

प्राकृतिक आपदायें, प्रभाव एवं प्रबन्धन



मधुवाला सरोजनी

सहायक प्राध्यापक,
रसायन विज्ञान विभाग,
वीरभूमि राजकीय स्नातकोत्तर
महाविद्यालय,
महोबा (उ.प्र.) भारत

सारांश

जैसा कि हम सभी जानते हैं कि भारत की प्राकृतिक संरचना में पर्वतों, नदियों, पहाड़ों, वनों एवं समुद्रों का बहुत महत्त्व है कई संभ्यताओं का विकास तो इन्हीं नदियों के किनारे हुआ था। इनसे असंख्य लोगों की जीविका चलती थी लेकिन धीरे-धीरे—2 जैसे—2 जनसंख्या बढ़ती गयी लोगों ने अपने स्वार्थ व जीवन यापन के लिए प्राकृतिक संसाधनों का अंधा धुंध दोहने करना शुरू कर दिया जिससे प्राकृति में असंतुलन की स्थिति पैदा हो गयी। आज के आधुनिक युग में विकास की अंधी प्रवृत्ति पर्यावरण को असंतुलित कर रही है और इसी का परिणाम है कि बाढ़ चक्रवात, भूस्खलन, भूकम्प, सूखा, ओलावृष्टि आदि घटनायें बढ़ने लगी हैं। ऐसी आपदाओं के कारण भारी मात्रा में जान माल की हानि होती है 1999 में उड़ीसा में चक्रवात आया जिससे 10 हजार से अधिक लोग मारे गये। 26 जनवरी 2001 में गुजरात में आये भूकम्प में 20,000 से अधिक लोग मारे गये, 2004 में हिन्द महासागर में सुनामी आयी जिससे सटे हुये राज्यों में भारी तबाही हुयी। इसके बाद के सालों में भी गई प्राकृतिक आपदायें आयी जिसमें पूरे के पूरे शहर तबाह हो गये व अरबों का अर्थिक नुकसान हुआ। हर कोई इन आपदाओं के सामने बौना साबित होता है। शहरों को फिर से बसाने में कई सालों का लम्बा सफर तय करना पड़ता है। इन प्राकृतिक आपदाओं का पूर्वानुमान तो नहीं लगाया जा सकता है और न ही इनको रोका जा सकता है। लेकिन इस तरह के प्रकोपों की नियमितता और इससे उत्पन्न स्थिति की गम्भीरता को देखते हुये प्राकृतिक आपदाओं से होने वाले नुकसान को कम करने के लिये उपयुक्त उपाय करने तथा उनमें लगातार सुधार की आवश्यकता है जिससे इनके प्रभाव को एक सीमा तक कम किया जा सके ताकि जान-माल का कम से कम नुकसान हो। सरकार द्वारा समय-समय पर एन.जी.ओ. कॉलेजों व विश्वविद्यालयों में सेमिनार, वर्कशाप आदि कार्यक्रमों के द्वारा जन जागरुकता फैलानी चाहियें। आम नागरिकों को भी आपदा प्रबंधन के अपने स्तर पर स्वयं प्रयास करने चाहियें। दूसरे शब्दों में कहा जा सकता है कि धैर्य, विवके, परस्पर, सहयोग व प्रबंधन से ही इन आपदाओं से पार पाया जा सकता है।

मुख्य शब्द : सेमिनार वर्कशाप, आपदा प्रबंधन, भूस्खलन, चक्रवात।

प्रस्तावना

विकास की अंधी दौड़ में आज मानव प्राकृतिक संसाधनों का अधिक दोहन करने लगा है। बढ़ती हुयी जनसंख्या के कारण व्यक्ति आये दिन प्राकृति से छेड़छाड़ करने लगा है। इससे पर्यावरण को हानि पहुँचती हैं व पारिस्थिति तन्त्र को खतरा पहुँचता है। पर्यावरण का असन्तुलन होने पर अनकों प्रकार की प्राकृतिक आपदाओं जैसे भूकम्प, भूस्खलन, बाढ़ भूकम्प, सूखा, अकाल, महामारी जैसी त्रासदीयों को झेलना पड़ता है जिससे लाखों लोग बेघर हो जाते हैं हजारों लोग अपना जीवन गवाँ बैठते हैं व जानमाल के साथ-साथ आर्थिक हानि भी होती है। प्राकृतिक आपदाओं से नुकसान को काम करने के लिए संयुक्त राष्ट्र पिछले दशक को अन्तरराष्ट्रीय प्राकृतिक आपदा न्यूनीकरण दशक के रूप में मनाया। भारत सरकार ने भी प्राकृतिक आपदाओं के प्रभाव को कम करने व लोगों को जागरुक करने के लिये हर साल 29 अक्टूबर का दिन राष्ट्रीय आपदा न्यूनीकरण दिवस के रूप में मनाने का फैसला किया।

