



कार्बन उत्सर्जन आणि हरितगृह परिणाम - एक भौगोलिक विश्लेषण

डॉ. निकम शैलेश एम.

प्रेमराज सारडा महाविद्यालय,
अहमदनगर

प्रस्तावना -

मानवाने पर्यावरणात केलेल्या मोठ्या प्रमाणावरील हस्तक्षेपामुळे तसेच मानवाच्या विविध क्रिया-प्रक्रियाद्वारे तसेच अविचारी क्रियांनी निसर्गावर मात करण्याचा प्रयत्न झाल्यामुळे पर्यावरणात मोठे बदल झालेले आढळते. औद्योगिकीकरण, नागरीकरण, जंगलतोड, आधुनिक कृषी पद्धती इत्यादी कारणांमुळे वातावरणात हरितगृह वायूंचे प्रमाण दिवसेंदिवस वाढत आहे. हरितगृह वायू हे उष्णताशोषक असल्यामुळे त्यांच्याकडून उष्णता शोषण्याच्या प्रमाणात वाढ होत असल्यामुळे पृथ्वीच्या सरासरी तापमानात वाढ होत आहे. त्याचा हवामान, कृषी, वनस्पती, पशुपक्षी, मानव, प्राणी, जंगले यावर विपरीत परिणाम होत आहे. त्याचबरोबर विविध रोगांचा प्रादुर्भाव, आम्लपर्जन्य, ओझोन क्षय यासारखे दुष्परिणामही दिसत आहे.

बिज संज्ञा - कार्बन उत्सर्जन, हरितगृह परिणाम, हरितगृह वायू, तापमानवाढ

उद्दिष्टे

- १) कार्बन उत्सर्जित करणाऱ्या घटकांचे प्रमाण अभ्यासणे
- २) जास्तीत जास्त कार्बन उत्सर्जन करणाऱ्या देशांचा आढावा घेणे
- ३) हरितगृह वायूंचा अभ्यास करणे
- ४) भारतातील हरितगृह वायू उत्सर्जित होण्याचे प्रमाण अभ्यासणे
- ५) कार्बन उत्सर्जनाचा वेगवेगळ्या घटकांवर पडणारा प्रभाव अभ्यासणे
- ६) कार्बन उत्सर्जनावर नियंत्रण आणण्यासाठी उपाय सुचविणे

विषय विवेचन

सूर्यापासून तीन लक्ष किलोमीटर प्रति सेकंद या वेगाने पृथ्वीकडे येणारे प्रकाश किरणांमुळे भूपृष्ठ तापते व भूपृष्ठाने उत्सर्जित केलेल्या उष्णतेपासून वातावरण खालून वर तापत जाते. दिवसभर भूपृष्ठाने जेवढी उष्णता ग्रहण केलेली असते. तेवढ्याच उष्णतेचे भूपृष्ठ रात्रीचे उष्णता उत्सर्जित करते. त्यामुळे पृथ्वीचे सरासरी तापमान सामान्य राहते. परंतु अलीकडील काळात पृथ्वीच्या सरासरी तापमानात वाढ झालेली आढळते. त्याला हरितगृह परिणाम कारणीभूत असल्याचे म्हटले जाते. हरितगृह परिणाम म्हणजे एखाद्या काचेच्या पेटीत सूर्यकिरणे सरळ आत प्रवेश करू शकतात. त्यामुळे पेटीतील तापमान एकदम वाढते. मात्र पेटीतून उष्णतेचे उत्सर्जन होऊ शकत नाही. यालाच हरितगृह परिणाम असे म्हणतात. पृथ्वीवरील वातावरणदेखील अशाच पद्धतीने हरितगृहाचे काम करते. वातावरण नसते तर भूपृष्ठाकडे उत्सर्जित झालेली सर्व उष्णता अवकाशात निघून गेली असती व पृथ्वीचे तापमान एकदम कमी झाले असते. मात्र वातावरणात असलेले कार्बन डायऑक्साईड, मिथेन, नायट्रस ऑक्साईड, जलबाष्प,



क्लोरोफ्ल्युरोकार्बन भूपृष्ठाने उत्सर्जित केलेली उष्णता शोषून घेतात. त्यामुळे पृथ्वीचे सरासरी तापमान स्थिर राहते. या परिणामाला हरितगृह परिणाम असे म्हणतात. या वायूंना हरितगृह वायू असे म्हणतात.

