का आवास			कच्चा-पक्का भवन		
			आंशिक	मध्यम	पूर्ण	आंशिक	मध्यम	पूर्ण	आंशिक	मध्यम	पूर्ण
1	पर्वतीय क्षेत्र	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	भाबर क्षेत्र	254	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	तराई क्षेत्र	1265	176	123	12	49	20	0	180	57	4
4	योग	1594	176	123	12	49	20	0	181	57	4

स्रोत- व्यक्तिगत सर्वेक्षण वर्ष 2021

सारणी संख्या 8 में दिए गए आंकड़ों से स्पष्ट होता है कि, पर्वतीय क्षेत्र व भाबर क्षेत्र में बाढ़ आपदा में कोई भी आवास प्रभावित नहीं हुआ जबकि, तराई क्षेत्र में बाढ़ आपदा से कच्चे आवासों में 176 आवास आंशिक रूप से, 123 आवास मध्यम रूप से व 12 आवास पूर्ण रूप से प्रभावित या क्षतिग्रस्त हुए हैं, वहीं कुल पक्के आवासों में 49 आवास आंशिक रूप से 20 आवास मध्यम रूप से प्रभावित हुए जबकि, पूर्ण रूप से

क्षतिग्रस्त आवासों की संख्या नगण्य है। कच्चे-पक्के रूप में निर्मित आवासों में 181 आवास आंशिक, 57 आवास मध्यम तथा 4 आवास पूर्ण रूप से बाढ़ आपदा से प्रभावित हुआ है। अध्ययन क्षेत्र में कुल 622 आवास बाढ़ आपदा से किसी न किसी रूप में प्रभावित हुए है।

कृषि एवं किसान परिवार कल्याण मंत्रालय के मानदंड (Norms) के आधार पर धान का उत्पादन 2390 kg/hectare अर्थात 23.90 क्विंटल प्रति हैक्टेयर माना जाता है क्योंकि सूखी नदी बेसिन अध्ययन क्षेत्र तराई के उपजाऊ मैदान में अवस्थित होने के कारण धान की फसल उत्पादन का महत्वपूर्ण क्षेत्र है किन्तु, बाढ़ आपदा के कारण कई-कई हैक्टेयर उपजाऊ भूमि बाढ़ के कारण जल में डूब जाती है और धान की फसल को अत्यधिक नुकसान उठाना पड़ता है। कृषि मंत्रालय के मानदंड के अनुसार 23.90 क्विंटल प्रति हैक्टेयर उत्पादन के और न्यूनतम समर्थन मूल्य (1940 Rs./ क्विंटल) के आधार पर सूखी नदी बेसिन में धान की पैदावार की क्षति का आंकलन सारणी संख्या 4.1 में किया गया है।

सारणी संख्या 9 सूखी नदी बेसिन में बाढ़ से क्षतिग्रस्त धान की फसल (है0 में)

क्र.सं.	गाँव का नाम	परिवार संख्या	क्षतिग्रस्त फसल (है0 में)	उत्पादन क्विंटल में	क्षति मूल्य
1	लौका	41	17	406.3	788222
2	गोठा	47	33	788.7	1530078
3	अरिवन्द नगर	54	16	382.4	741856
4	राजनगर	12	3	71.7	139098
5	बरूआबाग	7	2	47.8	92732
6	लालर खास	2	0.5	11.95	23183
	योग	163	71.5	1708.85	3315169

स्रोत- व्यक्तिगत सर्वेक्षण वर्ष 2021

सारणी संख्या 9 में दिए गये आँकड़ों से स्पष्ट है कि, सूखी नदी बेसिन में वर्ष 2021 की बाढ़ आपदा में 163 परिवारों की 71.5 हैक्टेयर क्षेत्र में 1708.85 क्विंटल धान की फसल क्षति ग्रस्त हो गई, जिसका वित्तीय क्षति 33 लाख 15 हजार उन्हत्तर रुपये की का आँकलन किया गया। इसमें 17 हैक्टेयर धान की फसल लौका गाँव के 41 परिवारों की, 33 हैक्टयर धान की फसल गोठा गाँव के 47 परिवारों की, 16 हैक्टेयर धान की फसल अरविन्दनगर के 45 परिवारों की, 3 हैक्टयर धान की फसल राज नगर के 12 परिवारों की, 2 हैक्टेयर धान की फसल बरूआबाग के 7 परिवारों की और 0.5 हैक्टेयर धान की फसल लालर खास के 2 परिवारों की बाढ़ आपदा में क्षतिग्रस्त हो गई। इसके अलावा निर्वाहक कृषि में बैंगन, टमाटर और कहीं-कहीं सरसों की फसल भी क्षति ग्रस्त हो गयी है।