आपदा प्रबंधन अधिनियम 2005 के अनुसार आपदा से तात्पर्य किसी क्षेत्र में हुये उस विध्वंस, अनिष्ट विपत्ति या बेहद गम्भीर घटना से है जो प्राकृतिक या मानव जनित कारणों से या दुर्घटनावश या लापरवाही से घटित होती है और जिसमें बहुत बड़ी मात्रा में मानव जीवन के साथ-साथ संपत्ति एवं पर्यावरण हानि होती है भूकम्प, सुनामी बाढ़ सूख आदि से लाखों लोगों को आर्थिक नुकसान झेलना पड़ता है इस हानि को पूरा करने में कई वर्षों का समय लग जाता है।

अध्ययन का उद्देश्य

लोगों के पर्यावरण तथा प्राकृतिक आपदाओं के प्रति जागरुक करना ताकि जान-माल की कम से कम हानि हों।

विषय विस्तार

आपदाओं को मुख्यतः दो प्रकार में वर्गीकृत कर सकते हैं—

प्राकृतिक आपदायें

जैसे — बाढ़, भूस्खलन, चक्रवात, भूकम्प, सुनामी समुद्री तुफान, जंगलों में आग लगना, आलोकवृष्टि, पाला संकट, ग्रीष्म कालीन तुफान आदि।

मानव जनित आपदायें

साम्प्रदायिक दंगे, आतंकवाद, आगजनी, शरणार्थी समस्यायें, वायु, रेल व सड़क दुर्घटनायें भोपाल गैस त्रासदी आदि।

भारत में 1980 से 2010 के बीच भूकम्प 16 बार, महामारी 56 बार, बाढ़ 185 बार, तुफान 93 बार व ज्वालामुखी 3 बार आ चुके हैं। भारत का बुन्देलखण्ड क्षेत्र हर साल सूखे की समस्या से जूझता है। सूखे की समस्या में परेशान होकर हजारों किसान आत्महत्या करने पर मजबूर हो जाते हैं व इन सभी आपदाओं से जन जीवन अस्त व्यस्त हो जाता है।

प्रमुख प्राकृतिक आपदायें**बाढ़**

बाढ़ एक ऐसी आपदा है जिसका सम्बंध वर्षा के जल से है जिससे अपार जन व धन हानि होती है। किसी भी प्रदेश में अधिक वर्षा होने के कारण नदियों में बहाव आ जाता है और जल राशि अधिक बढ़ने के कारण वह बाढ़ का स्वरूप ले लेता है। इसके अतिरिक्त बांध, तटबंध तथा बैराज का टूटना आदि भी बाढ़ आने के कारणों में सम्मिलित हैं चक्रवात, तूफान पहाड़ी स्थानों पर बादल फटने के कारण व अत्यधिक वर्षा होने के कारण भी बाढ़ का प्रकोप देखने को मिलता है। इससे मृदा अपरदन अधिक होता है साथ ही पारिस्थितिकी पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है वनस्पति व जीव जन्तुओं की भी हानि होती है सड़क व रेल यातायात पूरी तरह से प्रभावित हो जाता है।

सूखा भी बाढ़ के समान एक प्राकृतिक आपदा है जिसका सम्बंध भी वर्षा जल से है, अल्प वर्षा भी सूखे का कारण बन जाती है। जब वर्षा 20-50 प्रतिशत तक कम होती है जो सूखे की स्थिति उपन्न होती है इसी प्रकार 50 प्रतिशत से अधिक कमी होने पर भयंकर सूखे की स्थिति आ जाती है और अधिक लम्बे समय तक यह स्थिति रहने पर अकाल कहलाता है। दूसरों शब्दों में हम कह सकते हैं कि जब किसी क्षेत्र में लम्बे समय तक कम वर्षा होती है या नहीं जाती है तो इसे सूखा या अकाल कहा जाता है। इसका सबसे अधिक प्रभाव पशुओं व पक्षियों पर पड़ता है। फसने न होने के कारण तथा तालाबों व कुओं नदियों आदि के सूख जाने के कारण हजारों पशुओं व पक्षियों की अकाल मौत हो जाती है तथा संकट के स्थिति उत्पन्न हो जाती है। इस घटना के साथ आमतौर पर कुपोषण, भुखमरी, महामारी और मृत्युदर में

