

जागतिक तापमान वाढ : एक समस्या

डॉ. संजय मारोतराव महाजन

अर्थशास्त्र विभागप्रमुख

श्री गोविंदराव मुनघाटे कला व विज्ञान महाविद्यालय,
कुरखेडा जि. गडचिरोली (महा.)

मो. नं. ९०४९७५७१६०

सारांश :-

जागतिक तापमान वाढ अर्थात ग्लोबल वॉर्मिंग ही पृथ्वीवरील सर्व सजीव सृष्टीला भेडसावणारी समस्या आहे. पुरातन कालीन हिम युगापासून तर आजच्या औद्योगिक युगापर्यंत पृथ्वीचे तापमान बदलत आले आहे. बदल हा पर्यावरणाचा स्थायी भाव आहे. यातील काही बदल जलद गतीने होतात तर काही बदल हजारो वर्षांच्या काळात धीम्या गतीने होतात. हवामानात बदल होण्यास नैसर्गिक व मानवनिर्मित दोन्ही स्वरूपाची कारणे जबाबदार आहेत. परंतू आज आपल्याला अस्वस्थ करणारी गोष्ट अशी आहे की मानवी प्रक्रियांमुळे या बदलांना विलक्षण गती प्राप्त झाली आहे. शास्त्रज्ञांच्या अंदाजानुसार इ.स. २०५० च्या सुमारास पृथ्वीचे सरासरी तापमान १.५°सें.ग्रे. ते ४.५°सें.ग्रे. च्या दरम्यान वाढलेले असेल. या वेगवान तापमान वाढीमध्ये हरित गृह वायूंचा फार मोठा सहभाग आहे. उदा. क्लारोफ्ल्युरो कार्बन (CFC) कार्बनडाय ऑक्साईड, मिथेन व ओझोन हे वायु उष्णतेचे शोषण करतात. वातावरणात सोडल्या जाणाऱ्या या वायूंचे प्रमाण असेच वाढत राहिले तर हवामानात मुलभूत स्वरूपाचा बदल घडून येण्याची भीती व्यक्त केली जात आहे. पृथ्वी उबदार बनत जाण्याच्या या प्रक्रियेलाच 'जागतिक तापमान वाढ' असे म्हणतात आणि म्हणून वातावरणातील वाढत्या प्रदूषणामुळे, कर्ब वायूच्या वाढत्या प्रमाणामुळे होणाऱ्या दुष्परिणामांचे चित्र भयानक असले तरी ते वास्तव आहे. आपल्या अस्तित्वाचा प्रश्न आता निर्माण झाला आहे हे कोणालाही नाकारता येणार नाही आणि हे सर्व आपल्या अवतीभोवती आज आणि आता घडत आहे. पृथ्वीवरचे हे कर्ब संकट आपल्या दारात येवून ठेपले आहे. म्हणून आता तरी जागे व्हा! या कार्बनचे निवारण करावयाचे असेल तर आपल्या हातून होणाऱ्या कर्ब वायूच्या उत्सर्जनाला लगाम घालणे ही काळाची गरज झाली आहे.

बीजसज्ञा :- ग्लोबल वॉर्मिंग, ग्रीन हाऊस परिणाम, क्लारोफ्ल्युरो कार्बन (CFC), सुपरसॉनिक, मॉल्क्युल, नायट्रस ऑक्साईड (N2O)

जागतिक तापमान वाढीबद्दल सगळ्यांनाच वरवर कल्पना आहे. मात्र आजच्या परिस्थितीचा विचार केला असता पृथ्वीवरील प्रत्येक सामान्य माणसाने या जागतिक तापमान वाढीबद्दल जागरूक असणे ही काळाची गरज झाली आहे. आपण रोजच वृत्तपत्रात जागतिक तापमान वाढ अर्थात ग्लोबल वॉर्मिंग याविषयी काहीतरी वाचत असतो, मात्र हे सगळे वाचूनही या सगळ्या माहितीकडे तसेच बातम्यांकडे आपण दुर्लक्ष करतो. मात्र पृथ्वी दिवसेंदिवस जळत आहे आणि यामुळे मानवी जीवन एक दिवस पूर्णपणे नष्ट होणार आहे असा विचार केला तर या समस्येची जाणीव आपल्याला झाल्याशिवाय राहणार नाही. मानवाला प्रगतीच्या पायऱ्या चढवणारी वाढती औद्योगिक क्रांती एक दिवस मानव जातीलाच संपविणार आहे याची कल्पना आपल्याला यायला हवी.

