

प्राकृतिक आपदाएँ व प्रबंधन (बाढ़, सूखा व समुद्री तूफान) (Natural Disasters and Management) (Flood, Drought and Sea storm)

बाढ़ व सूखा

जब भारी अथवा निरन्तर वर्षा के कारण नदियों का जल अपने तटबन्धों को तोड़कर बहुत बड़े क्षेत्र में फैल जाता है उसे **बाढ़** कहते हैं। जब किसी क्षेत्र में बहुत कम वर्षा हो व इतनी कम हो कि फसलों को तो छोड़िये पीने के पानी के लिए भी वर्षा का जल पर्याप्त नहीं हो तो उसे सूखा कहते हैं। बाढ़ अतिवृष्टि के कारण आती है। सूखा अनावृष्टि के कारण आता है। वर्षा ऋतु में वर्षा का यह असमान वितरण भारत में दोनों तरह की प्राकृतिक आपदाओं का कारण बनता है। प्रत्येक वर्ष भारत के किसी न किसी क्षेत्र में बाढ़ आती है व किसी न किसी क्षेत्र में सूखा पड़ता है। भारत में 4 करोड़ हेक्टेयर क्षेत्र को बाढ़ प्रभावित क्षेत्र माना जाता है जबकि सूखे से प्रभावित क्षेत्र इससे कई गुना अधिक होता है।

अपने विशाल आकार एवं मानसूनी जलवायु के कारण ये दोनों प्राकृतिक आपदाएँ भारत को प्रभावित करती हैं। भारतीय जनमानस अपने स्वभाव व सहज संतोषी वृत्ति के कारण इन्हें ईश्वरीय प्रकोप मानकर सदियों से सहता आ रहा है।

बाढ़ (अतिवृष्टि)

बाढ़ के कारण

नदी की धारा में बहने वाला पानी जब अपने चारों ओर फैलता है तो बाढ़ आती है। लेकिन इस सामान्य से कारण के पीछे कई कारण जिम्मेदार होते हैं। नदी के जल ग्रहण क्षेत्र में जब कभी तेज वर्षा होती है तो पानी बहने के लिए पर्याप्त रास्ता नहीं बन पाता है व जल चारों ओर फैलने लगता है। नदियों में वर्षा ऋतु में अवसाद बहकर आते हैं व वे नदी पेटे में जम जाते हैं इससे नदी का पैदा उथला हो जाता है व जल किनारों से बाहर बहकर फैलने लगता है। वन विनाश एवं चरागाहों के विनाश के कारण वर्षा जल तेजी से बहने लगता है व वह कम समय में

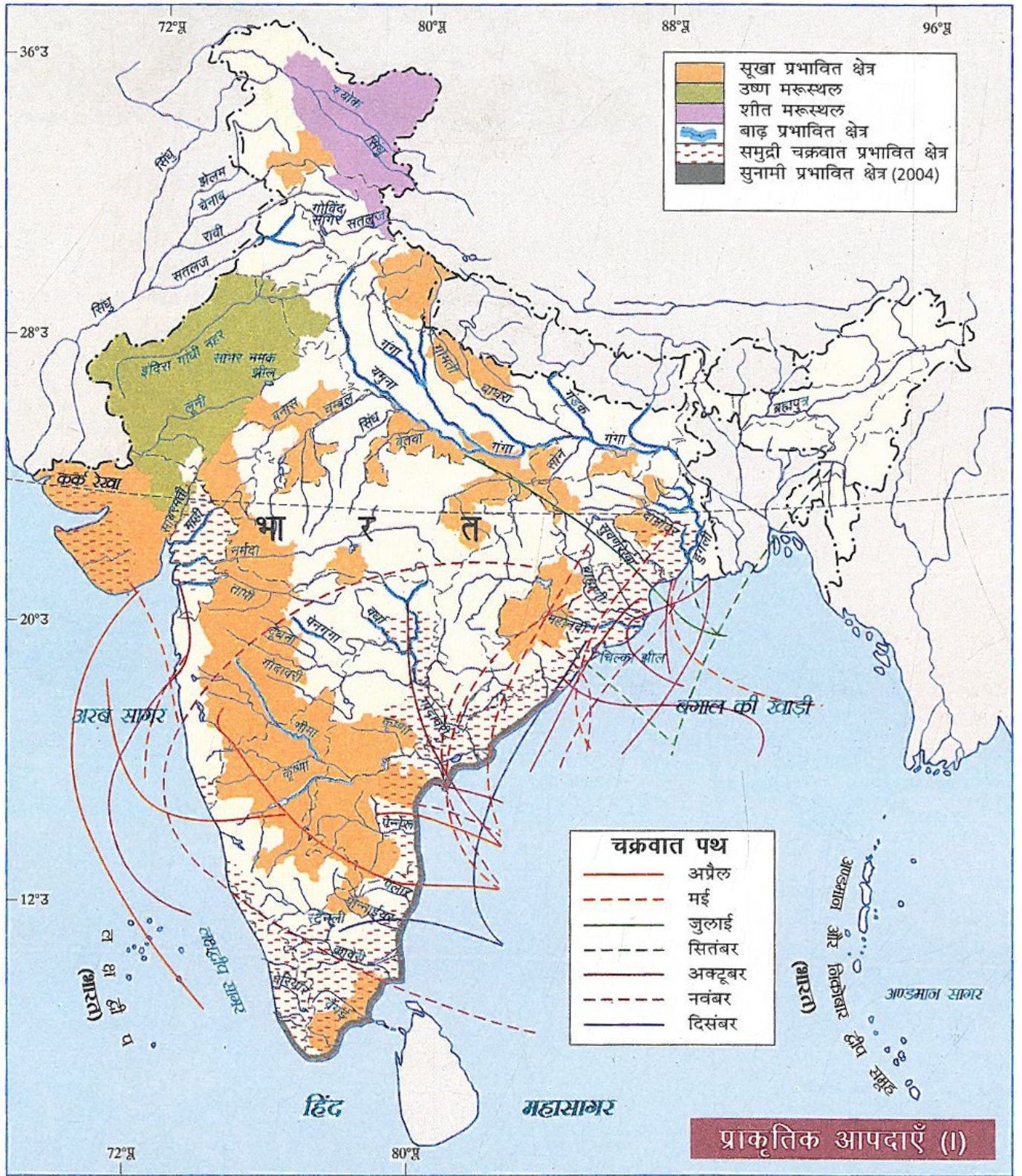
ही मुख्य धारा में बहकर आ जाता है। इस कारण भी नदी में जल की मात्रा जल्दी बढ़ जाती है। जंगलों व चरागाहों की सघनता होने पर जल अवरोध के कारण धीरे-धीरे बहता है इससे भूमिगत जल स्तर भी बढ़ता है व बाढ़ की स्थिति सहज ही नहीं बन पाती है।