वृद्धि हो जाती है। भारत में राजस्थान, गुजरात, हरियाण, मध्यप्रदेश, उड़ीसा, सूखा प्रभावित क्षेत्र माने जाते हैं।

1943-44 उड़ीसी, बिहार व पश्चिमी बंगाल में भयानक अकाल पड़ा जिससे 30 लाख से अधिक लोगों ने भूख से पड़पकर अपना दम तोड़ा।

भारत में सूखा कई कारणों से आता है इसमें मानसून का देरी से आना, मानसून का समय से पूर्व समाप्त होना, मानसून में लम्बी अवधि का अन्तराल होना आदि। इसके अतिरिक्त जल का अधिक दोहन, भूमिगत जल का अधिक व अनावश्यक प्रयोग तथा ग्रीन हाउस प्रभाव के कारण पृथ्वी का बढ़ता तापमान व कम वर्षा होने के कारण प्राकृतिक जल स्रोतों का सूख जाना शामिल है, वनों की अधा धूंध कटाई, अनियन्त्रित पशुचारण आदि भी प्रमुख कारण हो सकते हैं।

बचाव के उपाय

1. जल संसाधनों का विकास एवं उचित उपयोग
2. वर्षा के जल का छोटे-छोटे तालाब बनाकर उनका संचयन करना।
3. नियन्त्रित पशुचारण व वनों की अधिक कटाई को रोकना।
4. अधिक से अधिक वृक्षारोपण करना जिससे वर्षा अधिक होगी व सूखे से कमी आयेगी।
5. पानी का कम से कम अर्थात् जरूरत के अनुसार प्रयोग करना।

भूकम्प

भूकम्प का अर्थ है प्राकृतिक कारण से भूमि का हिलना अर्थात् भूमि में कम्पन होना। भूगर्भ में चट्टानों के अपने स्थानों से विस्थापन के कारण हलचल होती है। भूकम्प प्राकृतिक आपदाओं में से सर्वाधिक विनाशकारी रूपों में से एक है। जिसके कारण व्यापक ताबाही होती है। भूकम्प को रिक्टर पैमाने में मापा जाता है। भूकम्प की शुरुआत इसके केन्द्र से होती है और दूरी बढ़ने के साथ-साथ इसकी तीव्रता कम होती जाती है।

20 जनवरी 2001 में गुजरात में विनाशकारी भूकम्प आया था। इससे 20,000 से अधिक लोगों की जान चली गयी थी। अप्रैल 2015 में नेपाल में विनाशकारी भूकम्प आयाथा जिसमें 8000 से अधिक लोग मारे गये थे। भूकम्प प्रभावित क्षेत्रों में विशेषकर जम्मूकश्मीर, हिमाचल प्रदेश, पंजाब, हरियाणा, दिल्ली आदि सम्मिलित है। भूकम्प से पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ने के साथ-साथ वनस्पति का विनाश भी होता है। जन धन की अपार क्षति, होती है, बाँधों के टूटने के यातायात बाधित होने के साथ-साथ धन की अपार क्षति होती है।

1. भूकम्प की सम्भावना वाले क्षेत्रों में विशेष तकनीक वाले मकानों का निर्माण किया जाना चाहिये।
2. भूकम्प प्रभावित क्षेत्र में बाँध निर्माण या खनन कार्य नहीं करना चाहिये।
3. भूकम्प पूर्व जानकारी लोगों तक पहुँचानी चाहिये।
4. भूकम्प प्रभावित क्षेत्र में कई मंजिला इमारतें नहीं बनानी चाहिये।
5. भूकम्प आने पर तुरन्त खले स्थान पर आ जाना चाहिये।