मात्र अलीकडच्या काळात वेगवेगळ्या कारणामुळे हरितगृह वायूंच्या प्रमाणात मोठ्या प्रमाणात वाढ झाली आहे. त्यामुळे त्यांच्याकडून मोठ्या प्रमाणात उष्णतेचे शोषण केले जाते. उष्णतेच्या अधिक शोषणामुळे पृथ्वीच्या सरासरी तापमानात वाढ झालेली आढळते. ही वाढ औद्योगीकरणानंतर मोठ्या प्रमाणात झालेली आढळते. गेल्या दशकात पृथ्वीच्या सरासरी तापमानात 0.20 ते 0.60 अंश सेल्सिअसने वाढ झालेली आढळते. त्याला हरितगृह वायूमुळे झालेला हरितगृह परिणाम कारणीभूत असल्याचे मानले जाते. हरितगृह वायू पुढील प्रमाणे

१) कार्बन डाय-ऑक्साइड - वातावरणात कार्बन डायॉक्साईडचे शेकडा प्रमाण 0.03 असून सजीवांच्या विकासासाठी व हवामानाच्या नियंत्रणात तो महत्त्वाची भूमिका बजावतो. हा वायू उष्णताशोषक आहे. अलीकडील काळात कार्बन डायॉक्साईड हा वायू औष्णिक वीज केंद्रे, कारखान्यांमध्ये झालेली प्रचंड वाढ, वाहतूक, निर्वणीकरण, इंधनांचे ज्वलन याद्वारे मोठ्या प्रमाणात वातावरणात सोडला जात असल्याने कार्बन डाय-ऑक्साइडद्वारे उष्णता शोषण्याचे प्रमाण वाढत आहे. औद्योगिक क्रांतीच्या सुमारास वातावरणातील कार्बन डायॉक्साईडचे प्रमाण 260 पीपीएम इतके होते. इ. स. 1998 मध्ये हेच प्रमाण 365 पर्यंत वाढले तर 2009 पर्यंत हेच प्रमाण 400 पीपीएम च्या जवळपास पोहचले होते.

२) क्लोरोफ्ल्युरोकार्बन्स - क्लोरोफ्ल्युरोकार्बन्स हे वायू मानवनिर्मित असून ते इ. स. 1940 च्या सुमारास वापरात आले. औषधे, अन्नधान्य, फळे, भाजीपाला, दुग्धजन्य पदार्थ अधिक काळ टिकावे म्हणून शीतकरण यंत्रणामध्ये तसेच वातानुकूलन यंत्रणा एरोस्प्रेमध्ये या वायूंचा वापर केला जातो. सध्या हरितगृह परिणामाच्या निर्मितीत 25 टक्के वाटा या वायूंचा आहे.

३) नायट्रस ऑक्साईड - नायलॉन उत्पादने, कोळशाचे ज्वलन, नायट्रोजन युक्त खतांचा अधिक वापर, पशुधनाचे त्याज्य पदार्थ तसेच भूमिगत पाण्यातील दूषित नायट्रेट या स्रोतापासून नायट्रस ऑक्साईड तयार होऊन तो तपांबरात जातो. हरितक्रांतीमुळे देशात नायट्रोजनयुक्त खतांचा वापर प्रचंड प्रमाणात वाढल्याने वातावरणात नायट्रस ऑक्साईडचे प्रमाण वाढलेले आहे.

४) मिथेन - कार्बन डाय-ऑक्साइड प्रमाणेच वातावरणातील मिथेनचे प्रमाणातही वाढ होत आहे. पाणथळ जागी कुजणाऱ्या वनस्पती तसेच कुजणारे इतर कार्बनी पदार्थातून मिथेन बाहेर पडतो व वातावरणात मिसळतो.

५) ओझोन वायू - ओझोन वायू हा सुद्धा उष्णताशोषक असून तो स्थितांबर या पट्ट्यात आढळतो.