प्राकृतिक कारणों के अतिरिक्त मानव अपने अविवेकपूर्ण कार्यों से बाढ़ आने के कारणों को बढ़ावा देता है। जैसे नदी प्रवाह मार्गों पर आबादी की बसावट, अविवेकपूर्ण तरीके से आवागमन मार्गों का निर्माण करना, परम्परागत जलग्रहण क्षेत्रों को नष्ट करना तथा प्राकृतिक रूप से जल प्रवाह स्वरूप की उपेक्षा कर निर्माण कार्य करना।

भारत के बाढ़ प्रवृत्त क्षेत्र

भारत के बाढ़ प्रभावित क्षेत्र भारत में वर्षा के वितरण से निर्धारित है। भारत में बाढ़ों से होने वाली 90 प्रतिशत से अधिक क्षति उत्तरी एवं उत्तरी पूर्वी मैदानी क्षेत्रों में होती है। उत्तरी भारत में वर्षा पूर्व से पश्चिम की ओर क्रमशः कम होती जाती है। यही स्वरूप बाढ़ों के प्रभावित क्षेत्र के लिए भारत में उभरता है। भारत के उत्तर पश्चिम में बहने वाली नदियों सतलज, व्यास, रावी, चिनाब व सेलम में बाढ़ की भयंकरता कम होती है जबकि पूर्व में बहने वाली गंगा, यमुना, गोमती, घाघरा व गंडक नदियों में अपेक्षाकृत अधिक बाढ़ आती है। कोसी व दामोदर नदियों में बाढ़ें महाविनाशकारी होती हैं। इसीलिए कोसी नदी को '**बिहार का शोक**' व दामोदर नदी को '**बंगाल का शोक**' कहा जाता है।

देश के उत्तर-पूर्वी भाग में ब्रह्मपुत्र नदी घाटी है। इस नदी घाटी में प्रति वर्ष बाढ़ें आती हैं। इस क्षेत्र में वर्षा भी औसतन 250 से.मी. से अधिक होती है। उत्तरी एवं उत्तर-पूर्वी भारत में जब कभी मूसलाधार वर्षा होती है तो इन क्षेत्रों में स्थित नदी घाटियों में बाढ़ आ जाती है। ऐसे में यदि मध्य भारत में भी वर्षा हो तो बाढ़ का प्रकोप बढ़ जाता है।



चित्र 11.1 - भारत : प्राकृतिक आपदाएँ

1976 से प्रमुख चक्रवाती घटनाएँ

अवधि	प्रभावित तट	अधिकतम वायु गति (कि.मी. प्रति घंटा)
सितंबर 1976	कोनताई, पश्चिम बंगाल	160
नवंबर 1977	निजामपट्टनम, आंध्र प्रदेश	193
नवंबर 1977	दिवि-मछलीपट्टनम, आंध्र प्रदेश	120
नवंबर 1978	रामनाथपुरम, आंध्र प्रदेश	204
मई 1979	दक्षिण ओंगोल, आंध्र प्रदेश	160
नवंबर 1989	कवाली के समीप, दक्षिण आंध्र प्रदेश	222
मई 1990	नेल्लोर, आंध्र प्रदेश	102
नवंबर 1991	कराइकल, तमिल नाडू	89
नवंबर 1992	तुतिकोरीन, तमिल नाडू	113
दिसंबर 1993	कराइकल, तमिल नाडू	133
अक्टूबर 1999	पाराद्वीप/बालेश्वर, ओडिशा	252

चक्रवात तीव्रता मापक

वर्ग	वायु गति (कि.मी./घंटा)	क्षति
परम चक्रवाती तूफान	222 से अधिक	व्यापक सागर, उफान आदि
अति प्रचंड चक्रवाती तूफान	168-221	व्यापक नदी में बाढ़ आदि
अति प्रचंड चक्रवाती तूफान	118-167	मिट्टी के घरों का नुकसान
प्रचंड चक्रवाती तूफान	88-117	छतों के उड़ने की संभावना
चक्रवाती तूफान	62-87	विद्युत तारें प्रभावित
गहरा अवदाब	52-61	वृक्षों का क्षरण

चम्बल, सोन, बेतवा व दामोदर नदियाँ मध्य भारत से वर्षा का जल लाती हैं। इन नदियों का जल व उत्तर से बहकर आने वाली नदियों का जल मिलकर अधिक क्षेत्र में फैल जाता है व बाढ़ का स्वरूप विकराल हो जाता है।

प्रायद्वीपीय भारत में महानदी, गोदावरी, कृष्णा व कावेरी नदियों के तटीय क्षेत्रों में बाढ़ अधिक आती है। अधिकांश प्रायद्वीपीय नदियाँ पश्चिम से पूर्व को बहती हैं। ये नदियाँ पश्चिमी घाट से निकलकर बंगाल की खाड़ी में मिलती हैं। इन नदियों का जलग्रहण क्षेत्र उत्तरी भारत की नदियों से कम है। अतः इन नदियों की बाढ़ें उत्तरी भारत की नदियों की बाढ़ों से कम विकराल होती हैं। बाढ़ों के बारे में एक प्रमुख तथ्य यह है कि नदी कोई सी भी हो व भारत के किसी भी क्षेत्र में बहती हो, यदि मानसूनी व मौसमी कारणों से लगातार मूसलाधार वर्षा होती है व बादल फट जाने जैसी स्थिति बन जाती है तो बाढ़ का रूप भयंकर होता है। भारत के बाढ़ प्रवृत्त क्षेत्रों को चित्र संख्या 11.1 में दर्शाया गया है।