हवामानातील बदल ही एक नैसर्गिक घटना आहे. पृथ्वीचे हवामान म्हणजे सूर्य, वातावरण सागरी पृष्ठभाग, जमीन व जैवआवरण या सर्व घटकांतील परस्परप्रक्रिया यांचा एकत्र परिणाम आहे. पुरातन

कालीन हिम युगापासून तर आजच्या औद्योगिक युगापर्यंत पृथ्वीचे तापमान बदलत आले आहे. बदल हा पर्यावरणाचा स्थायी भाव आहे. यातील काही बदल जलद गतीने होतात तर काही बदल हजारो वर्षांच्या काळात धीम्या गतीने होतात. हवामानात बदल होण्यास नैसर्गिक व मानवनिर्मित दोन्ही स्वरूपाची कारणे जबाबदार आहेत. बहुतांश नैसर्गिक बदल हे विशिष्ट आकृतीबंधाने किंवा पध्दतीने होतात. त्यामुळे त्यांच्या परिणामांचा अंदाज बांधता येतो. प्राचीन काळात झालेली हिमयुगे ही नैसर्गिक कारणाने झालेल्या हवामान बदलांचे उदाहरण आहे. तर मानवी हस्तक्षेपामुळे हवामानात झालेले बदल अधिक गंभीर, अचानक उद्भवलेले व अगदी दशकाच्या कालखंडात दिसून येतील इतके जलद गतीने होतात.

परंतू आज आपल्याला अस्वस्थ करणारी गोष्ट अशी आहे की मानवी प्रक्रियांमुळे या बदलांना विलक्षण गती प्राप्त झाली आहे. शास्त्रज्ञांच्या अंदाजानुसार इ.स. २०५० च्या सुमारास पृथ्वीचे सरासरी तापमान १.५°सें.ग्रे. ते ४.५°सें.ग्रे. च्या दरम्यान वाढलेले असेल. या वेगवान तापमान वाढीला अनेक कारणे जबाबदार आहेत. काही मानवी कृतीमुळे उदा. खनिजतेलाचे ज्वलन, वृक्षतोड यासारख्या कारणामुळे वातावरणातील काही वायुंचे प्रमाण वाढत आहे. वातावरणात सोडल्या जाणाऱ्या या वायुंचे प्रमाण असेच वाढत राहिले तर हवामानात मुलभूत स्वरूपाचा बदल घडून येण्याची भीती व्यक्त केली जात आहे. पृथ्वी उबदार बनत जाण्याच्या या प्रक्रियेलाच 'जागतिक तापमान वाढ' असे म्हणतात. या तापमान वाढीमध्ये हरित गृह वायूंचा फार मोठा सहभाग आहे. या शोध निबंधामध्ये हवामानातील बदलाचा जागतिक तापमान वाढीवर काय परिणाम झाला व ही एक जागतिक समस्या कशी झाली आहे याचा शोध घेण्याचा प्रयत्न करण्यात आला आहे.

जागतिक तापमान वाढीस कारणीभूत घटक:-

- १) झाडांची संख्या कमी होणे.
- २) दिवसेंदिवस सिमेंटच्या जंगलांमध्ये होणारी वाढ.
- ३) पृथ्वीच्या पेटातील पाण्याचा अमाप उपसा करणे.
- ४) कारखान्याचे विषारी वायू हवेत सोडणे.
- ५) दुचाकी आणि चारचाकीचा वाढता वापर.
- ६) हवामानात कार्बन, सल्फर आणि इतर विषारी वायूंचे प्रमाण वाढणे.
- ७) अल-निनो आणि ला-निनोचा वातावरणात वाढता प्रभाव.