कार्बन उत्सर्जन

जागतीक क्षेत्रनिहाय कार्बन उत्सर्जन (2005)

औद्योगिक क्रांतीनंतर कार्बन डायॉक्साईडच्या उत्सर्जनात मोठ्या प्रमाणात वाढ झाली. कृषी, औद्योगिक प्रक्रिया, जमिनीच्या वापरातील बदल, कचरा, आंतरराष्ट्रीय बँकर्स, ऊर्जा पुरवठा, उत्पादन व बांधकाम, वाहतूक, इंधनांचे ज्वलन अशा वेगवेगळ्या क्षेत्रामधून कार्बन उत्सर्जन मोठ्या प्रमाणात होत आहे.



टेबल क्रमांक 1- जागतीक क्षेत्रनिहाय कार्बन उत्सर्जन (2005)

क्षेत्र	कृषी	औद्योगिक प्रक्रिया	जमिनीच्या वापरातील बदल व वने	कचरा	आंतरराष्ट्रीय बंकर्स	ऊर्जा पुरवठा	उत्पादन व बांधकाम	वाहतूक	इतर इंधनांचे ज्वलन	इतर उत्सर्जन
कार्बन उत्सर्जन	14 %	4 %	12 %	3 %	2 %	28 %	12 %	12 %	4 %	9 %

स्रोत जागतिक साधन संस्था 2010

टेबल क्रमांक 1 मध्ये जागतिक क्षेत्रनिहाय कार्बन उत्सर्जनाचे प्रमाण टक्केवारी दर्शविली आहे. त्यानुसार जागतिक साधन संस्थेच्या 2010 च्या अहवालानुसार 2005 मध्ये जगात कृषी क्षेत्राच्या माध्यमातून 14 टक्के कार्बन उत्सर्जन झाले होते तर वेगवेगळ्या औद्योगिक क्रिया प्रक्रियांमधून 4 टक्के कार्बन डायॉक्साईडचे उत्सर्जन झाले होते. जमिनीचे वापरात केलेल्या बदलामुळे एकूण कार्बन उत्सर्जन यापैकी 12 टक्के कार्बन उत्सर्जन झाले होते तर कचरा मधून 3 टक्के कार्बनचे उत्सर्जन झाले होते. आंतरराष्ट्रीय बंकर्स मधून 2 टक्के तर ऊर्जा निर्मिती क्षेत्रामधून सर्वात जास्त म्हणजे 28 टक्के कार्बन उत्सर्जन 2005 मध्ये झाले होते उत्पादनाने बांधकाम क्षेत्रातून 12 टक्के त्याचबरोबर वाहतूक क्षेत्रातून देखील 12 टक्के कार्बनचे उत्सर्जन झाले साठी झालेल्या मधून 4 टक्के कार्बनचे उत्सर्जन त्याचबरोबर इतर वेगळा क्षेत्रातून 9 टक्के कार्बनचे उत्सर्जन जगात झाले होते.

जगातील सर्वाधिक कार्बन उत्सर्जन करणारे 10 देश

कार्बन उत्सर्जन करणाऱ्या देशांमध्ये विकसित आणि विकसनशील देशांचा मोठा वाटा आहे. कारण या देशांमध्ये कृषी, वीज, वाहतूकीचा तसेच वेगवेगळ्या प्रकारच्या उद्योगधंद्यांचा मोठ्या प्रमाणात विकास झालेला आहे. त्यामुळे या देशांकडून जास्तीत जास्त कार्बनचे उत्सर्जन होत आहे. त्यामुळे वातावरणात कार्बन डायॉक्साईडचे प्रमाण वाढत आहे. जगातील जर्मनी, भारत, इंडोनेशिया, ब्राझील, युनायटेड स्टेट, चीन, जपान, कोरीया, रशियन फेडरेशन, कॅनडा हे 10 देश जास्तीत जास्त प्रमाणात कार्बन डायॉक्साईडचे उत्सर्जन करतात.

जगातील सर्वाधिक कार्बन उत्सर्जित करणारे 10 देश

देश	जर्मनी	भारत	इंडोनेशिया	ब्राझील	युनायटेड स्टेट	चीन	जपान	कोरीया	रशियन फेडरेशन	कॅनडा
कार्बन-डाय-ऑक्साईड निर्मितीतील हिस्सा	2.23 %	5.14 %	2.30 %	4.12 %	15.5 %	22.95 %	3.54 %	1.76 %	4.90 %	1.58 %

टेबल क्रमांक 2

Source – Climatic Change Performance India 2014

टेबल क्रमांक 2 मध्ये जगातील सर्वाधिक कार्बन उत्सर्जन करणाऱ्या देश दिलेले आहे. क्लायमेट चेंज परफॉर्मन्स ऑफ इंडिया 2014 च्या अहवालानुसार चीन हा सर्वाधिक कार्बन उत्सर्जन करणारा देश ठरला असून चीनने एकूण जागतिक कार्बन उत्सर्जन यापैकी 22.95 टक्के कार्बनचे उत्सर्जन केले आहे.