बाढ़ - समस्या व संकट

यदि प्रश्न किया जाये कि किस प्राकृतिक आपदा से भारत को प्रतिवर्ष अधिक नुकसान होता है तो निःसन्देह बाढ़ का नाम सबसे पहले आयेगा। विकास पथ पर बढ़ने के बावजूद देश में बाढ़ से होने वाली हानि के आंकड़े लगातार बढ़ते ही जाते हैं, यह हानि चाहे जन के रूप में हो चाहे धन के रूप में। ऐसा अनुमान है कि भारत में बाढ़ से प्रति वर्ष 1500 से अधिक जानें जाती हैं। 80 लाख हैक्टेयर क्षेत्र बाढ़ से सर्वाधिक प्रभावित होता है। 35 लाख हैक्टेयर क्षेत्र में फसलें नष्ट हो जाती हैं। 3 करोड़ हैक्टेयर क्षेत्र में जीवन अस्त-व्यस्त हो जाता है। आर्थिक रूप से लगभग एक हजार करोड़ से अधिक रूपयों की हानि देश को होती है। बाढ़ का सर्वाधिक प्रभाव पशुधन पर पड़ता है। लगभग 12 लाख पशुधन की हानि उठानी पड़ती है। 12 लाख से अधिक मकान क्षतिग्रस्त हो जाते हैं।

भारत में बाढ़ से होने वाली क्षति में 60 प्रतिशत से अधिक क्षति केवल उत्तर प्रदेश व बिहार में होती है। इसके बाद पश्चिमी बंगाल, आसाम व उड़ीसा को नुकसान उठाना पड़ता है।

बाढ़ की समस्या जीवन को अस्त-व्यस्त कर देती है। मार्ग अवरुद्ध हो जाते हैं तथा फसलें नष्ट हो जाती हैं। पीने के पानी के स्रोत खराब व दूषित हो जाते हैं। संचार के साधन बिगड़ जाते हैं। प्रभावित क्षेत्र में गंदगी बढ़ने से महामारी फैलने का भय रहता है। बांधों, तालाबों व नहरों को क्षति होती है। बाढ़ से होने वाली क्षति के वार्षिक औसत आंकड़ों को सारणी-11.1 में दर्शाया गया है।

सारणी - 11.1

भारत में बाढ़ से होने वाली क्षति - वार्षिक औसत आंकड़े

क्र.सं.	प्रभाव	वार्षिक औसत आंकड़े
1.	मानव जीवन क्षति	1500
2.	बाढ़ग्रस्त क्षेत्र	76 लाख हैक्टेयर
3.	क्षतिग्रस्त फसलों का क्षेत्र	35 लाख हैक्टेयर
4.	बाढ़ प्रभावित लोग	3 करोड़ से अधिक
5.	मृत पशुधन	2 लाख
6.	क्षतिग्रस्त सम्पत्ति	800 करोड़ के लगभग

बाढ़ - संकट के समय प्रबंधन व दायित्व

1. सरकारी व सामाजिक स्तर पर - बाढ़ की समस्या की विकरालता को महसूस करते हुए सर्वप्रथम इसके रोकथाम की आवश्यकता के प्रयास प्रारम्भ हुए। इस उद्देश्य से 1954 में राष्ट्रीय बाढ़ नियंत्रण योजना

शुरू की गई। इस योजना के अन्तर्गत तटबन्धों का निर्माण व जल-प्रवाह नालिकाओं का निर्माण करने के निर्णय लिये गये। इनके क्रियान्वयन के रूप में 33630 कि.मी. लम्बे तटबन्धों एवं 37904 कि.मी. लम्बी जल-प्रवाह नालिकाओं का निर्माण किया गया।

बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में बहुउद्देशीय योजनाओं के अन्तर्गत बाँध बनाने का कार्य भी किया गया। इस संदर्भ में महानदी, दामोदर, सतलज, व्यास, चम्बल, नर्मदा नदियों पर बाँध बनाये गये।

बाढ़ों पर नियन्त्रण के लिए नदी उद्गम क्षेत्रों एवं जल ग्रहण क्षेत्रों में वनों का लगाया जाना अति आवश्यक है। इससे मृदा अपरदन रूकने से नदी पेटे में अवसाद के जमाव में कमी आयेगी तथा जल शीघ्रता से मुख्य नदी तक नहीं पहुँच सकेगा। अतः जरूरी है कि वृक्षारोपण के साथ-साथ वनों के अविवेकपूर्ण दोहन को रोका जाये।

यातायात मार्गों के निर्माण के समय यह ध्यान रखा जाये कि इनसे जल के प्राकृतिक प्रवाह में अवरोध उत्पन्न न हों।

वर्षा के पहले नदी की जल ग्रहण क्षमता को बढ़ाया जाये। अवसाद को निकालकर तटबन्धों पर डलवाया जाये। इससे दोहरा लाभ होगा। एक नदी की जलग्रहण क्षमता बढ़ेगी व तटबन्ध ऊँचे व मजबूत होंगे।

बाढ़ की समस्या से होने वाली हानि से बचने के लिए 1954 में बाढ़ पूर्वानुमान संगठन की स्थापना की गई है। वर्तमान में प्रत्येक जिला मुख्यालय पर बाढ़ नियन्त्रण कक्ष की स्थापना की गई है। मौसम एवं सिंचाई विभाग वर्षा ऋतु में हर समय होने वाली वर्षा की मात्रा एवं जल प्रवाह की राशि का सतर्कता से अवलोकन करते रहते हैं। संचार साधनों से सदैव जनता को स्थिति से अवगत कराया जाना चाहिए।

2. व्यक्तिगत स्तर पर - व्यक्तियों को चाहिए कि वे वर्षा ऋतु में रेडियो व टैलीविजन से लगातार समाचार सुनते रहें। यदि वे बाढ़ सम्भावित क्षेत्र में रह रहे हैं तो सरकारी आदेशों व सलाहों की पालना करें। बिजली के उपकरणों को बंद कर दें। घर में कीमती सामान, कपड़े व भोजन सामग्री को सुरक्षित स्थान पर ले जायें, ताकि जब तक बाढ़ का पानी उतरे नहीं स्वयं का व अन्य लोगों का भी ध्यान रखा जा सके। वाहनों व पालतू पशुओं को सुरक्षित स्थानों पर पहुँचाएँ। मकान में यदि जल खतरे के निशान से ऊपर जाने लगे तो सुरक्षित स्थान पर यथाशीघ्र पहुँचने का प्रयास करें। घर के मुख्य द्वार पर ताला लगाकर जायें। यदि पानी की गहराई व वेग से अनजान हैं तो वाहन से या पैदल जल में प्रवेश न करें।

