

जलवायु परिवर्तन और उसके नकारात्मक प्रभाव

आशुतोष त्रिपाठी¹ एवं अजय कुमार पाल²

¹असिस्टेंट प्रोफेसर, रसायन विज्ञान विभाग, पी0बी0 पी0जी0 कॉलेज, प्रतापगढ़ सिटी-230002, उ0प्र0, भारत

²प्राचार्य, हीरालाल राय टीचर्स ट्रेनिंग कॉलेज, मुजफ्फरपुर-843113, बिहार, भारत

ashutoshtripathi6@gmail.com, ajaypal.pal086@gmail.com

प्राप्त तिथि-19.09.2018, स्वीकृत तिथि-25.09.2018

सार- जलवायु परिवर्तन एक ऐसी समस्या के रूप में उभरी है जिसने न केवल विश्व की अर्थव्यवस्था को प्रभावित किया है अपितु इसका प्रभाव वर्तमान पीढ़ी के साथ-साथ मानव की आने वाली पीढ़ी पर भी दृष्टिगत होगा। यह एक ऐसी सार्वभौमिक समस्या है जिसका प्रभाव समस्त प्राणिजगत पर किसी-न-किसी रूप में अवश्य पड़ रहा है। वर्तमान में सम्पूर्ण विश्व जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को लेकर चिंतित है। विश्व भर में अनेक संगोष्ठियों तथा कार्यक्रमों का आयोजन करके न केवल इस विषय पर जागरूकता का वातावरण उत्पन्न किया जा रहा है, अपितु इस संबंध में प्रभावी कदम उठाने हेतु कुछ महत्वपूर्ण समझौतों पर भी सहमति जताई जा रही है। यह ज्ञात है कि जलवायु परिवर्तन के कारण प्रभावित होने वाले क्षेत्रों में कृषि का प्रमुख स्थान है जिसका सबसे जीवंत उदाहरण इस समय भारत के कॉफी तथा चाय उत्पादकों को हो रहे गंभीर आर्थिक नुकसान के रूप में देखा जा सकता है। इस विषय में बहुत सी योजनाएँ, नीतियाँ एवं सम्मेलनों का भी आयोजन किया रहा है ताकि आने वाली पीढ़ी को जलवायु परिवर्तन के होने वाले गंभीर परिणामों से अवगत व सुरक्षित रखा जा सके।

बीज शब्द- जलवायु परिवर्तन, हिमनद, रोपण फसलों, भूमि उपयोग पैटर्न।

Climate change and its negative impacts

Ashutosh Tripathi¹ and Ajay Kumar Pal²

¹Assistant Professor, Department of Chemistry

P.B. P.G. College, Pratapgarh City-230002, U.P., India

²Principal, Heera Lal Ray Teachers Training College, Mujaffarpur-843113, Bihar, India

ashutoshtripathi6@gmail.com, ajaypal.pal086@gmail.com

Abstract- Climate change has emerged as a problem that has not only affected the economy of the world, but its impact should be seen on the present generation as well as on the coming generation of human beings. It is a universal problem that has its impact on all living beings in some form or another. Currently the whole world is concerned about the effects of climate change. Awareness is being credited not only by organizing seminars and programs around the world, but some important agreements are also being signed to take effective steps in this regard. As we all know, agriculture is the prime place in areas affected due to climate change whose most vivid example can be seen as a serious economic loss to India's coffee and tea growers. To overcome this problem a number of plans, policies and conferences are being undertaken so that future generations could be aware and protected from the serious consequences of climate change.

Key word- Climate change, glaciers, negative effects, planting crops, land use patterns.

1. परिचय- जलवायु परिवर्तन एवं सिकुड़ते ग्लेशियर- वैश्विक तापन के कारण पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभावों के संबंध में अध्ययन करने वाले शोधकर्ताओं द्वारा ऐसी संभावना व्यक्त की गई है कि जलवायु परिवर्तन के कारण वर्ष 2100 तक एशियाई हिमनदों में लगभग एक तिहाई की कमी हो सकती है।¹ स्पष्ट रूप से इससे पानी से संबंधित सभी गतिविधियाँ जैसे- पीने का पानी, सिंचाई तथा जल विद्युत परियोजनाएँ सबसे अधिक प्रभावित होंगी। शोधकर्ताओं की

