

शैक्षणिक संदर्भ द्वैमासिकाविषयी

‘शैक्षणिक संदर्भ’ हे पालकनीती परिवाराचे द्वैमासिक ऑगस्ट १९९९ पासून संदर्भ सोसायटी प्रकाशित करत आहे. २०१८ सालापासून आम्ही शैक्षणिक संदर्भची छापील आवृत्ती न काढता इ-अंक प्रकाशित करत आहोत व दर आठवड्याला एक लेख व दर दोन महिने पूर्ण झाल्यावर आठ लेखांचा एकत्रित एक अंक असे इमेल आणि व्हॉट्सॅपच्या माध्यमातून आपल्यापर्यंत पोहोचवत आहोत.

आम्ही करत असलेला हा प्रयास किती वाचकांना आवडतो/ उपयोगी पडतो याबद्दल आम्हाला उत्सुकता आहे. त्याकरीता,

- आपल्याला आमचे लेख व अंक नियमित मिळतात का ?
- आपण दरमहा किती लेख वाचता ?
- त्यातील किती लेख आवडतात ?
- त्यावर आपण कधी प्रतिक्रिया, सूचना दिली आहे का ?

याबद्दल आम्हाला जाणून घ्यायला आवडेल.

जरूर कळवा. sandarbh.marathi@gmail.com या इमेलवर.

आमच्या www.sandarbhsociety.org या वेबसाईटला जरूर भेट द्या. जुने अंक त्यावर पीडीएफ स्वरूपात उपलब्ध आहेत. वाचू शकता, डाऊनलोड करू शकता.

या उपक्रमासाठी आपली ऐच्छिक देणगी संदर्भ सोसायटीकडे खालील अकाउंटमध्ये जमा करू शकता, केल्यानंतर वरील इ-पत्त्यावर तशी मेल करा.. अधिक माहिती वेबसाइटवर उपलब्ध आहे.

इ-पेमेंट : Sandarbh Society

Account No.: 20047006634

Bank of Maharashtra, Mayur Colony, Pune

IFS Code: MAHB0000852

- संपादक मंडळ, शैक्षणिक संदर्भ व विश्वस्त मंडळ, संदर्भ सोसायटी

शैक्षणिक संदर्भ अंक १४३ (ऑगस्ट - सप्टेंबर २०२३)

ताकाकियाचे भविष्य

लेखक : चेल्सी हार्वे

अनुवाद : यशश्री पुणेकर



ताकाकियाचे भविष्य

लेखक : चेल्सी हार्वे

अनुवाद : यशश्री पुणेकर

क्लायमेटवायर हे हवामान बदलाच्या सर्व बाबींवर भाष्य करणारं प्रकाशन आहे. हवामानवादाच्या सर्व बाजूंचा विचार यामध्ये केला जातो. हवामानावर परिणाम करणारी धोरणे, व्यवसाय आणि विज्ञान यांचाही यात समावेश असतो. पर्यावरण क्षेत्रात काम करणाऱ्या अग्रगण्य गटांपासून मोठ्या कॉर्पोरेशनपर्यंत याचा वाचकवर्ग आहे.

जगातील सर्वात जुने शैवाल ४० कोटी(४००दशलक्ष) वर्षांहून अधिक काळ पृथ्वीच्या बदलत्या वातावरणात टिकून आहे. परंतु आता मात्र हवामान बदलाच्या वेगाशी जुळवून घेणे त्याला शक्य होत नाहीये. बघू या,क्लायमेटवायरसाठी हवामान आणि विज्ञान विषयक लेखन करणाऱ्या चेल्सी हार्वे यांनी या विषयी काय लिहिलं आहे.

सुमारे ४० कोटी वर्षांपासून, जगातील सर्वात जुने शैवाल पृथ्वीच्या बदलत्या वातावरणात टिकून आहे. ताकाकिया ही जमिनीवरील वनस्पतींची सर्वात जुनी ज्ञात शैवाल प्रजाती आहे. वारंवार होणाऱ्या हिमयुग, सामूहिक लय (विलोपन), नैसर्गिक तापमानवाढ आणि पुन्हा थंड होण्याच्या प्रक्रियेतही ही वनस्पती आता असलेल्या रूपात टिकून राहिली आहे. ही वनस्पती डायनासोरपेक्षा जास्त जगली आणि जेव्हा पहिले सस्तन प्राणी पृथ्वीवर अवतरले तेव्हाही ही इथे होतीच. सुमारे ५ कोटी वर्षांपूर्वी, जेव्हा आशिया खंडाचा उदय झाला आणि हिमालयाचा जन्म झाला तेव्हाही हे शैवाल इथे टिकून राहिले. पृथ्वीवरील सर्वात थंड आणि खडतर वातावरणात, पर्वत शिखरांवर ते तगून राहिले आणि आजही ते

तेथे आढळते. इतक्या सगळ्या अवघड परिस्थितीला तोंड देऊन जगणारे हे शैवाल आता मात्र ही जगण्याची शर्यत हरण्याच्या अवस्थेत आहे.