सूखा (अनावृष्टि)

किसी क्षेत्र की भौगोलिक परिस्थितियों के अनुसार वहाँ सामान्यतः जितनी वर्षा होती है, उससे वर्षा इतनी कम हो कि कृषि का पर्याप्त उत्पादन न हो पाये, साथ ही पेयजल के स्रोतों में भी आवश्यकता

से कम जल उपलब्ध हो तो वह क्षेत्र सूखा प्रभावित क्षेत्र माना जाता है। सूखा एक प्राकृतिक आपदा है जिसका सम्बन्ध वर्षा कम होने अथवा न के बराबर होने से है। भारत के कुछ क्षेत्रों में सूखा पड़ना सामान्य बात है।

सूखा व शुष्कता के अन्तर को समझ लेना आवश्यक है। दोनों ही पानी की कमी का संकेत करते हैं। शुष्कता जलवायु व भौगोलिक स्थिति से सम्बन्धित दशा है जबकि सूखा पर्याप्त वर्षा न होने के कारण पैदा हुई अस्थायी दशा है। पर्याप्त वर्षा वाले क्षेत्रों में सूखा कम पड़ता है। शुष्क व अर्द्धशुष्क क्षेत्र सूखे से अधिक प्रभावित होते हैं। भारत सरकार के सिंचाई आयोग ने 10 से.मी. से कम वार्षिक वर्षा वाले भागों को शुष्क क्षेत्र माना है।

सूखा - कारण

सूखा पड़ने के एक नहीं अनेक कारण हैं। इन कारणों में सबसे प्रमुख कारण पर्याप्त वर्षा नहीं होना है। वर्षा की असमानता व अनिश्चितता मानसूनी जलवायु की दशाओं के कारण होती है। वर्षा कम व अनिश्चित होने के कारण भूमिगत जल स्तर में भी कमी आती है। अतः भूमिगत जल की उपलब्धता कम होती है। वन विनाश के कारण भी वर्षा कम होती है व भूमि में जल की मात्रा कम प्रवेश कर पाती है। वर्षा का जल अवरोध न होने के कारण बहकर नदियों में चला जाता है। प्राकृतिक जल संचय स्रोतों को नष्ट करने से भी भूमिगत जल स्तर कम होता है। स्थाई जल नीति न होने से जल का समुचित दोहन व उपयोग नहीं होता है। लगातार बढ़ती जनसंख्या भी जल स्रोतों पर प्रभाव डालती है व जल की कमी का कारण बनती है। अतः स्पष्ट है कि जल की कमी ही सूखे का प्रमुख कारण है। यह जल चाहे वर्षा से प्राप्त हो या भूमिगत जल से।

सूखा - भारत के सूखा प्रभावित क्षेत्र

पश्चिमी भारत सूखे का सबसे अधिक प्रभावित क्षेत्र है। राज्यों के अनुसार राजस्थान व गुजरात में सबसे अधिक सूखा पड़ता है। इसके अतिरिक्त हरियाणा, मध्य प्रदेश के कुछ क्षेत्र, मध्य महाराष्ट्र, मध्य व पूर्वी कर्नाटक में प्रायः सूखा पड़ता रहता है। उड़ीसा, हिमाचल प्रदेश व पश्चिमी उत्तरप्रदेश के कुछ हिस्सों में कभी-कभी सूखा पड़ता है। इन क्षेत्रों में अपर्याप्त व अनिश्चित वर्षा सूखे का प्रमुख कारण है। भारत के कुछ राज्यों में सूखा स्थाई आपदा है। ये राज्य हैं - राजस्थान व गुजरात।

देश के 30 प्रतिशत क्षेत्र में सूखे का प्रभाव प्रतिवर्ष पड़ता है तथा औसतन 5 करोड़ लोग प्रतिवर्ष सूखे से प्रभावित होते हैं। भारत के सिंचाई विभाग ने सूखा क्षेत्रों को 2 भागों में बाँटा है - प्रथम, सामान्य से 25 प्रतिशत से अधिक अनिश्चितता वाले भू-भाग इसमें पश्चिमी राजस्थान व पश्चिमी गुजरात को शामिल किया गया है। द्वितीय सामान्य से 25 प्रतिशत तक अनिश्चितता वाले भू-भाग, इसमें पूर्वी गुजरात, पूर्वी

राजस्थान, पंजाब, हरियाणा, उत्तरांचल, पश्चिमी मध्य प्रदेश, मध्य महाराष्ट्र, आन्तरिक कर्नाटक, दक्षिणी आन्ध्र प्रदेश, मध्यवर्ती कर्नाटक, उत्तरी-पश्चिमी बिहार, पश्चिमी उत्तर प्रदेश व उड़ीसा को शामिल किया गया है। भारत के लगभग 77 जिलों को अकाल प्रवृत्त माना गया है तथा इनमें से अधिकांश जिले भारत के पश्चिमी भाग में स्थित हैं। राजस्थान व गुजरात के आधे से अधिक जिले सामान्यतः सूखा ग्रस्त रहते हैं। भारत के सूखा प्रवृत्त क्षेत्रों को चित्र संख्या 11.1 में दर्शाया गया है।