यह भविष्यवाणी उस अवधारणा पर आधारित है जिसमें वैश्विक तापमान को पूर्व-औद्योगिक स्तर से 1.5 डिग्री सेल्सियस तक सीमित रखने का लक्ष्य निर्धारित किया गया है।²

शोधकर्ताओं द्वारा यह अनुमान व्यक्त किया गया है कि पूर्व की तुलना में इस सदी के अंत तक पृथ्वी अधिक गरम हो जाएगी। औद्योगिक युग के बाद से अभी तक हम पहले ही पृथ्वी को काफी तापित कर चुके हैं, जिसके कारण हिमनदों में असंतुलन की स्थिति बन गई है। यद्यपि पूर्ण विश्व में ग्लोबल वार्मिंग को लेकर अभियान चल रहे हैं तथापि यहाँ यह स्पष्ट कर देना अत्यंत आवश्यक है कि यदि हम आज से ही जलवायु को और अधिक गरम करना बंद भी कर देते हैं तो भी विश्व की कम से कम 14 प्रतिशत हिमखण्डों का नष्ट होना निश्चित है। पेरिस जलवायु समझौते के अंतर्गत, विश्व के कई देशों द्वारा जलवायु परिवर्तन में कमी करने के संबंध में न केवल प्रतिबद्धता व्यक्त की गई है बल्कि इस संबंध में कार्यवाही भी आरंभ कर दी है। लेकिन वैज्ञानिकों का मानना है कि 90 प्रतिशत संभावना है कि पेरिस जलवायु समझौते के अंतर्गत निर्धारित लक्ष्यों को पूरा नहीं किया जा सकेगा, क्योंकि विश्व मौसम विज्ञान संगठन के अनुसार, वर्तमान तापमान पूर्व- औद्योगिक समय से 1.2 डिग्री सेल्सियस अधिक है। एशिया में एक अरब से ज्यादा लोग यांग्त्जी, गंगा और मेकांग जैसी नदियों पर निर्भर हैं, इनमें जल का मुख्य स्रोत हिमालय के हिमनद हैं। यह कालांतर में खेतों और चरागाहों को नमी प्रदान करते हुए नदियों और धाराओं में पिघल जाते हैं जो कि इन नदियों में जल की उपलब्धता का मुख्य स्रोत होते हैं। यदि जलवायु परिवर्तन को रोकने के लिए सीमित प्रयास किये जाते हैं और विश्व के तापमान में 4 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि हो जाती है, तो वर्ष 2100 तक दो-तिहाई तक ग्लेशियर कम हो जाएंगे। शोधकर्ताओं के अनुसार, ग्लोबल वार्मिंग में प्रत्येक डिग्री की कमी एशियाई ग्लेशियरों की 7 प्रतिशत बर्फ को पिघलने से बचा सकती है। ज्ञातव्य है कि पूरी पृथ्वी की तुलना में एशियाई ग्लेशियर वैश्विक तापन से सबसे अधिक प्रभावित हो रहे हैं।³

2. रोपण फसलों पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव— बदलते जलवायु परिदृश्य यथा; गर्मी के मौसम की अवधि में वृद्धि होना, वर्षा के औसत वितरण में परिवर्तन, वर्षा की अवधि में कमी होना तथा आकस्मिक मौसमी परिवर्तन की घटनाओं के कारण दक्षिण-एशियाई क्षेत्र, विशेषकर भारत में चाय तथा कॉफी उत्पादन को भारी नुकसान का सामना करना पड़ रहा है, जिससे न केवल इन उत्पादों की उत्पादन क्षमता प्रभावित हो रही है, बल्कि इनकी गुणवत्ता एवं क्षेत्रीय विविधताओं में भी बदलाव आ रहा है।