चीन खालोखाल युनायटेड स्टेट्स ऑफ अमेरिकानेही 15.5 टक्के कार्बनचे उत्सर्जन केले होते. याशिवाय जर्मनी 2.23 टक्के, भारत 5.14 टक्के, इंडोनेशिया 2.30 टक्के, ब्राझील 4.12 टक्के, जपान 3.54 टक्के, कोरिया 1.76 टक्के, रशियन फेडरेशन 4.90 टक्के तर कॅनडाकडून 1.58 टक्के कार्बनचे उत्सर्जन झाले आहे.

भारतातील क्षेत्रनिहाय हरितगृह वायूचे उत्सर्जन

कार्बनडाय ऑक्साईड, नायट्रस ऑक्साईड, ओझोन, मिथेन, क्लोरोफ्ल्युरोकार्बन हे हरितगृह वायू आहेत. अलीकडील काळात या वायूंचे वातावरणातील प्रमाण वाढत असल्यामुळे त्यांच्याकडून शोषल्या जाणाऱ्या उष्णतेचे प्रमाणही वाढत असल्याने पृथ्वीच्या सरासरी तापमानात वाढ होत आहे. भारतात कृषी, कचरा, वाहतूक, निवास, सिमेंट, लोखंड व पोलाद उद्योग, इतर उद्योग तसेच इतर ऊर्जा क्षेत्राच्या माध्यमातून हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन होत आहेत.

भारतातील क्षेत्रनिहाय हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन (2007)

क्षेत्र	कृषी	कचरा	बीज	वाहतूक	निवासी	सिमेंट	लोखंड व पोलाद	इतर उद्योग	इतर ऊर्जा
हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन	17.60 %	3 %	37.80 %	7.50 %	7.2 %	6.80 %	6.20 %	8.70 %	5.20 %

टेबल क्रमांक 3

टेबल क्रमांक 3 मध्ये भारतातील क्षेत्रनिहाय हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन दर्शविले असून त्यानुसार 2007 मध्ये कृषी क्षेत्रातून 17.60 टक्के तर विविध क्षेत्रातून सर्वात जास्त म्हणजे 37.80 टक्के हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन झालेले आढळते. कचरा मधून 3 टक्के, वाहतूक क्षेत्रातून 7.50 टक्के, निवासी क्षेत्रातून 7.2 टक्के हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन भारतात झाले होते. सिमेंट उद्योग 6.80 टक्के लोखंड व पोलाद उद्योगातून 6.20 टक्के तर इतर उद्योगातून 8.70 टक्के हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन भारतामधून झाले होते तर इतर ऊर्जा क्षेत्रातून 5.20 टक्के हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन झालेले आढळते.

हरितगृह परिणामाचे परिणाम -

- १) सूर्याकडून येणारी अतिनील किरणे पृथ्वीवर आल्याने माणसाची व इतर सजीवांची रोगप्रतिकारक शक्ती कमी होऊन मृत्यू दर वाढणे.
- २) पिकांची उत्पादकता कमी होणे
- ३) दृष्टिदोष उद्भवणे
- ४) त्वचेचे कर्करोग होणे
- ५) दुष्काळ व पुराच्या तडाख्यामुळे अन्नधान्याचे उत्पादनात घट होणे.
- ६) पूर दुष्काळ तसेच चक्रीवादळाची तीव्रता वाढणे.
- ७) मानवाची कार्यक्षमता घटणे, रक्ताभिसरणावर विपरीत परिणाम होणे