सूखा - समस्या व संकट

प्राकृतिक आपदा सूखे से सबसे बड़ा संकट अकाल के रूप में उपस्थित होता है। जल की उपलब्धता जितनी कम होती है अकाल उतना ही विकराल रूप ले लेता है। सूखे के कारण अकाल के **तीन स्वरूप** स्पष्ट होते हैं। प्रथम यदि वर्षा इतनी कम हुई है कि फसलें बर्बाद हो गई हैं व अन्न का उत्पादन पर्याप्त नहीं हो पा रहा है तो वह **अन्न का अकाल** कहा जाता है। द्वितीय यदि वर्षा इतनी कम हुई है कि न तो पर्याप्त अन्न हुआ है न ही पर्याप्त चारा उपजा है तो वह **अन्न व चारे दोनों का अकाल** कहलाता है। इसे **द्विकाल** भी कहते हैं। तृतीय, यदि वर्षा इतनी कम हुई है कि न तो अन्न उपजा है, न चारा व न ही पीने के लिए पर्याप्त जल उपलब्ध है तो इसे **त्रिकाल** कहते हैं। राजस्थान में 1987 में पड़े त्रिकाल में हजारों पशुओं को काल ने अपना ग्रास बनाया था। केन्द्र सरकार व राज्य सरकारों तथा स्वयंसेवी संस्थाओं द्वारा चलाए गए राहत कार्य भी ऐसे त्रिकाल में जनमानस को संतुष्ट नहीं कर पाते हैं।

विक्रम संवत् 1956 (ई.सन् 1900) का त्रिकाल जिसे छप्पन का अकाल भी कहते हैं, अब तक का भीषणतम अकाल माना जाता है। भारत में भयंकर सूखे के वर्षों एवं प्रभावित क्षेत्र को सारणी-11.2 में दर्शाया गया है।

सारणी - 11.2

भारत में भयंकर सूखे के वर्ष एवं प्रभावित क्षेत्र

क्र.सं.	वर्ष	प्रभावित क्षेत्र (लाख वर्ग कि.मी. में)
1.	1877	20
2.	1899	19
3.	1918	21
4.	1987	15

सूखे के कारण अन्न, जल व चारे की कमी हो जाती है। अकाल प्रभावित क्षेत्र से जनता व पशुओं का पलायन शुरू हो जाता है। गाँव के गाँव उजड़ जाते हैं। लगातार अकाल पड़ने पर वन व चरागाह

नष्ट होते जाते हैं। कृषिगत उद्योगों को कच्चा माल नहीं मिलता है। कुपोषण बढ़ता है। महंगाई, जमाखोरी व भ्रष्टाचार मुँह फैलाते हैं। सरकारों व प्रभावित क्षेत्र की जनता पर कर्ज का बोझ बढ़ता जाता है। सामाजिक समरसता में कमी आती जाती है।

सूखा - संकट के समय प्रबन्धन व दायित्व

1. सरकारी व सामाजिक स्तर पर - सूखे का सम्बन्ध जल की कम उपलब्धता से है। वर्षा कितनी होती है, यह मौसमी दशाओं पर निर्भर करता है। क्षेत्र में जल की उपलब्धता कैसे विकसित की जा सकती है, यह समाज के प्रयासों पर निर्भर करता है। इसके लिए गाँव-गाँव में जल संग्रहण क्षेत्रों का विकास करना चाहिए। गाँवों व शहरों में जो परम्परागत जल संचय क्षेत्र हैं उनकी उपयोगिता बढ़ानी चाहिए। गाँवों में भूमिगत जलस्तर सुधारने के लिए ढाल के अनुसार छोटे-छोटे एनिकट बनवाये जाने चाहिए। लोगों में इस तरह की प्रवृत्ति का विकास किया जाना चाहिए कि वे जलसंचय क्षेत्रों को बनाने में सरकार को सहयोग दें व श्रमदान जैसी परम्पराओं को पुनः स्थापित करें।

अकाल की विभीषिका को कम करने के लिए भूमिगत जल बहुत बड़ी सहायता कर सकता है। अतः भू-जल भंडारों की खोज के लिए सुदूर संवेदन (Remote Sensing), उपग्रह मानचित्रण (Satellite Mapping) तथा भौगोलिक सूचना तंत्र (Geographical Information System - G.I.S.) जैसी तकनीकों का उपयोग किया जाना चाहिए।

दीर्घकालीन प्रबन्धन के रूप में नदियों को जोड़ने जैसे भागीरथी कार्यों को प्रारम्भ किया जाना आवश्यक है। इससे दो तरफा लाभ होंगे, एक जिन क्षेत्रों में वर्षा जल की उपलब्धता ज्यादा है व नदियों में बाढ़ आती रहती है, वहाँ वह समस्या कम होगी। दूसरा, यह अतिरिक्त जल उन क्षेत्रों में उपयोगी होगा जहाँ वर्षा व भूमिगत जल कम उपलब्ध है। भू-पृष्ठीय जल के इस तरह के उचित उपयोग से धीरे-धीरे भूमिगत जलस्तर भी बढ़ेगा। यह बढ़ा हुआ जल स्तर अप्रत्यक्ष रूप से कालांतर में हरियाली को विकसित करने में सहयोगी होगा।

2. व्यक्तिगत स्तर पर - इस क्षेत्र में सबसे जरूरी है कि व्यक्तियों में शिक्षा का प्रसार हो। व्यक्ति जल के महत्व को समझे। जल के संचयन व संग्रहण के प्रयासों में व्यक्तिगत रुचि लें। नागरिक अपने घरों में जल संग्रह के लिए टैंक (टांका) बनवाएं। पक्के टैंक वर्षा जल का वर्ष भर उपयोग करने के लिए उपयोगी होंगे व कच्चे टैंक भूमिगत जल स्तर को बढ़ाने के लिए उपयोगी होंगे।

ग्रामीण क्षेत्र के नागरिक अपने खेतों में मेढ़ बनाकर जल को रोके। यह जल कुछ समय में ही भूमि में समा जायेगा, इससे गाँवों में भू-जल स्तर बढ़ेगा।

अन्न उत्पादन के लिए ऐसी फसलों व बीजों का चयन किया जाए कि कम जल व कम समय में समुचित उत्पादन लिया जा सके।