भूस्खलन

भूस्खलन एक प्राकृतिक आपदा है इसमें भूमि का एक भाग टूटकर या खिसककर अलग हो जाता है। दूसरे शब्दों में हम यह कह सकते हैं कि भूस्खलन के अर्न्तगत पहाड़ी, पत्थर, चट्टान, जमीन खिसकना, मिट्टी बहना, जैसी घटनाएँ होती हैं। यह क्रिया गुरुत्वाकर्षण द्वारा प्राकृतिक रूप से भी होती है तथा इसमें मानवी कारक भी होते हैं।

भूस्खलन के परिणाम अत्यधिक हानिकारक होते हैं इससे न केवल जान-माल की हानि होती है अपितु पर्यावरण पर भी विपरीत प्रभाव पड़ता है। विश्व के अनेक भागों में भूस्खलन होता है। भारत में हिमाचल प्रदेश, जम्मू कश्मीर, उत्तराखण्ड के क्षेत्रों में वर्षा के दिनों में भूस्खलन की घटनाएँ देखने को मिलती हैं।

1. भूस्खलन अनेक कारणों से होता है। जैसे भारी बारिश, भूकम्प, भू सन्तुलन का बिगड़ना, ज्वालामुखी क्रियाएँ, जल द्वारा आन्तरिक भूमि का कटाव, अति प्राकृतिक कारणों के साथ-साथ मानव जनित कार्य जैसे वनों की कटाई, खनन, पहाड़ों को काटकर सड़क बनाने आदि से होता है।
2. नैनीताल में 1880 में हुये भूस्खलन से 150 से अधिक लोग मारे गये। मणिपुर में आइजोल के निकट हुये भूस्खलन में 80 के लगभग लोग मौत के मुँह में चले गये थे।

जंगल में आग लगना

जंगलों में आग लगना एक आम समस्या है जिससे वनस्पति, पशु परिक्षियों की बड़ें स्तर पर हानि होती है। जंगलों में आग लगने का प्रमुख कारण मजदूर घास, पत्तियों में आग लगाकर छोड़ देते हैं जिससे आग पूरे जंगल में फैल जाती है। कई वार प्राकृतिक कारणों से भी वनों में आग लग जाती है। उत्तराखण्ड के चीड़ के जंगलों में अक्सर आग लगती रहती है।

समुद्री तुफान

समुद्री तुफान उच्च तापमान व आर्द्रता के कारण उत्पन्न होते हैं। इसमें वायु बाहर की ओर से केन्द्र की ओर घूमती हुयी ऊपर उठती हैं। इसके केन्द्र में न्यून वायुदाब व चारों ओर उच्च वायुदाब होता है। समुद्री तुफान के लिये यह आवश्यक है कि समुद्र का सतही तापमान 26°C से अधिक हो। इससे वायु की क्षैतिज व लम्बवत् दोनों ही गतियाँ तेज रहती हैं।

जिससे आंधी, तुफान के साथ-साथ ओलावृष्टि तथा भारी वर्षा होती है। ये तुफान चक्रवात के रूप में 10-30 कि.मी. की रफतार से बढ़ता है। इसकर व्यास 100-1500 कि.मी. तक हो सकता है। एटलांटिक महासागर में टाईफून और अन्धमहासागर में बिलि विलीज के नाम से जाना जाता है।

तुफानों का नियंत्रण कठिन है वृक्षारोपण, तटीय क्षेत्रों में बाँधों का निर्माण, समुचित जन निकास इत्यादि चिरकालीन प्रबन्धीय तरीके से इनके द्वारा होने वाले नुकसान को कम किया जा सकता है।

बादल फटना : यह भी एक प्राकृतिक आपदा है इसे मेघ विस्फोट भी कहते हैं। जब बादल अधिक मात्रा में पानी लेकर चलते हैं और उनके मार्ग कोई बाघा अचानक

से आ जाती है जैसे पहाड़, वन आदि तो बादल अचानक से फट जाते हैं। ऐसा होने से उस स्थान पर अरबों लीटर पानी अचानक से गिर जाता है। पानी की विशाल मात्रा से भयंकर तबाही आती है जिसमें पक्की इमारतें, सड़कें, पुल, पहाड़, आदि बह जाते हैं। बादल फटने के कारण पहाड़ी स्थानों पर भूस्खलन की घटनाएँ भी देखने को मिलती हैं। उत्तराखण्ड के केंदारनाथ, जम्मू कश्मीर में बादल फटने की घटनाएँ होती रहती हैं। 2013 में उत्तराखण्ड में बादल फटने से हजारों लोगों की जान गयी व धन जन की भारी तबाही हुयी।

