

चीनची ग्रेट ग्रीन वॉल : वृक्ष लागवडीचा धडा

लेखक : राजीव पंडीत

‘विज्ञानाचा वाटसरू’ या फेसबुक पानावर आलेली बातमी आणि त्यातील दाव्याबद्दल मेटा एआयला विचारले असता मिळालेले उत्तर एकत्रितपणे वाचा खालील लेखामध्ये.

चीनने गोबी वाळवंटाची वाढ रोखण्यासाठी आणि पर्यावरणाचा समतोल राखण्यासाठी गेल्या काही दशकांत तब्बल ७८ अब्ज झाडे लावून जगातील सर्वात मोठी वृक्षारोपण मोहीम राबवली. या मोहिमेला ‘ग्रेट ग्रीन वॉल’ असेही म्हटले जाते. वरवर पाहिले असता, ही मोहीम पर्यावरणासाठी अत्यंत फायदेशीर आणि यशस्वी वाटत असली, तरी अलीकडेच समोर आलेल्या शास्त्रीय संशोधनातून या मोहिमेचे देशाच्या जलचक्रावर अत्यंत गंभीर आणि अनपेक्षित परिणाम झाल्याचे उघड झाले आहे.

चीनला जमिनीची धूप थांबवण्यात यश आले असले, तरी या अवाढव्य जंगलांमुळे चीनमधील पाण्याच्या उपलब्धतेचे गणित पूर्णपणे बिघडले आहे.

या समस्येचे मुख्य कारण म्हणजे वनस्पतींची बाष्पोत्सर्जन प्रक्रिया आहे. चीनच्या वायव्येकडील कोरड्या भागात आणि लोएस पठारावर (Loess Plateau) मोठ्या प्रमाणावर लावण्यात आलेल्या या झाडांना वाढण्यासाठी प्रचंड प्रमाणावर पाण्याची आवश्यकता असते. या झाडांच्या मुळांनी जमिनीतील भूगर्भातील पाणी वेगाने शोषून घेण्यास सुरुवात

केली आणि ते पाणी बाष्पीभवनाच्या माध्यमातून वातावरणात सोडून दिले. यामुळे ज्या भागात ही झाडे लावली गेली, तिथला जमिनीतील पाण्याचा साठा, नद्यांचा प्रवाह आणि विहिरींची पातळी कमालीची खालावली. स्थानिक लोकसंख्या आणि शेतीसाठी आवश्यक असलेले गोड पाणी या झाडांनी एका प्रकारे शोषून घेतल्यामुळे अनेक भागांत पाण्याची तीव्र टंचाई निर्माण झाली आहे.



चीनमधील 'ग्रेट ग्रीन वॉल': ही वृक्षलागवड १९७८ मध्ये सुरू झाली आणि ती २०५० पर्यंत पूर्ण होणार आहे. त्यावेळी हा वृक्षपट्टा ४,५०० किलोमीटरपर्यंत विस्तारलेला असेल आणि त्यात १०० अब्ज झाडांचा समावेश असेल. ही 'भिंत' आधीच जगातील सर्वात मोठे कृत्रिम जंगल बनली आहे. स्रोत :

<https://www.rgs.org/schools/resources-for-schools/chinas-great-green-wall>

वातावरणात गेलेले हे बाष्प त्याच भागात पाऊस म्हणून परत आले नाही, हा यातील सर्वात मोठा धक्का आहे. हवेच्या प्रवाहामुळे हे बाष्प शेकडो किलोमीटर दूर वाहून गेले आणि त्याचा पाऊस चीनच्या कोरड्या भागांऐवजी थेट तिबेटच्या पठारावर पडला.

याचा अर्थ असा झाला, की ज्या प्रदेशांनी झाडे वाढवण्यासाठी स्वतःचे पाणी गमावले, त्यांना त्याचा कोणताही फायदा झाला नाही आणि पाण्याच्या विषम वाटपाची समस्या अधिकच गुंतागुंतीची झाली. चीनच्या उत्तर भागात आधीच देशातील ६० टक्के शेती आणि मोठी लोकसंख्या आहे, परंतु तिथे नैसर्गिक पाण्याचे प्रमाण अवघे २० टक्के आहे. या मोहिमेमुळे हा भाग अधिकच कोरडा झाला आहे.

या संपूर्ण प्रकारातून पर्यावरण शास्त्रज्ञांना एक मोठा धडा मिळाला आहे. हवामान बदल रोखण्यासाठी वृक्षारोपण करणे अत्यंत गरजेचे असले, तरी कोणत्याही भागात तिथल्या स्थानिक हवामानाचा आणि पाण्याच्या उपलब्धतेचा विचार न करता मोठ्या प्रमाणावर परदेशी किंवा जास्त पाणी लागणारी झाडे लावल्यास निसर्गाचे जलचक्र कसे कोलमडू शकते, याचे हे उत्तम उदाहरण आहे. कार्बन शोषून घेण्याच्या नादात एका मोठ्या पर्यावरणीय संकटातून दुसऱ्या नव्या पाणी संकटाला जन्म मिळू शकतो, हे या मोहिमेने दाखवून दिले आहे.

विज्ञानाचा वाटसरू

विज्ञानाच्या वाटसरूने हा दावा खरा आहे का?, त्यातील तथ्य काय?; असे प्रश्न मेटा एआयला विचारले असता; खालील उत्तर मिळाले.

Meta AI वर शोधलेले उत्तर : हो, हा दावा मोठ्या प्रमाणात खरा आहे. 