3. चाय— उल्लेखनीय है कि असम में चाय की गुणवत्ता पर अधिक बल दिया जाता है क्योंकि यहाँ पर उत्पादित चाय का भारत के निर्यात में अमूल्य योगदान है। ज्ञातव्य है कि इस वर्ष के मध्य में तापमान की अधिकता तथा दक्षिण-पश्चिम मानसून में देरी होने के कारण असम के चाय उत्पादन पर नकारात्मक प्रभाव पड़ा है। इसके अतिरिक्त, शुष्क अवधि के साथ-साथ वर्षा के असमान वितरण तथा तापमान की अधिकता के कारण भी चाय की फसल पर हानिकारक जीवों का तेज आक्रमण हुआ है। यदि भविष्य में चाय की फसल की यही स्थिति रही तो भारत को शुष्क महीनों में फसल की सिंचाई करने तथा उसे हानिकारक जीवों से बचाने के लिये अधिक लागत की आवश्यकता होगी। इसका प्रभाव यह होगा कि भारत वैश्विक बाज़ार में श्रीलंका तथा कन्या के साथ होने वाली प्रतिस्पर्धा को पहले की अपेक्षा अधिक निम्न स्तर पर लाने में सफल हो सकेगा। स्पष्ट है कि भारतीय चाय की पहुँच को विदेशों तक बढ़ाने के लिये चाय की रोपण विधि संबंधी प्रयासों का समायोजन करना अत्यंत महत्वपूर्ण है। इस संबंध में पोषक तत्वों में बढ़ोतरी करने के साथ-साथ वर्षा जल का संयोजित प्रबंधन करके तथा फसल कटाई हेतु सूक्ष्म स्तरीय उपकरणों का उपयोग करके चाय की फसल पर पड़ने वाले मौसमीय प्रभावों एवं मौसम की अनिश्चितताओं को दूर करने में पर्याप्त सहायता प्राप्त हो सकती है।

4. कॉफी— चाय के ही समान कॉफी की फसल के लिये भी वर्षा के उचित वितरण की आवश्यकता होती है। यद्यपि, ब्राज़ील और वियतनाम की तरह भारत में भी कॉफी की सभी प्रजातियाँ मुख्यतः छाया में ही उत्पादित होती हैं, तथापि वर्तमान में देश में कॉफी उत्पादन की स्थिति दिनों दिन दयनीय होती जा रही है। यद्यपि, छायायित कॉफी की अपेक्षा खुले में उत्पादित होने वाली कॉफी की पैदावार कम होती है, परन्तु इनके वृक्ष लम्बे समय तक जीवित रह सकने में सक्षम होते हैं। इस प्रकार की कॉफी का स्वाद बहुत ही उत्तम स्तर का होता है। भारत की अरेबिकस तथा रोबसटस कॉफी विश्व विख्यात हैं। पहले की अपेक्षा वर्तमान में भारत की कॉफी उत्पादन क्षमता पर तापमान की अधिकता का विशेष प्रभाव पड़ा है। इसका एक जीवंत उदाहरण कर्नाटक राज्य के रूप में हमारे सामने है। कर्नाटक में लगातार दो वर्षों तक सूखे की स्थिति होने के कारण कॉफी की फसल “वाइट स्टेम बोरर” नामक रोग से ग्रस्त हो गई है।

ज्ञातव्य है कि कॉफी का पौधा एक पुष्पित पौधा होता है। यह वस्तुतः बसंत ऋतु में होने वाली परागण की क्रिया पर पूर्णतया निर्भर करता है। यह वही समय होता है जब भौरों की गतिविधियों तथा समय पर होने वाली वर्षा की स्थिति में गम्भीर परिवर्तन परिलक्षित होते हैं। यहाँ यह स्पष्ट कर देना अत्यंत आवश्यक है कि जब मौसम में परिवर्तन होता

है तो समय से होने वाली वर्षा से भी कोई विशेष लाभ की प्राप्ति नहीं होती है। गौरतलब है कि भौरों की गतिविधियों पर भी मौसम में होने वाले परिवर्तनों का विशेष प्रभाव पड़ता है। हालाँकि, इसके लिये रोपण फसलों में हानिकारक रसायनों का बहुतायत में प्रयोग करना भी एक प्रमुख कारक है। अतः भारत में कॉफी तथा चाय दोनों रोपण फसलों का उत्पादन जैविक कृषि द्वारा किया जाना चाहिये। इसके अतिरिक्त, जैव विविधता के संरक्षण की दिशा में भी सक्रिय प्रयास किये जाने चाहिये। इससे न केवल घरेलू बाज़ार में बल्कि विश्व बाज़ार में भी भारत की साख में बढ़ोतरी होगी। स्पष्ट है कि जलवायु परिवर्तन के बदलते स्वरूप का प्रभाव विश्व स्तर पर परिलक्षित हो रहा है, जिसके कारण विश्व स्तर पर कृषि उद्योग बहुत बुरी तरह प्रभावित हो रहा है। यही कारण है कि कृषि की उत्पादकता दिनों दिन कम होती जा रही है। अतः इसे दूर करने के लिये सरकार को एक विचारित प्रतिक्रिया अपनाने की आवश्यकता है। इस प्रतिक्रिया के अंतर्गत सूखे पर शोध करना तथा बाढ़ से प्रभावित होने वाली प्रजातियाँ, कम समय के लिये लगाई जाने वाली फसलों तथा फसल विविधीकरण जैसे उपायों को शामिल किया जाना चाहिये, जिसके लिये आवश्यक है कि पारिस्थितिकी विज्ञानियों के साथ-साथ आर्थिक विशेषज्ञों को भी रोपण क्षेत्र में सुधार हेतु लिये जाने वाले फैसलों तथा परियोजनाओं के साथ संबद्ध किया जाए।