ज्वालामुखी :- ज्वालामुखी में पृथ्वी के भीतर से गर्म लावा, राख व गैस विस्फोट के रूप में बाहर निकलती है। यह प्रक्रिया धीरे भी हो सकती है व तीव्र भी। ज्वालामुखी से निकलने वाला लावा रास्ते में आने वाले भवनों व पौधों को नष्ट कर देता है। 2018 में ग्वाटेमाला में ज्वालामुखी विस्फोट होने से 33 लोगों की मौत हो गयी और 20 लोग घालय हुये ज्वालामुखी का धुआँ भी बहुत अधिक हानिकारक होता है।

प्राकृतिक आपदाओं का प्रभाव

भूकम्प, ज्वालामुखी, बाढ़ आदि प्राकृतिक अपदाएँ अपने साथ बहुत सारा विनाश लेकर आती हैं। इससे जन धन की व्यापक स्तर पर हानि होती है। 2013 में उत्तराखण्ड राज्य में बादल फटने से बड़ी बड़ी इमारतें, पुल, सड़कें, घरों आदि का नामोनिशान तक खत्म हो गया था। इससे करोड़ों रुपयों का नुकसान के साथ-साथ अर्थव्यवस्था पूरी तरह से पटरी से उतर गयी थी। जिस देश में प्राकृतिक आपदाएँ आती हैं वहाँ सब कुछ तबाह हो जाता है। लाखों लोग बेघर हो जाते हैं। पर्यावरण के साथ-साथ पशु पक्षियों को भी नुकसान होता है। लाखों लोग, पशु पक्षी काल के गाल में समा जाते हैं बाढ़ ओलावृष्टि जैसी प्राकृतिक आपदाओं से फसले पूरी तरह से नष्ट को जाती है। जिससे देश में अनाज की कमी हो जाती है। लोग भुखमरी का शिकार हो जाते हैं। सूखा, अकाल, महामारी जैसी प्राकृतिक आपदाओं से पूरे राज्य में बीमारी फैल जाती है। जिससे लाखों लोग मौत के मुँह में समा जाते हैं। दूसरे शब्दों में हम कह सकते हैं कि प्राकृतिक आपदा अपने पीछे भयंकर विनाश छोड़ जाती है।

आपदा प्रबन्धन हेतु किये गये प्रयास

जैसा कि हम सभी जानते हैं कि आज विकास की अंधी दौड़ पर्यावरण को असन्तुलित करती जा रही है। और इसी का परिणाम है कि बाढ़ सुनामी, भूकम्प आग लगने जैसी घटनाएँ बढ़ने लगी हैं। इन आपदाओं के कारण अर्थिक नुकसान के साथ-साथ जान माल की भी हानि होती है। अतः इस तरह के प्रकोपों की नियमितता और इनसे उत्पन्न स्थिति की गम्भीरता को देखते हुये प्राकृतिक आपदाओं से होने वाले नुकसान को रोकने तथा कम करने के लिये उपयुक्त उपाय करने व उनमें लगातार सुधार की आवश्यकता है।

भारत सरकार ने 29 अक्टूबर का दिन राष्ट्रीय आपदा न्युनीकरण दिवस के रूप में मनाने का फैसला किया ताकि इसके माध्यम से लोगों को अधिक से अधिक

जागरुक किया जा सके, आपदाओं से निपने के लिये तैयार रहकर नुकसान को कम से कम किया जा सके।

आपदा प्रबन्धन के बारे में उच्च स्तरीय समिति का गठन

आपदा प्रबन्धन के क्षेत्र में सबसे महत्त्वपूर्ण घटनाओं में से एक है प्रधान मंत्री की अध्यक्षता में उच्च स्तरीय समिति का गठन। भारत सरकार के पूर्व सचिव श्री जे.सी. पंत की अध्यक्षता में गठित समिति राष्ट्रीय, राज्य एवं जिला स्तर पर आपदाओं से बचने की योजना बनाने के मुद्दे पर विचार विमर्श कर उनका जिम्मेदारी से निर्वहन करती है।

राष्ट्रीय आपदा प्रबन्धन समिति का गठन

प्रधानमंत्री की अध्यक्षता में राष्ट्रीय आपदा प्रबन्धन समिति का गठन किया गया जिसमें केन्द्र व राज्यों के राजनीतिक दलों के प्रतिनिधि भी शामिल रहते हैं, समिति वर्तमान में आपदा प्रबन्धन के लिये तैयार किये गये तन्त्र को सुदृढ़ बनाने का कार्य करती है।