हरित गृह परिणाम व जागतिक तापमान वाढ :-

पृथ्वीच्या वातावरणात उष्णता साठवून किंवा अडकून राहण्याची प्रक्रिया म्हणजे **ग्रीन हाऊस परिणाम** होय. सामान्य परिस्थितीत पृथ्वीचा पृष्ठभाग सूर्याची उष्णता शोषून घेतो व तापतो. त्यातील काही ऊर्जा वातावरणात परत परावर्तित केली जाते. वातावरणात असलेले नैसर्गिक वायू यापैकी काही भाग उष्णता अडवून ठेवतात व ती परत आकाशात माघारी जाऊ दिली जात नाही. भूपृष्ठ तापले की यालगतची हवा तापते. वातावरण एका विशिष्ट मर्यादित उबदार राखले जाते. तापमान पृथ्वीवरील जैव सृष्टीच्या अस्तित्वाला सहाय्यकारी ठरते. वातावरण नसते तर आजच्या पेक्षा आपला ग्रह बराच थंड राहिला असता व त्यावर जीवसृष्टी अस्तित्वात येवू शकली नसती. क्लारोफ्ल्युरो कार्बन (CFC) कार्बन डाय ऑक्साईड, मिथेन व ओझोन हे वायू उष्णतेचे शोषण करतात. त्यापैकी काही निसर्गनिर्मित आहेत तर काही मानवनिर्मित. या वायुंना 'हरितगृह वायू' असे म्हणतात.

ओझोन थराचा न्हास—

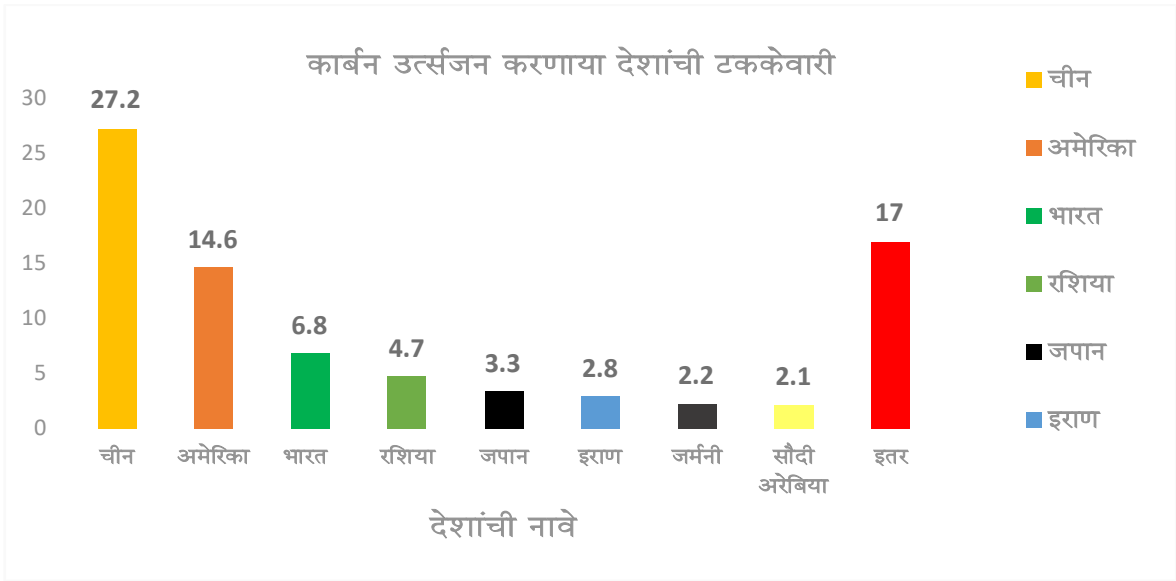
ओझोन (O3) हा ऑक्सिजन पासून निर्माण होणारा वायू वातावरणाच्या स्थितांबर या थरात मुख्यत्वे समुद्र सपाटीपासून १२ ते ३५ किलोमिटर दरम्यान आढळतो. या वायूचे महत्वाचे कार्य म्हणजे सूर्यापासून भू-पृष्ठाकडे येणारे 'अतिनिल किरणे' अडविण्याचे काम ओझोन करतो. हे निल किरण एवढे भयंकर व विध्वंसक असतात की ते जर डायरेक्ट पृथ्वीवर पडले तर संपूर्ण जीवसृष्टी तासभरात नाहीशी होईल. परंतू ओझोन मुळे हे निल किरणे शोषून संपूर्ण जीवसृष्टीचे रक्षण केले जात आहे. म्हणूनच ओझोन वायूच्या थरास पृथ्वीचे सरंक्षण कवच असे म्हणतात. मात्र मागील काही वर्षांपासून ओझोनचा न्हास होत आहे. हे जगात सर्वप्रथम १९६७ मध्ये रशियन शास्त्रज्ञांना समजले व या वार्तेमुळे संपूर्ण जग अस्वस्थ झाले. त्याची महत्वाची कारणे म्हणजे १९६० पासून अमेरिका, रशिया, फ्रान्स, चीन व आता भारत या सर्व देशात अणु चाचण्या होत आहे तसेच अमेरिकेजवळ जे सुपरसॉनिक विमान आहे जे आकाशातच इंधन भरू शकते या विमानातून जे नायट्रोजन ऑक्साईड बाहेर पडते त्यामुळे ओझोनचा क्षय होत आहे. आणखी एक कारण म्हणजे पाश्चिमात्य देशात व आता भारतातही मोठ्या प्रमाणावर रेफ्रिजरेटर, ए.सी., हेअरड्रायर्स, कॉस्मेटिक उद्योग व आग रोधक इत्यादी वस्तूंच्या निर्मितीसाठी वापरण्यात येणाऱ्या क्लारोफ्ल्युरो कार्बन या रासायनिक द्रव्यामुळे ओझोनचा क्षय होत आहे. त्यामुळे सूर्याची अति निल किरणे प्रत्यक्षपणे पृथ्वीवर पडत आहे. परिणामी जागतिक तापमानात वाढ होत आहे.