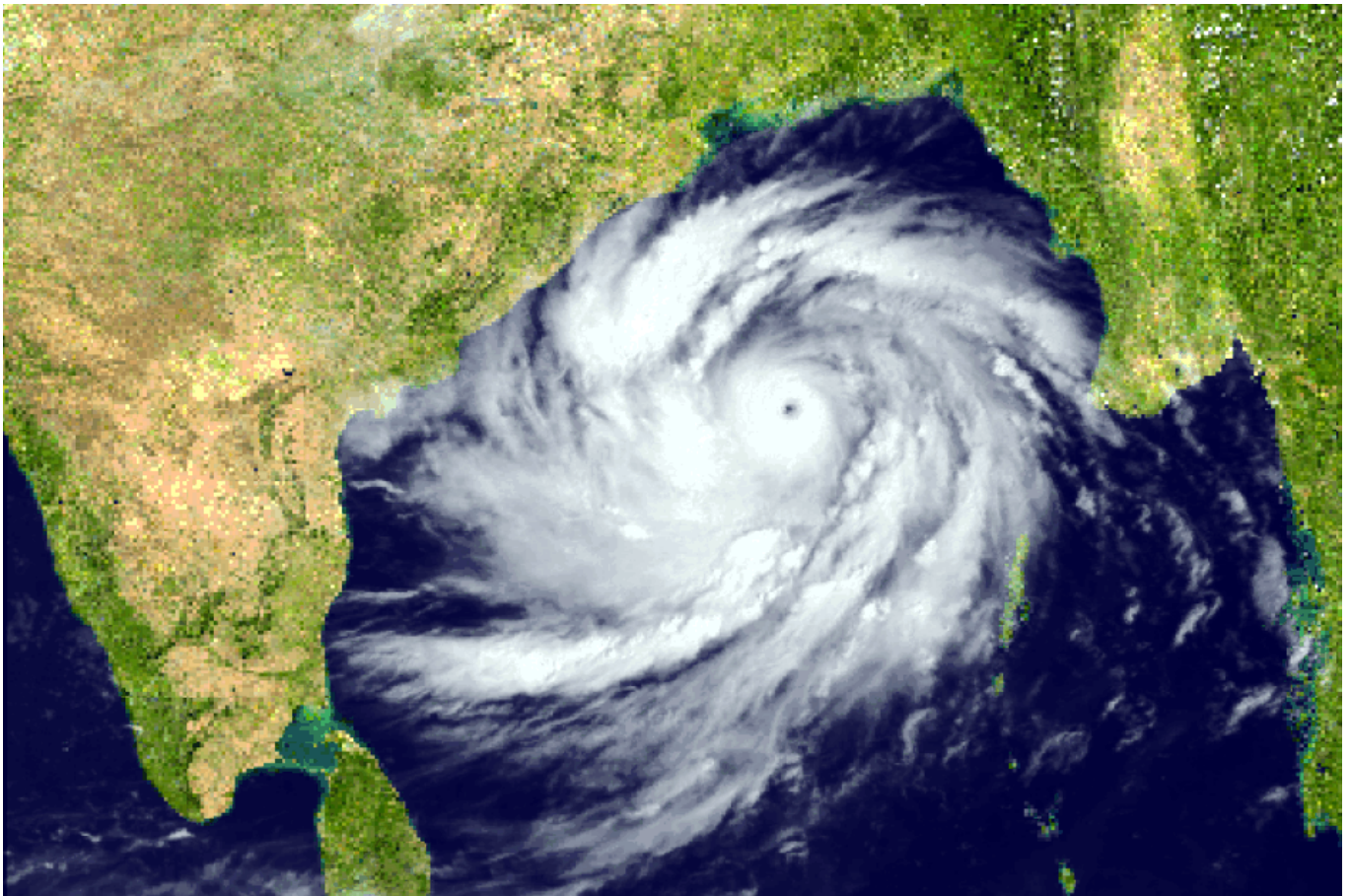
सूखे के समय प्रत्येक नागरिक एक-दूसरे की सहायता करें। यह भावना अकाल को सुकाल में बदल देगी।

समुद्री तूफान

समुद्री तूफान को भारत में चक्रवात भी कहते हैं। ये चक्रवात उष्णकटिबन्धीय क्षेत्र में विचरण करते हैं, अतः इन्हें उष्णकटिबन्धीय चक्रवात कहते हैं। भारत में उष्ण कटिबन्धीय चक्रवात समुद्री क्षेत्र में उत्पन्न होकर बंगाल की खाड़ी व अरब सागर से भारत में प्रवेश करते हैं। उष्ण कटिबन्धीय चक्रवात समुद्र में उत्पन्न होते हैं अतः इनमें आर्द्रता की मात्रा बहुत होती है। तटीय क्षेत्रों में प्रवेश करने पर ये बहुत वर्षा करते हैं। तटीय क्षेत्रों पर इनकी गति भी तेज होती है। जैसे-जैसे ये आन्तरिक भागों में प्रवेश करते हैं इनकी गति व वर्षा की मात्रा अपेक्षाकृत कम होती जाती है। अपनी तेज गति व अधिक वर्षा के कारण तटीय क्षेत्रों में इनसे जन-धन की हानि होती है।

समुद्री तूफान - उत्पत्ति के कारण

भारत में आने वाले समुद्री तूफानों (उष्णकटिबन्धीय चक्रवातों) की उत्पत्ति के सम्बन्ध में बहुत मतभेद हैं। वाताग्र सिद्धान्त के समर्थकों के अनुसार अन्य चक्रवातों की भांति उष्ण कटिबन्धीय चक्रवात भी वाताग्र से उत्पन्न होते हैं। इस सिद्धान्त में यहाँ यह कमी महसूस की जाती है कि विषुवत रेखीय प्रदेश में दो भिन्न स्वभाव की वायु राशियों का अभाव होता है। अधिक प्रचलित मत के अनुसार संवहन क्रिया इन चक्रवातों की उत्पत्ति का मूल कारण है। संवहन क्रिया के अन्तर्गत सागरों के ऊपर अधिक ताप के कारण वायु हलकी होकर ऊपर की ओर उठती है। उससे बने कम वायुदाब के क्षेत्र को भरने के लिए चारों ओर से हवाएँ आती हैं। इन वायुमण्डलीय विक्षोभ से चक्रवात अथवा समुद्री तूफान की उत्पत्ति होती है। यहाँ यह तथ्य प्रमुख है कि ये तूफान ग्रीष्मकाल में ही उत्पन्न होते हैं। विषुवत रेखीय प्रदेश में ये अनुपस्थित रहते हैं। ग्रीष्मकाल में ये 5° से 30° उत्तरी अक्षांशों के मध्य विकसित होते हैं।