सारणी संख्या 10 सूखी नदी बेसिन की बाढ़ आपदा में मवेशियों की क्षति का वित्तीय आंकलन (रुपये में)

क्र.सं.	मवेशी	मवेशीयों की संख्या	वित्तीय क्षति(रुपये में)
1.	गाय	13	390000
2.	बछिया	9	63000
3.	भैंस	7	210000
4.	पाड़ी	11	77000
5.	बकरी	17	51000
	योग	57	791000

स्रोत- व्यक्तिगत सर्वेक्षण(वर्ष 2021)

सारणी संख्या 10 दिए गए आंकड़ों के अनुसार सूखी नदी बेसिन में मवेशियों की क्षति का वित्तीय आंकलन जो कि, उत्तरदाताओं द्वारा बताए गये आंकड़ो के आधार पर किया गया है अक्टूबर वर्ष 2021 की बाढ़ आपदा में 13 गायों, 9 बछियों, 7 भैंसों, 11 कटियों (पाड़ी) और 17 बकरीयों की क्षति हुई, जिसमें 43 परिवारों के कुल 57 मवेशी मृत हुए जिनकी कुल वित्तीय क्षति 7 लाख 91 हजार रूपये की हुई है। इसके अतिरिक्त अक्टूबर वर्ष 2021 की बाढ़ में 7 छोटे मुर्गीपालन फार्म व 3 छोटे मत्स्य पालन (तालाबों) उद्योग भी प्रभावित हुए हैं। इसके अलावा सर्वाधिक अरविन्द नगर, घोठा, राजनगर, बरूआबाग तथा लौका गाँव के मवेशी बाढ़ की चपेट में आते हैं क्योंकि यह क्षेत्र डूब क्षेत्र की श्रेणी में भी आता है और चारागाह क्षेत्र भी यहाँ स्थित है।

निष्कर्ष

वर्ष 1991 से 2000 तक के कुल 796 दिनों में औसत 1526.46 मिमी. वर्षा दर्ज की गई इसी प्रकार अगले 10 वर्षों (2001-2010) में 724 दिनों में औसत 1694.71 मिमी. वर्षा और वर्ष 2011 से 2020 के मध्य 655 दिनों में 1430.21 मिमी. वर्षा दर्ज की गयी। अतः आंकड़ों के अध्ययन से स्पष्ट है कि, वर्ष 1991 से लेकर वर्ष 2000 तक की अपेक्षा मध्य के दस वर्षों (2001-2010) में 72 दिनों की और मध्य के दस वर्षों (2001-2010) की अपेक्षा अंतिम के दस वर्षों (2011-2020) में 69 दिनों की कमी दर्ज की गई है। इस प्रकार देखा जाए तो वर्षा के दिनों की संख्या में वर्ष 1991 से लेकर वर्ष 2020 तक के कुल तीस वर्षों में 141 दिनों की कमी दर्ज की गई है।

बाढ़ आपदा के दौरान अगस्त माह, वर्ष 2000 में सर्वाधिक 20 दिनों में 1154.6 मिमी. वर्षा दर्ज की गई जबकि, वर्ष 2021 की बाढ़ के दौरान 4 दिनों में 427.5 मिमी. वर्षा दर्ज हुई है अतः सारणी संख्या 4 से स्पष्ट होता है कि, वर्ष 2011 के बाद बाढ़ आपदा के दौरान हुई वर्षा के कुल दिनों की संख्या में कमी दर्ज की गई है, जिसमे अधिकतम वर्षा भी दर्ज हुई है। अतः अध्ययन से स्पष्ट होता है कि, कम दिनों मे अधिक वर्षा का होना जलवायु परिवर्तन का परिणाम है जिसके फलस्वरूप अनियमित वर्षा और बाढ़ आपदा की घटनाएं बढ़ रही हैं जिसका नकारात्मक प्रभाव मानव समाज पर पड़ रहा है। 28 गाँव नदी तट के समीप स्थित है, जिन पर बाढ़ आपदा का खतरा वर्षा ऋतु में किसी न किसी रूप में बना रहता है अध्ययन क्षेत्र में कुल 622 आवास बाढ़ आपदा से किसी न किसी रूप में प्रभावित हुए है। सूखी नदी बेसिन में वर्ष 2021 की बाढ़ आपदा में 163 परिवारों की 71.5 हैक्टेयर क्षेत्र में 1708.85 क्विंटल धान की फसल क्षति ग्रस्त हो गई, जिसका वित्तीय क्षति 33 लाख 15 हजार उन्हत्तर रुपये की का अँकलन किया गया।, जिसमें 43 परिवारों के कुल 57 मवेशी मृत हुए जिनकी कुल वित्तीय क्षति 7 लाख 91 हजार रूपये की हुई है।