मिथेन (CH₄) –

मिथेनमुळे हरित गृह वायुमध्ये १८ टक्केने वाढ झाली आहे CO₂ च्या रेणूपेक्षा मिथेनचा रेणू २५ पट जास्त उष्णता अडकवून ठेवतो. इंधन म्हणून मिथेन वायूचा जगभरात वापर केला जात आहे. जिवाणूंच्या जैविक क्रियेतून तसेच खनिज तेल व नैसर्गिक वायू शुद्धिकरण कारखान्यातील मिथेन वातावरणात मिसळून जागतिक तापमान वाढत आहे.

कार्बनडाय ऑक्साईड (CO₂)

जागतिक तापमान वृद्धीस कारणीभूत ठरणान्या घटकांमध्ये कार्बनडाय ऑक्साईड वायूचे प्रमाण सर्वात जास्त आहे. हा प्रमुख हरित गृह वायू आहे. दगडी कोळसा, खनिज तेल, नैसर्गिक वायू यासारख्या जीवाश्म इंधनाच्या अपूर्ण ज्वलनामुळे कार्बनडाय ऑक्साईड वायू वातावरणात सोडला जातो. कारखान्यामधून तसेच स्वयंचलित वाहनातून हा वायू मोठ्या प्रमाणात बाहेर पडतो. इ.स. १८५० पासून तर आजपर्यंत सुमारे ३० टक्क्याने वायू च्या प्रमाणात वाढ झाली आहे. औद्योगिक क्रांतीपूर्वी या वायूची तीव्रता २८० ppm होती (Parts Per Million- दहा लखातील भाग) सध्या (२०२१) याची तीव्रता ४१६.४५ ppm आहे. हे प्रमाण असेच वाढत राहिले तर जगाचे तापमान २ ते ४ डिग्री सेल्सिअसने वाढण्याची शक्यता आहे. त्यामुळे तापमान वृद्धी वेगाने होत आहे. जगात सर्वात जास्त कार्बन डाय ऑक्साईडचे उत्सर्जन करणाऱ्या देशांमध्ये अनुक्रमे चीन, अमेरिका, भारत, रशिया, जपान इरान, जर्मनी, सौदी अरेबिया या देशांचा क्रमांक लागतो.



वरील आलेखावरून लक्षात येते की, कार्बन उत्सर्जन करणाऱ्या देशांमध्ये चीन, अमेरिका व भारत ह्या तीन देशांचा वाटा जवळपास ५० टक्क्यांच्या जवळपास आहे. २०१५ मध्ये झालेल्या पॅरिस करारात १९७ देशांनी जागतिक तापमान २ अंश सेल्सिअसने कमी करण्याची प्रतिज्ञा केली होती. अमेरिका, चीन रशिया, जर्मनी आणि फ्रान्स यांनी टप्प्याटप्प्याने कार्बन उत्सर्जनाचे प्रमाण कमी करण्याचे ठरविले होते. मात्र गेल्या काही वर्षांत चीनचे कार्बन उत्सर्जनाचे प्रमाण वाढल्याचे निदर्शनात आले आहे. कार्बन उत्सर्जनातही चीन जगात अग्रेसर आहे. सर्व विकसित देश जेवढा कार्बन उत्सर्जन करतात. त्याच्यापेक्षा कैकपटीने एकटा चीन कार्बन उत्सर्जन करतो. त्यामुळे असेच सुरू राहिल्यास एकटा चीन सर्व पृथ्वीचा गळा घोटेल असे वाटते.