चित्र 11.2 - भारत : बंगाल की खाड़ी का चक्रवात

सारणी - 11.3
भारत में चक्रवातीय तूफानों की आवृत्ति

माह	अरब सागर	बंगाल की खाड़ी
जनवरी	02	04
फरवरी	00	01
मार्च	00	04
अप्रैल	05	18
मई	13	28
जून	13	34
जुलाई	03	38
अगस्त	01	25
सितम्बर	04	27
अक्टूबर	17	53
नवम्बर	21	56
दिसम्बर	03	26

बंगाल की खाड़ी व अरब सागर में अप्रैल से दिसम्बर तक चक्रवात सक्रिय रहते हैं तथा जून, जुलाई एवं अगस्त माह में अधिक आते हैं। अरब सागर की ओर से वर्ष में औसतन 2 तथा बंगाल की खाड़ी की ओर से 6 या 7 बार समुद्री तूफान भारत में प्रवेश करते हैं। कुछ तूफान तटीय क्षेत्रों में प्रवेश कर समाप्त हो जाते हैं जबकि कुछ तूफान आन्तरिक क्षेत्रों में प्रवेश कर जन-जीवन को प्रभावित करते हैं। भीतरी भागों में ये तूफान कितना अन्दर तक प्रवेश करेंगे यह इस बात पर निर्भर करता है कि उत्तरी-पश्चिमी भारत में तापमान कितना अधिक है व इस कारण न्यून वायुदाब का केन्द्र कितना प्रभावशाली बनता है। भारत में आने वाले उष्णकटिबन्धीय चक्रवातों के सम्भावित माह व मार्गों को चित्र संख्या 11.1 में एवं इनकी आवृत्ति को सारणी-11.3 में दर्शाया गया है।

उत्तरी पश्चिमी भारत में शीतकाल में भी चक्रवाती तूफान आते हैं, लेकिन ये शीतोष्ण कटिबन्धीय चक्रवात होते हैं। ये भारत में पश्चिम व उत्तर-पश्चिम दिशा से प्रवेश करते हैं। इनसे उत्तरी-पश्चिमी भारत में शीतकालीन वर्षा (मावट) होती है जो रबी की फसलों के लिए बहुत उपयोगी होती है।

समुद्री तूफान - प्रभावित क्षेत्र

समुद्री तूफानों से पश्चिमी व पूर्वी समुद्र तटीय व उनसे लगते

आन्तरिक क्षेत्र प्रभावित होते हैं। अरब सागर के समुद्री तूफान प्रायः अप्रैल से जून तक पैदा होते हैं। इनका मार्ग सामान्यतः तट के समानान्तर होता है। गुजरात तट से ये भारत में प्रवेश करते हैं। बंगाल की खाड़ी में उत्पन्न होने वाले चक्रवात सामान्यतः अक्टूबर से दिसम्बर तक पैदा होते हैं। ये चक्रवात स्थलीय क्षेत्र में अन्दर तक प्रवेश करते हैं। ये चक्रवात आन्ध्रप्रदेश, उड़ीसा व पश्चिमी बंगाल को सर्वाधिक प्रभावित करते हैं। मानसून का प्रारम्भिक काल उष्ण कटिबन्धीय तूफानों की उत्पत्ति के अनुकूल होता है। मानसून ऋतु में अधिकतर चक्रवात 10° उ. से 15° उ. अक्षांशों के मध्य उत्पन्न होते हैं तथा 20° उ. से 25° उ. अक्षांशों के मध्य तक जा कर समाप्त प्रायः हो जाते हैं। भारत में आने वाले प्रमुख समुद्री तूफानों द्वारा होने वाली मानवीय क्षति को सारणी-11.4 में दर्शाया गया है।

सारणी - 11.4
भारत में समुद्री तूफानों द्वारा मानवीय क्षति

क्र.सं.	वर्ष	राज्य	मृतक संख्या
1.	मई 1833	पश्चिम बंगाल	लगभग 50,000
2.	अक्टूबर 1971	उड़ीसा	लगभग 10,000
3.	नवम्बर 1977	आन्ध्र प्रदेश	लगभग 30,000
4.	अक्टूबर 1999	उड़ीसा	लगभग 1,00,000

समुद्री तूफान - समस्या व संकट

उष्ण कटिबन्धीय चक्रवातों का विस्तार कम क्षेत्र में होता है लेकिन दाब की प्रवणता तीव्र होने के कारण वायु बहुत तेज गति से चलती है। उत्पत्ति के समय इनका आकार कम होता है लेकिन समुद्री क्षेत्र में निर्बाध आगे बढ़ते रहने के साथ इनका आकार व वायु की गति बढ़ती जाती है। ये चक्रवात लगभग 15 कि.मी. से 25 कि.मी. प्रति घंटा की औसत गति से आगे बढ़ते हैं। इन तूफानों में हवा की गति 20 से 40 कि.मी. प्रति घंटा होती है। जल क्षेत्र से आने के कारण इनमें बहुत नमी होती है। तटीय क्षेत्रों में ये तेज हवा के साथ तेज गति से वर्षा करते हैं। वर्षा इतनी भारी होती है कि बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। पवनों की गति तेज होने से वृक्ष उखड़ जाते हैं, विद्युत के पोल व संचार के साधनों के पोल क्षतिग्रस्त हो जाते हैं। कच्चे मकान ढह जाते हैं व झोंपड़ियाँ उड़ जाती हैं। चारों ओर अफरा-तफरी का माहौल हो जाता है। खड़ी फसलें गिर जाती हैं। तेज हवा के कारण तटीय क्षेत्र में समुद्री लहरें अन्दर तक प्रवेश कर जाती हैं। इनसे भी काफी विनाश होता है। नावें उलट जाती हैं व नाविकों का जीवन खतरे में पड़ जाता है।

समुद्री तूफान - संकटकाल व प्रबन्धन

1. सरकारी व सामाजिक स्तर पर - समुद्री तूफानों के सम्बन्ध में आगामी सूचना तंत्र का विकास अवश्य होना चाहिए। उपग्रह के चित्रों तथा उससे प्राप्त सूचनाओं के आधार पर तूफान के मार्ग, पवन की गति व वर्षा की मात्रा की समीक्षा होती रहनी चाहिए। इन सूचनाओं को रेडियो व अन्य संचार माध्यमों से बार-बार प्रसारित किया जाना चाहिए। नागरिकों को सुरक्षित क्षेत्र की जानकारी दी जाये ताकि वे वहाँ पहुँच सकें। इस तरह जनहानि को बचाया जा सकता है।