5. भूमि उपयोग पैटर्न में बदलाव और जलवायु परिवर्तन— शास्त्रों में भी कहा गया है कि धरती हमारी माँ है। कितना अचम्बित हुआ होगा वह पहला मानव जिसने धरती की कोख से पहली बार किसी पौधे का अंकुर फूटते देखा होगा। यद्यपि मानवों एवं धरती के बीच परस्पर क्रियाएँ मानव सभ्यता के आरम्भ होने के साथ ही शुरू हो गई थी। लेकिन मानव और भूमि उपयोग की इस परस्पर क्रिया में सर्वप्रथम व्यापक बदलाव तब महसूस किये गए जब घुमंतू और शिकारी समूह के रूप में विचरण करने वाले मानवों ने कृषि करना आरम्भ किया। होलोसीन के आरम्भ में यानी लगभग 11,500 साल पहले कुछ पौधों की खेती करने का सिलसिला शुरू हुआ, जल्दी ही लोगों के सामाजिक जीवन में बदलाव आया, तकनीक उन्नत हुई और तब विश्व के प्रथम शहरों का निर्माण हुआ। जब तक मानव अपनी ज़रूरतें पूरी करता रहा भूमि उपयोग के पैटर्न में बदलाव से कोई विघटनकारी प्रभाव देखने को नहीं मिला। लेकिन जैसे ही मानव सभ्यता ने खुद को विकसित, और विकसित करने की मुहिम शुरू की, जंगलों की अंधाधुंध कटाई शुरू हो गई, शहर बढ़ते गए और जंगल छोटे छोटे होते गए। मानव ने धरती को रबर की गेंद समझा और बढ़ती जनसंख्या का पेट भरने के लिये जंगल को काटकर कृषि योग्य भूमि को खींच-खींचकर बढ़ाते रहे। धीरे-धीरे भूमि उपयोग पैटर्न में बदलाव ही जलवायु परिवर्तन का एक मुख्य कारण बन गया। मानवीय गतिविधियों के माध्यम से भूमि के उपयोग के पैटर्न में बदलाव कई तरीकों से होता है। इसके उदाहरण कुछ इस प्रकार से दिये जा सकते हैं— इंडोनेशिया में प्रत्येक वर्ष 500 वर्ग किलोमीटर के वन-क्षेत्र का सफाया किया जाता है। दूसरा उदाहरण है दुनिया के विभिन्न देशों में शहरीकरण के लिये जंगलों का काटा जाना। भारत सहित तमाम देशों में शहरों का विस्तारीकरण औपचारिक सीमाओं से बाहर भी किया जा रहा है। गौरतलब है कि शहरों के बाहर अर्द्धनगरीय व्यवस्था देखी जाती है जो कि न तो पूरी तरह से शहरीकरण का हिस्सा बन पाती है और न ही पूरी ग्रामीण व्यवस्था रह जाती है। औपचारिक सीमाओं से बाहर किये जा रहे शहरीकरण से यह व्यवस्था सर्वाधिक प्रभावित होती है। शहरीकरण के लिये कृषि योग्य भूमि में औद्योगिक निर्माण, तालाबों को भरकर उस ज़मीन पर आवासीय निर्माण या फिर झीलों के किनारे निर्माण कार्यों से पारिस्थितिकी तंत्र और जलवायु अनुकूलन पर प्रतिकूल प्रभाव देखने को मिलता है। कोयले और पेट्रोलियम जैसे पदार्थों का अनियंत्रित उपयोग, जल का बेहिसाब उपयोग, वनों की अंधाधुंध कटाई, वायुमंडल का सुरक्षा कवच यानि ओजोन परत का खतरे में पड़ना, और ग्रीन हाउस गैसों की मात्रा में वृद्धि ये सभी जलवायु परिवर्तन के प्रमुख कारण हैं।