क्लारोफ्ल्युरो कार्बन (CFC) –

हा एक प्रमुख हरितगृह वायू असून याचा उपयोग फोम फुगविण्यासाठी, वातानुकूलित यंत्र, रेफ्रिजरेटर, एरोसोल व विद्रावक पदार्थ म्हणून मोठ्या प्रमाणात उपयोग केला जातो. हा वायू हरितगृह परिणामास सुमारे ५ टक्के कारणीभूत असतो. वातावरणातील या वायूची तीव्रतामात्र १ ppm पेक्षा कमी आढळते, परंतु या वायूचा एक मॉलेक्युल कार्बन डाय ऑक्साईडच्या मॉलेक्युलपेक्षा १५०० पट अधिक तापमान वृद्धी करतो. तसेच हा वायू ओझोन थराच्या न्हासासही कारणीभूत ठरतो.

नायट्रस ऑक्साईड (N₂O) –

हा वायू सुपरसॉनिक विमान व अणूचाचण्याद्वारे बाहेर पडतो तसेच शेतातील नायट्रोजनयुक्त रासायनिक खतांच्या वापर व जनावरांची विष्टा यामुळे उत्पन्न होता. या वायूची वातावरणातील वार्षिक प्रमाणातील वाढ ०.३ अक्के आहे.

जागतिक तापमान वाढीचे परिणाम :-

हवामानातील बदलाचे व जागतिक तापमान वाढीचे मानवी जीवनावर व विविध देशावर काय परिणाम होऊ शकतात. याचा अभ्यास करण्यासाठी ' इंटर गव्हर्नमेंट पॅनल ऑन क्लायमेट चेंज' या आंतरराष्ट्रीय गटाची १९८८ मध्ये स्थापना करण्यात आली. सध्या या गटाचे १९५ सदस्य देश असून विविध क्षेत्रातील ३००० शास्त्रज्ञ येथे काम करीत आहे. या गटानुसार हवामान बदलाचे पुढीलप्रमाणे विविध परिणाम होऊ शकतात.

१) तापमान वृद्धी :-

आजच्या दराने जर हरितगृह वायूची वातावरणात अशीच भर पडत राहिली तर २०५० साली पृथ्वीचे तापमान सध्यापेक्षा सुमारे १.५°सें.ग्रे. ते ४.५°सें.ग्रे. वाढेल. यामुळे सर्वप्रकारच्या जीवांचे मोठया प्रमाणात नुकसान होईल. तापमान वाढीमुळे पिकांच्या वाढीवर अनिष्ट परिणाम होईल व परिणामतः कृषी उत्पादनात घट होईल.

२) सागर पातळीत वाढ :-

हवामान बदलाचा अभ्यास करणाऱ्या एका आंतरराष्ट्रीय समितीच्या मते २०३० सालापर्यंत सागरपातळीत १० ते १५ से.मी. ने वाढ होईल असा अंदाज व्यक्त केला आहे. परंतु ही वाढ हीरतगृह परिणामामुळेच आहे असे म्हणता येत नाही. तापमान वाढीमुळे हिमनद्या वितळल्याने सागरी पातळीत वाढ होईल त्यामुळे समुद्राच्या किणारी भागात राहणारी बहुसंख्य लोकसंख्या विस्थापित होईल, छोटया आकाराच्या बेटांवरचे देश बुडण्याचा धोका आहे. सागरी पातळीतील वाढीमुळे राहण्यायोग्य जागा, गोडया पाण्याची उपलब्धता, किणारी प्रदेशांचे संरक्षण या समस्या अधिक गंभीर बनतील. जगातील त्रिभूज प्रदेशातील धोकाही वाढणार आहे. यापैकी बरेचसे प्रदेश आजही पुरामुळे धोकाग्रस्त झालेले आहेत. येथील सुपीक जमीनवर हजारो लोकांचा चरितार्थ अवलंबून आहे ते यामुळे अडचणीत येतील. सागर पातळीत १ मीटरने वाढ झाल्यास इजिप्त, बांग्लादेश, भारत व चीन यांचे बरेच मोठे त्रिभूज प्रदेशाचे क्षेत्र जलमय होईल.