चीनच्या 'ग्रेट ग्रीन वॉल' किंवा 'Three-North Shelterbelt Program' मुळे

पाण्याच्या चक्रावर अनपेक्षित परिणाम झाले आहेत, हे अनेक वैज्ञानिक अभ्यासांतून समोर आले आहे.

काय खरे आहे:

अनु क्र.	दावा	सत्यतापुरावा	
१.	७८ अब्ज झाडे लावली.	खरे	१९७८पासून सुरू झालेल्या मोहिमेत आतापर्यंत ~७८ अब्ज झाडे लावली गेली. चीनचे वनक्षेत्र १९४९मध्ये १०% होते, ते आता ~२५% झाले आहे.
२.	बाष्पोत्सर्जन वाढले, भूजल कमी झाले.	खरे	२००१-२०२० दरम्यान बाष्पोत्सर्जनामुळे (evapotranspiration) चीनच्या ७४% भागात पाण्याची उपलब्धता कमी झाली. येलो रिव्हर बेसिनमध्ये २०२०-२०२४ दरम्यान बाष्पोत्सर्जन १८ टक्क्यांनी वाढले.
३.	पाणी तिबेट पठारावर गेले.	खरे	नवीन अभ्यासानुसार पूर्व मान्सून प्रदेश आणि वायव्य कोरड्या भागात पाणी कमी झाले, पण तिबेट पठारावर वाढले. पाणी 'गायब' झाले नाही, तर त्याचे स्थान बदलले.
४.	स्थानिक पातळीवर पाणी टंचाई	खरे	लोएस पठारावर मोठ्या प्रमाणावर वनीकरणामुळे मातीतील पाणी संपले, दीर्घकालीन शाश्वततेवर प्रश्न निर्माण झाले. खोल मुळांमुळे झाडे दुष्काळातही पाणी शोषतात; यामुळे भूजल पातळी आणि नद्यांचा प्रवाह कमी होतो.

५.	उत्तर चीनमध्ये पाण्याचा ताण वाढला.	खरे	उत्तर चीनमध्ये ६०% शेती व लोकसंख्या आहे, पण फक्त २०% पाणी आहे. वनीकरणामुळे हा भाग अधिक कोरडा होत आहे.
----	------------------------------------	-----	---

महत्त्वाचे बारकावे:

१. मोहीम पूर्णपणे अयशस्वी नाही.: धूळ वादळे कमी झाली, मातीची धूप थांबली, कार्बनशोषण वाढले. ४० वर्षांत इकोसिस्टीम सर्व्हिसेस (म्हणजे परिसंस्थांपासून मानवाला मिळणारे विविध फायदे) मध्ये एकूण सुधारणा झाली आहे.
२. समस्या ‘कुठे आणि काय लावले’ यात आहे: मूळ गवताळ प्रदेशात, जिथे नैसर्गिकरित्या कमी पाणी लागते, तिथे जास्त पाणी लागणारी झाडे लावल्याने समस्या आली. लोएस पठारासारख्या कोरड्या भागात झाडे नद्यांचा प्रवाह आणि भूजल कमी करतात.
३. ग्रीनींग पॅराडॉक्स: ही एक आर्थिक आणि पर्यावरणीय संकल्पना आहे; यानुसार, चांगल्या हेतूने आखलेली हवामानविषयक धोरणे जागतिक तापमानवाढ रोखण्याऐवजी, विरोधाभासीरीत्या तिला अधिक वेग देऊ शकतात. झाडे पाऊस वाढवू शकतात, पण त्याच वेळी मातीतील पाणी संपवून दुष्काळाचा धोका वाढवतात. वनस्पतीसृष्टी वाढली तरी मातीतील पाणी कमी होत आहे.

शास्त्रज्ञ काय म्हणतात:

तियानजिन विद्यापीठ, चायना ॲग्रिकल्चरल युनिव्हर्सिटी आणि उट्रेकट विद्यापीठ यांच्या २०२५च्या ‘अर्थ’स फ्युचर’ या जर्नलमधील अभ्यासाने हे सिद्ध केले. एरी स्टाल

म्हणतात, “Land cover changes redistribute water... This has also reactivated the water cycle” म्हणजेच जमिनीवरील आच्छादनातील बदलांमुळे पाण्याचे पुनर्वितरण होते... यामुळे जलचक्रही पुन्हा सक्रिय झाले आहे.

धडा काय:

तुमच्या मेसेजमधील शेवटचा परिच्छेद १००% बरोबर आहे - ‘कुठे आणि कशी झाडे लावतो’ हे महत्त्वाचे. स्मार्ट ग्रीनींग हवे: ओल्या भागात झाडे, कोरड्या भागात दुष्काळ-सहनशील स्थानिक प्रजाती.

निष्कर्ष:

चीनला वाळवंटीकरण थांबवण्यात यश आले, पण पाण्याचे नवे संकट निर्माण झाले. हे ‘अनपेक्षित परिणाम’ किंवा unintended consequences चे क्लासिक उदाहरण आहे. मोहीम फसली नाही, पण पाण्याचे नियोजन न करता केल्याने समस्या वाढल्या.

विज्ञानाचा वाटसरू या फेसबुक पानाची लिंक :

<https://www.facebook.com/photo?fbid=1017095840709630&set=a.218734617212427>

§§§

लेखक : राजीव पंडीत, जीविधा

इ-मेल :

(कळीचे शब्द :- चीनची ग्रेट ग्रीन वॉल, वृक्ष लागवड, पर्यावरण, ग्रीनींग पॅराडॉक्स, Great Green Wall of China, Afforestation, Environment, Green Paradox)