तटीय क्षेत्रों में मकान इस तरह के बनवाने की सलाह दी जाये कि वे हवा की गति का सामना कर सकें। मकान निचले इलाकों में नहीं बनवाये जायें। ऐसे क्षेत्रों में अकस्मात् आने वाली बाढ़ का जल फैलता है।

तूफान की गति कम करने के लिए तटीय क्षेत्रों में सघन वृक्षारोपण अभियान चलाये जाने चाहिए। मछुआरों को तूफान की अवधि के समय समुद्र में प्रवेश से रोकने की सलाह व प्रयास किये जाने चाहिए। तूफान प्रभावित क्षेत्रों में सामूहिक बीमा जैसी योजनाएँ चलाई जानी चाहिए।

2. व्यक्तिगत स्तर पर - संकट के समय जितने भी प्रबन्ध किये जाते हैं वे व्यक्तिगत ईमानदारी व निष्ठा के बिना सफल नहीं हो सकते हैं। व्यक्तियों को चाहिए कि तूफान के बारे में जो भी सूचनाएँ मिल रही हैं उनके अनुसार सावधानी रखें।

नागरिक स्वयं सुरक्षित स्थानों पर पहुँचें तथा वृद्धों, बालकों व महिलाओं को सुरक्षित स्थानों पर पहुँचाएँ।

सरकार व सामाजिक संस्थाओं द्वारा दी जा रही राहत सामग्री का उपयोग मिल बाँट कर करें।

तूफान से प्रायः प्रभावित रहने वाले क्षेत्र के नागरिक अपना, पशुओं का व फसलों का बीमा कराएँ ताकि क्षतिपूर्ति प्राप्त की जा सके।

महत्वपूर्ण बिन्दु

1. जब वर्षा का जल नदी तटबन्धों को तोड़कर बहुत बड़े क्षेत्र में फैल जाता है उसे बाढ़ कहते हैं।
2. मूसलाधार वर्षा, नदी पेटे में अवसाद का जमाव व अनियोजित बसावट बाढ़ के प्रमुख कारण हैं।
3. पूर्वी व पूर्वोत्तर भारत में बाढ़ अधिक आती है।
4. कोसी नदी को **बिहार का शोक** व दामोदर नदी को **बंगाल का शोक** कहते हैं।
5. दक्षिणी भारतीय नदियों की तुलना में उत्तरी भारत की नदियों में बाढ़ अधिक आती है।

6. बाढ़ नियन्त्रण के लिए वनों का विकास, नदी पेटे की सफाई व तटबन्धों को मजबूत किया जाना चाहिए।
7. सूखे का सम्बन्ध वर्षा कम होने अथवा न के बराबर होने से है।
8. वर्षा की अनिश्चितता सूखे का प्रमुख कारण है।
9. पश्चिमी भारत सूखे का सबसे अधिक प्रभावित क्षेत्र है।
10. जब न पर्याप्त अन्न उपजे, न चारा पैदा हो व न पर्याप्त पेयजल उपलब्ध हो ऐसे सूखे को त्रिकाल कहते हैं।
11. सूखे के मुकाबले के लिए परम्परागत जल स्रोतों का विकास होना चाहिए व भूमिगत जल स्तर बढ़ाने के लिए प्रत्येक गाँव व कस्बे में एनिकट बनाये जाने चाहिए।
12. भारत में उष्णकटिबन्धीय चक्रवात समुद्र में उत्पन्न होकर बंगाल की खाड़ी व अरब सागर की ओर से देश में प्रवेश करते हैं।
13. उष्णकटिबन्धीय चक्रवात जून-जुलाई-अगस्त माह में अधिक आते हैं।
14. समुद्री तूफानों से तटीय क्षेत्र अधिक प्रभावित होते हैं।
15. समुद्री तूफान तेज गति के होने पर कम समय में तटीय क्षेत्रों में अधिक तबाही मचा देते हैं।

अभ्यास प्रश्न

वस्तुनिष्ठ प्रश्न -

1. बंगाल का शोक जिस नदी को कहते हैं, वह है -
(अ) कोसी (ब) दामोदर
(स) गंगा (द) स्वर्णरेखा
2. जिन चक्रवातों को भारत में समुद्री तूफान के नाम से जाना जाता है, वे हैं -
(अ) शीतकटिबन्धीय चक्रवात (ब) शीत चक्रवात
(स) उष्णकटिबन्धीय चक्रवात (द) मरूस्थलीय चक्रवात
3. भारत के जिस क्षेत्र में सूखा अधिक पड़ता है, वह है -
(अ) उत्तर का मैदान (ब) पूर्वोत्तर क्षेत्र
(स) पश्चिमी क्षेत्र (द) तटीय क्षेत्र

अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न -

4. बाढ़ किसे कहते हैं?
5. भारत के किस क्षेत्र में बाढ़ अधिक आती है?
6. बिहार का शोक किस नदी को कहते हैं?
7. सूखे का प्रमुख कारण क्या है?
8. भारत में समुद्री तूफान किन महीनों में अधिक आते हैं?

लघूत्तरात्मक प्रश्न -

9. भारत में बाढ़ प्रभावित क्षेत्र कौन-कौनसे हैं?
10. त्रिकाल को समझाइये।
11. बाढ़ नियन्त्रण के लिए सुझाव दीजिये।
12. समुद्री तूफानों की उत्पत्ति को समझाइये।

निबन्धात्मक प्रश्न -

13. भारत में बाढ़ अधिक आने के कारणों की विवेचना कीजिए।
14. अकाल के मुकाबले के लिए किस तरह के प्रबन्धन किये जाने चाहिए?
15. समुद्री तूफानों के बारे में विस्तार से बताइये।
16. बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों की समस्याओं व उनके समाधान पर प्रकाश डालिए।

आंकिक प्रश्न -

17. भारत के मानचित्र में बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों को दर्शाइये।
18. भारत के मानचित्र में सूखे के क्षेत्रों को अंकित कीजिए।
19. भारत के मानचित्र में समुद्री तूफानों के मार्गों को अंकित कीजिए।

उत्तरमाला - 1. ब 2. स 3. स