३) मानवी आरोग्यावर परिणाम :-

जगतिक तापमान वाढीचा प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षपणे मानवी आरोग्यावर परिणाम होईल. तीव्र स्वरूपाच्या उष्णतेच्या लाटेमुळे होणारे मृत्यू हे सरळच होणारे परिणाम आहेत. अवर्षण, वाढती सागरी पातळी, वादळे यामुळे पाण्यातून उद्भवणाऱ्या साथीचे प्रमाण वाढेल. अखेरीस शरिराची रोग प्रतिकारक शक्ती कमी झाल्याने लोक अनेक रोग संक्रमणांना बळी पडतील. किटाणूपासून उद्भवणारे, डासापासून हिवताप, मेंदूज्वर, डेंग्यू यासारख्या आजारानांचा प्रारंभ वाढेल.

४) जैवविविधतेचा न्हास :-

वेगात होणाऱ्या वातावरण बदलाचा नैसर्गिक परिसंस्थांवर खोलवर परिणाम होईल. वनक्षेत्रे मोठया प्रमाणात नष्ट होतील. अनेक प्राणी जातींना स्थलांतर करावे लागेल. काही जाती पुर्णतः नष्ट होतील. प्रवाह वसरोवरातील पाण्याचे तापमान वाढल्याने मासे मरतील. अनेक उद्याने, संरक्षित वने धोक्यात येतील. वर्षात भरून न येणारे नुकसान होईल. उष्णकटिबंधीय प्रवाळ प्रणालीवर हवामान बदलाचा अधिक परिणाम होईल.

५) हवामान बदलाचा कृषीवरील परिणाम :-

हवामान बदलामुळे खालील नैसर्गिक घटकांमध्ये बदल होऊन त्याचा कृषी परिसंस्थेवर परिणाम होत आहे. जसे बाष्पीभवनात वाढ, पाणी व जमीनीच्या तापमानात वाढ, जमीनीतील पाण्याच्या पातळीत घट, बर्फवृष्टीचा कालावधी कमी, लागवडीखालील क्षेत्रात घट, ऋतुचक्रात असमानता, पिकांवरील रोगांमध्ये वाढ, जमीनीच्या सुपिकतेचा न्हास, सेंद्रिय पदार्थ व रासायनिक खतांच्या विघटन प्रक्रियेत वाढ.

उपाययोजना :-

- १) जंगलतोड थांबविणे व वनीकरणाचे कार्यक्रम राबविणे आवश्यक आहे.
- २) हरितगृह वायू निर्मितीवर नियंत्रण ठेवावे.
- ३) खनिज तेलाच्या वापरात घट होणे आवश्यक आहे.
- ४) पर्यायी साधनसंपत्तीच्या वापराकडे कल वाढविला पाहिजे. कोळसा व खनिजतेलाच्या ज्वलनाने हरितगृह वायूचे प्रमाण वाढत आहे हे लक्षात घेऊन सौरऊर्जा व पवनऊर्जा यासारख्या पर्यायांना जास्तीत जास्त प्राधान्य दिले पाहिजेत.

- ५) पेट्रोल व डिझेल वाहनांची संख्या कमी करून ईलेक्ट्रिक वाहनांना प्राधान्य दिले पाहिजे.
- ६) प्लॅस्टिक पिशव्यांचा वापर बंद करावा.
- ७) रासायनिक खतांचा वापर करणे टाळावे.
- ८) वेळोवेळी पर्यावरण धोरण राबवून जनमाणसात जाणीव जागृती करावी.
- ९) देशाची लोकसंख्या वाढीवर नियंत्रण ठेवावे.
- १०) सरकारने वेळोवेळी खबरदारी घ्यावी व काठोर कायदे बनविले पाहिजेत.

● संदर्भ :-

१. योजना मासिक. जून.-२०१५
२. योजना मासिक. जून.-२०१३
३. योजना मासिक. जून.-२०१०
४. <https://www.ipcc.ch/>
५. <https://www.unicef.org/environment-and-climate-change>
६. <https://www.bbc.com/marathi/international-46327304>
७. <https://www.bbc.com/marathi/international-58926966>