- ८) वनस्पतींची वाढ खुंटणे
- ९) मत्स्य उत्पादनात घट होणे
- १०) वातावरणात धुरक्याचे प्रमाण वाढून श्वसनसंस्थेचे विकार उद्भवूणे
- ११) प्राण्यांना अंधत्व, नपुसकत्व येणे
- १२) हवामानातील बदलामुळे विविध रोग पसरविणाऱ्या रोगजंतू, किडी व डास यांचा उपद्रव वाढल्याने साथीचे रोग पसरणे
- १३) ओझोन क्षय होणे
- १४) आम्लपर्जन्यात वाढ होणे

कार्बन उत्सर्जन कमी करण्याचे उपाय -

- ❖ कार्बन डायॉक्साईडचे उत्सर्जन रोखणे
- ❖ कार्बन डाय ऑक्साईडची योग्य विल्हेवाट लावणे
- ❖ कार्बन डायऑक्साईड वायू-च्या उगमस्थान व उत्सर्जनवर कर लादणे
- ❖ कार्बन क्रेडिटसाठी स्पर्धा निर्माण करणे
- ❖ अपारंपारिक ऊर्जास्रोतांचा वापर वाढविणे
- ❖ शेतात आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर करणे
- ❖ सार्वजनिक वाहनांचा वापर करावा
- ❖ गरज असेल तरच लिफ्टचा वापर करावा
- ❖ विजेचा पर्याप्त वापर करावा
- ❖ स्वयंचलित वाहनांचा वेळोवेळी मॅटेनन्स करून घ्यावा
- ❖ प्लास्टिकचा वापर टाळावा
- ❖ वस्तूंचा पुनर्वापर करणे
- ❖ झाडे लावून ती जागवावी
- ❖ नैसर्गिक साधन संपत्तीचा वापर कमी करावा
- ❖ क्लोरोफ्ल्युरोकार्बनची निर्मिती पूर्णतः बंद करणे
- ❖ क्लोरोफ्ल्युरोकार्बन ऐवजी प्रोपेन ब्युटेन डायन मिथिल ईथर, HFC यासारख्या वायुचा वापर वाढविणे.
- ❖ वाळवंटीकरण थांबविणे.

निष्कर्ष -

- १) औद्योगिक क्रांतीनंतर कार्बनच्या उत्सर्जनात वाढ झाली आहे.
- २) कार्बन उत्सर्जनामुळे हवामानात बदल झाला आहे.



- ३) हवामान बदलाने संपूर्ण जीवसृष्टीला प्रभावित केले आहे.
- ४) वातावरणातील कार्बन च्या या प्रमाणात होणाऱ्या वाढीला मानवाचा निसर्गातील हस्तक्षेप कारणीभूत ठरला आहे.
- ५) जगातील अमेरिका चीन यासारखे विकसित देश कार्बन उत्सर्जनात साठी जास्तीत जास्त कारणीभूत ठरले आहे.
- ६) जागतिक स्तरावर ऊर्जा निर्मिती करत असताना कार्बन उत्सर्जन जास्तीत जास्त प्रमाणात होते त्याखालोखाल कृषी मधून जास्तीत जास्त कार्बन उत्सर्जन होते.
- ७) भारतात वीज निर्मिती करताना जास्तीत जास्त हरितगृह वायूचे उत्सर्जन होते त्याखालोखाल कृषी क्षेत्रातूनही जास्तीत जास्त हरितगृह वायू वातावरणात मिसळले जातात.

संदर्भ –

1. A textbook of environmental studies - D.K Asthana - S Chand and company limited New Delhi
2. आपत्ती व्यवस्थापनाचा भूगोल - डॉ. अर्जुन मुसमाडे, डॉ. जोतीराम मोरे - डायमंड प्रकाशन, पुणे.
3. आपत्ती व्यवस्थापनाचा भूगोल - प्रा. चौधर - अथर्व प्रकाशन, जळगाव.
4. योजना मासिक - डिसेंबर 2015
5. चालू घडामोडी व भूगोल प्रा. साळवे पी. एन.- अथर्व पब्लिकेशन, जळगाव.
6. पर्यावरण भूगोल - डॉ. सुभाषचंद्र सारंग
7. पर्यावरणशास्त्र - डॉ. टी. एन. घोलप
8. पर्यावरण भूगोल - ए. के. खातीब
9. नैसर्गिक आपत्ती व्यवस्थापन - डॉ. आर. जी. पाटील
10. पर्यावरण समस्या – डॉ. श्रीकांत कार्लेकर