आपदा प्रबन्धन में संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम की योजना

यह भारत सरकार व संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम की एक ऐसी योजना है जिसके अन्तर्गत अधिक जोखिम वाले क्षेत्रों जैसे हिमाचल, उत्तराखण्ड, बिहार, बंगाल और उड़ीसा में एक समुदाय को ध्यान में रखकर विशेषकर महिलाओं का विशेष रूप से ध्यान रखते हुये आपदा का दुष्प्रभाव कम करने के उपाय बताना है। इस कार्यक्रम के द्वारा इन राज्यों को विशेष मदद भी दी जाती है।

सूचना टेक्नोलॉजी का सुदृढ़ीकरण

भारत सरकार ने प्राकृतिक अपदाओं से उत्पन्न होने वाली स्थिति से निपटने के लिये विभिन्न प्रकार की अत्याधुनिक टेक्नोलॉजी के उपयोग पर जोर दिया है इनमें दूर संवेदन प्रणाली, भौगोलिक सूचना प्रणाली सॉफ्टवेयर भूगोल और कम्प्यूटर द्वारा बनाये गये मानचित्रों का उपयोग ग्लोबल पोजीशनिंग सिस्टम, इलेक्ट्रॉनिक सूचना प्रबन्धन प्रणाली शामिल है।

आपदा प्रबन्धन में अंतरिक्ष टेक्नोलॉजी का प्रयोग

अन्तरिक्ष विभाग अन्तरिक्ष टेक्नोलॉजी का प्रयोग करके देश के बाढ़, सूखे, चक्रवात, भूकम्प की आशंका

वाले इलाके में निगरानी तथा स्थिति का फोरन आकलन करता है।

ई-नेटवर्किंग के द्वारा आपदा प्रबन्धन

केन्द्र सरकार आपदाओं के असर को कम करने और उनके प्रबंधन के बारे में केन्द्र राज्य सरकारों के विभिन्न मन्त्रालयों, प्रशिक्षण संगठनों, एन.जी.ओं. और विश्वविद्यालयों के साथ मिलकर लोगों को जागरुक करने के लिए, सेमिनार, कार्यशालायें, प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आदि गतिविधियों संचालित करता है।

निष्कर्ष

सूखा बाढ़, चक्रवाती तूफान, भूस्खलन, वनों में लगने वाले आग, भूकम्प, ओलावृष्टि आदि ऐसी प्राकृतिक आपदायें हैं जिनका पूर्वानुमान लगाना मुश्किल है और न ही इनको रोका जा सकता है पर इनके प्रभाव को सीमा तक जरूर कम किया जा सकता है जिससे कि जान-माल का कम से कम नुकसान हो। हम सभी जानते हैं कि प्राकृति आपदाओं से प्रत्येक वर्ष लाखों लोग बेघर हो जाते हैं हजारों लोग मौत के मुंह में समा जाते हैं। प्राकृतिक आपदाओं के आने का प्रमुख कारण जनसंख्या विस्फोट, धरातल का तापमान बढ़ना, वनों की अंधा धुंध कटाई है जिससे पारिस्थितिक संतुलन गड़बड़ा जाता है जो कि प्राकृतिक आपदाओं का एक प्रमुख कारण है।

अतः लोगों को विभिन्न कार्यक्रमों के द्वारा इन आपदाओं के प्रति जागरुक किया जाना चाहिये ताकि इससे होने वाले नुकसान को कम किया जा सकें।

अंत टिप्पणी

1. मेघा सिन्हा, पर्यावरण अध्ययन – आपदा प्रबन्धन पेज 225, 226
2. आपदा प्रबंधन राष्ट्रीय नीति 2005, भारत सरकार
3. पाल अजय कुमार, आपदा एवं आपदा प्रबंधन
4. रामजी एवं शर्मा, विश्वनाथ, प्राकृतिक आपदा – सूखा एवं बाढ़ की समस्या।
5. मेघा सिन्हा, पर्यावरण अध्ययन
6. अग्रवाल आर.के. एवं सेनगल वी.के.— पर्यावरण अध्ययन एवं पारिस्थितिकी –पेज नं. 220, 226