सुझाव

1. मानव द्वारा प्राकृतिक संसाधनों का दोहन कम किया जाए।
2. मानव को अपनी महत्वाकांक्षी आवश्यकताओं में कटौती करनी चाहिए।
3. सतत् विकास की नीति को आत्मसात करना चाहिए।
4. नदी के दोनों तटों को 35-40 मी. संरक्षित करना चाहिए। बाढ़ सुरक्षा के सभी प्रकार के उपाय किये जाने चाहिए।
5. सड़क मार्गों के किनारे, नदियों के किनारे और बंजर भूमि आदि पर वृक्षारोपण किया जाना चाहिए।

6. पुराने वृक्षों का संरक्षण किया जाना चाहिए।
7. शासन और प्रशासन के द्वारा जंगलों के कटान पर रोक लगाना चाहिए।
8. शासन, प्रशासन और गैर सरकारी संस्थाओं के सहयोग से जागरूकता कार्यक्रम चलाएं जाए।

Bibliography

Rawat, J.S. (2013): Left Several Lession to be Learnt Day Long Roundtable, Inaugurated.et al, Uttarakhand central on Climate Change.

Rodo, X., Pascul, M., Fchus, G., Faruque, A.S.G ENSO and Cholera (2002): A Non-stationary Link Related to Climate Change in PNAS, 99(20) 12902-12905

Saxena R. (2007): "Monsoon floods A Recurring Hazard FOCUS Vol-01 pp-01-20.

Tiwari, P.C. and Joshi, B. (2013): Rainfall variability and impact on water resources and Rural Health in Kumaun Himalaya, India in Velma Grove Impact of Climate change on water and health, CRC Press, Taylor and francis Group, pp. 273-278.

काले वि0 एस0 (2003): भारतीय नदियों पर मानसून बाढ़ का भू- आकृतिक प्रभाव, प्राकृतिक खतरे, स्प्रिंग डॉर्ड्रेट पृ.सं. 70-79।

सिंह, सविन्द्र (2011): पर्यावरण भूगोल, प्रयाग पुस्तक भवन, पृ.सं. 150-274।

सिंह, सविन्द्र (2014): "आपदा प्रबन्धन" प्रवालिका प्रकाशन इलाहाबाद, पृ.सं. 11-27 ।

सिंह, सुनील (2019): प्राकृतिक आपदाओं का प्रभाव, आपदा प्रबंधन, वर्तमान स्थिति एवं भावी कार्ययोजना: उत्तरकाशी (उत्तराखण्ड) जनपद के विशेष सन्दर्भ में, अप्रकाशित शोध प्रबन्ध, हे.न.ब. केन्द्रीय विश्वविद्यालय श्रीनगर, गढ़वाल ।

एम0 कुमार (2021) : नन्धौर बेसिन, कुमाऊँ हिमालय में आकार-मितिय गतिकी एवं भू-आकृतिक खतरे, अप्रकाशित शोध प्रबन्ध, कुमाऊँ विश्वविद्यालय, नैनीताल, पृ.सं. 21-165 ।

Website

1. http://www. World Commission on Dam. (2001)
2. http://www. Central ground water bond Uttarakhand report (2019)
3. http://www. Central Ground Water Bord Uttarakhand Report (2018).
4. http://www. Climate Risk Index. (2018)
5. http://www. Indiawaterportel.org..