वैज्ञानिकों और पर्यावरणविदों का कहना है कि ग्लोबल वार्मिंग में कमी के लिए मुख्य रूप से सीएफसी गैसों के उत्सर्जन में कमी लानी होगी और इसके लिये ऐसी मशीनों का उपयोग करना होगा जिनसे सीएफसी गैसें कम निकलती हैं। औद्योगिक इकाइयों की चिमनियों से निकलने वाला धुँआ हानिकारक है और इनसे निकलने वाला कार्बन डाई ऑक्साइड गर्मी बढ़ाता है। इन इकाइयों में प्रदूषण रोकने के उपाय करने होंगे। वाहनों में से निकलने वाले धुँए का प्रभाव कम करने के लिये पर्यावरण मानकों का सख्ती से पालन करना होगा। उद्योगों और खासकर रसायनिक इकाइयों से निकलने वाले कचरे को फिर से उपयोग में लाने लायक बनाने की कोशिश करनी होगी। पेड़ों की कटाई रोकनी होगी और जंगलों के संरक्षण पर बल देना होगा। अक्षय ऊर्जा के उपायों पर ध्यान देना होगा यानी अगर कोयले से बनने वाली बिजली के बदले पवन ऊर्जा, सौर ऊर्जा और पनबिजली पर ध्यान दिया जाए तो वातावरण को गर्म करने वाली गैसों पर नियंत्रण पाया जा सकता है। वन मानव जीवन के लिये प्रकृति के अनुपम उपहार हैं। हमारे वन पेड़-पौधे ही नहीं अपितु अनेकों उपयोगी औषधियों व जीव-जंतुओं का भंडार हैं। वन पृथ्वी पर जीवन के लिये एक अनिवार्य तत्व हैं जो प्रकृति के संतुलन को बनाए रखने में पूर्णतया सहायक होते हैं। सबसे पहले मानव ने जंगलों को कृषिगत कार्यों के लिये साफ किया आज कृषिगत भूमि का उपयोग औद्योगिकरण और अनियमित शहरीकरण के लिये किया जा रहा है। बढ़ती जनसंख्या का बोझ अकेले कृषि पर नहीं थोपा जा सकता, अतः नए उद्योगों का निर्माण भी ज़रूरी है। लेकिन दुनिया के सभी देशों ने प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग नहीं बल्कि उपभोग किया। दुनिया ने

विकास की गति को जिस तेजी से पकड़ा है उस से पीछे आना संभव नहीं है। इसलिये पर्यावरण और विकास के मौलिक अवधारणा का अंतर्द्वन्द अब स्पष्ट रूप से सामने हैं। कहा भी गया है कि "विकास का हर सोपान बर्बरता के नए आयाम पैदा करता है"। वस्तुतः विकास की यह समझ विकास के अर्थ को ही उलट देती है और उसके प्रति नकारात्मक भाव पैदा करती है। अतः यह समझना आवश्यक है कि विकास की अवधारणा एक सापेक्षिक अवधारणा है। मानव जाति के जीवन स्तर में गुणात्मक परिवर्तन ही सही मायने में विकास है।

6. वैश्विक स्वास्थ्य पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव— 'द लांसेट मेडिकल जनरल' द्वारा प्रकाशित एक नए शोध में यह उल्लेख किया गया है कि विश्व के तापमान में निरंतर हो रही वृद्धि के परिणामस्वरूप ग्रामीण श्रम की उत्पादकता में वर्ष 2000 से वर्तमान समय तक 5.3% की गिरावट अंकित की गई है। ज्ञातव्य है कि वर्ष 2016 में जलवायु परिवर्तन के कारण ही विश्वभर में 9,20,000 व्यक्तियों को अपने काम से हाथ धोना पड़ा था। विडंबना यह है कि इन 9,20,000 व्यक्तियों में से 4,18,000 व्यक्ति केवल भारत में हैं।

जलवायु परिवर्तन ने अनेक प्रकार से लोगों के स्वास्थ्य को प्रभावित करना आरम्भ कर दिया है। लांसेट आयोग का यह शोध वर्ष 2015 में 'स्वास्थ्य और जलवायु परिवर्तन' पर लांसेट आयोग द्वारा जारी की गई रिपोर्ट 'द लांसेट काउंटडाउन: ट्रेकिंग प्रोग्रेस ऑन हेल्थ एंड क्लाइमेट चेंज' पर आधारित है।⁴ इसमें यह निष्कर्ष दिया गया है कि मानवजनित कार्यों के कारण जलवायु परिवर्तन होगा जिससे विगत 50 वर्षों में मानव स्वास्थ्य में देशों द्वारा जो भी उपलब्धियाँ प्राप्त की गई हैं, वे खतरे में पड़ जाएंगी। आज जलवायु परिवर्तन विश्व समुदाय को विभिन्न रूपों में प्रभावित कर रहा है। विडम्बना है कि इससे सबसे अधिक प्रभावित वे लोग हैं, जो इसके लिये सबसे कम ज़िम्मेदार हैं। इसके अतिरिक्त इससे समाज के सर्वाधिक संवेदनशील वर्गों के लोग भी प्रभावित होते हैं। चीन, बांग्लादेश, भारत और इंडोनेशिया ऐसे देश हैं, जहाँ वायु प्रदूषण के कारण सबसे अधिक मौतें होती हैं। यदि उपयुक्त कदम नहीं उठाये जाते तो हिम की चादरों के पिघलने से समुद्र के जल स्तर में वृद्धि होगी। अतः आगामी 90 वर्षों के भीतर विश्व के 1 बिलियन से अधिक लोगों को देशांतरण की समस्या का सामना करना पड़ेगा। विश्व भर के शहरों में से करीब 87% शहर विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा प्रदूषण के संबंध में जारी किये गए दिशानिर्देशों का उल्लंघन कर रहे हैं। वर्ष 2000 से अद्यतन मौसम संबंधी घटनाओं में 46% की वैश्विक वृद्धि हुई है। जलवायु संबंधी चरम मौसमी घटनाओं के कारण वर्ष 2016 में कुल 129 बिलियन डॉलर का आर्थिक नुकसान हुआ था। इस रिपोर्ट में इस बात का खुलासा किया गया है कि आज जलवायु परिवर्तन का प्रभाव हमारे स्वास्थ्य पर पड़ रहा है। इसमें यह भी दर्शाया गया है कि जलवायु परिवर्तन की समस्या का शीघ्र समाधान करके ही वैश्विक स्वास्थ्य में सुधार किया जा सकता है। रालांसेट रिपोर्ट द्वारा जारी किये गए ये परिणाम काफी चुनौतीपूर्ण हैं, परन्तु हमारे पास अभी भी यह अवसर है कि हम आपातकालीन चिकित्सा का उपयोग जनमानस के स्वास्थ्य में सुधार के लिये करें। इसके साथ ही हरित गृह गैसों, जिनका जलवायु परिवर्तन में अहम योगदान है, के प्रभाव को कम करने के लिये शीघ्र ही प्रभावी कदम उठाने होंगे। इससे स्वास्थ्य तथा आर्थिक दोनों लाभ होंगे।

7. निष्कर्ष— महात्मा गाँधी ने भी कहा है कि यह धरती सभी की ज़रूरतों को भलीभाँति पूर्ति कर सकती है परन्तु किसी एक के भी लालच को पूरा नहीं कर सकती। भारत ही नहीं बल्कि पूरे विश्व को गाँधी के इस कथन को आत्मसात करना होगा और सतत विकास के पथ पर आगे बढ़ना होगा।

सन्दर्भ

1. द हिन्दू, हिन्दी दैनिक, जनवरी 2017।
2. त्रिपाठी, दयाशंकर(2015) पर्यावरण अध्ययन, मोतीलाल बनारसीदास पब्लिशर्स, तृतीय संस्करण, दिल्ली, भारत।
3. माइकल, ए0 जे0; कैम्पबेल, डी0 एच0; कॉर्वेलान, सी0 एफ0; ऐबी, के0 एल0; गिथेको, ए0 के0; शरेगा, जे0 डी0 एवं बुडवर्ड, ए0(संपादक)(2003) क्लाइमेट चेंज एंड ह्यूमन हेल्थ, वर्ल्ड हेल्थ ऑर्गेनाइजेशन, जिनेवा।
4. वाट्स, निक(2017) द लांसेट काउंटडाउन: ट्रेकिंग प्रोग्रेस ऑन हेल्थ क्लाइमेट चेंज, द लांसेट मेडिकल जनरल, खण्ड-389, अंक-10074, मु0पृ0 1151-1164।