ताकाकिया लेपिडोझिओडस (*Takakia lepidozoioides*)

स्रोत :- विकिपिडिया

मानवनिर्मित हवामान बदलाने पृथ्वीचं तापमान वाढतच चाललं आहे. तो बदल इतका वेगाने घडतोय की या जागतिक तापमान बदलाशी जुळवून घेणं ताकाकियाला शक्य होत नाहीये. त्यामुळे हे मऊ, हिरवं शेवाळं नष्ट होण्याचा धोका आहे. हिमालयाच्या पायथ्याशी असलेल्या बर्फाळ तिबेटी पठारावर दहा वर्षांहून अधिक काळ सातत्याने चाललेल्या संशोधनातून हाती आलेला निष्कर्ष निराशाजनक आहे. अलीकडेच या संबंधी ‘सेल’ (Cell) या जर्नलमध्ये एक अहवाल प्रकाशित झाला.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867423007365>) त्यामध्ये

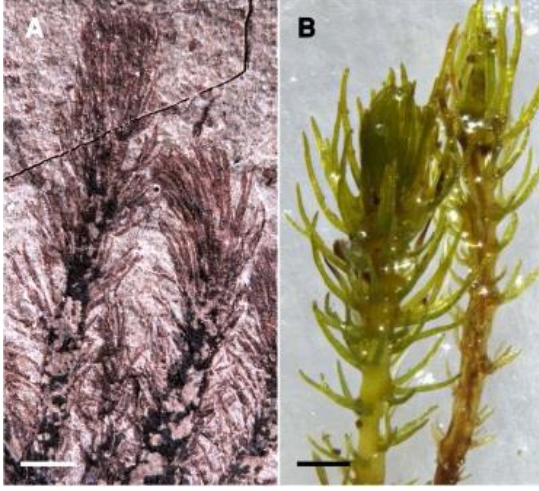
असा इशारा दिला आहे, की ‘जर जागतिक तापमान सध्याच्या गतीनेच वाढत राहिले, तर

हे शैवाल येत्या १०० वर्षांत हिमालयातून नाहीसे होऊ शकते. जवळपास ४० कोटी वर्षांच्या उत्क्रांती आणि अनुकूलनानंतर ही प्रजाती आता नामशेष होण्याच्या मार्गावर आहे.’

ताकाकिया वनस्पतीच्या केवळ दोनच प्रजाती आहेत, ताकाकिया सेराटोफायला (*Takakia ceratophylla*) आणि ताकाकिया लेपिडोझिओडस (*Takakia lepidozoides*). या दोन्ही प्रजाती एकाच ठिकाणी आढळतात असं तिबेटी पठार हे जगातलं एकमेव स्थान आहे. पश्चिम उत्तर अमेरिका, जपान आणि पूर्व आशियाच्या काही ठिकाणच्या दुर्गम भागांमध्ये यातली एखादीच प्रजाती दिसू शकते. जवळपास १५० वर्षांहून अधिक काळ शास्त्रज्ञांना याचं कोडं पडलं आहे.

१८६० च्या सुरुवातीला शास्त्रज्ञ विल्यम मिटेन यांनी ताकाकियाचा शोध हिमालयात लावला होता परंतु ते काय आहे याची त्यांना खात्री नव्हती. सुरुवातीला त्यांना वाटलं की ही लिन्हरवॉर्ट, मॉससारखी, परंतु त्यापासून वेगळी असलेली वनस्पती असू शकते. त्यामुळे १८६१ मध्ये तिचं वर्णन तेव्हा अस्तित्वात असलेल्या वंशातील एक नवीन लिन्हरवॉर्ट प्रजाती (लेपिडोजिया सेराटोफिला) म्हणून केलं गेलं होतं आणि त्यामुळे ती फार काळ दुर्लक्षित राहिली. पण जपानमधील डॉ. नोरिवो ताकाकी (१९१५-२००६) यांनी २० व्या शतकाच्या मध्यात केलेल्या अशाच वेगळ्या वनस्पतींच्या शोधामुळे अधिक उत्सुकता निर्माण झाली. डॉ. ताकाकी यांनी या वनस्पतींची अनेक असामान्य वैशिष्ट्यं नमूद केली. त्यांच्या सन्मानार्थ या वनस्पतीला ताकाकिया नावाच्या नवीन वंशामध्ये स्थान देण्यात आलं. १९५८ मध्ये ‘ताकाकिया लेपिडोझियोडस’ अशी ओळख या प्रजातीला दिली गेली.

मिटेनेने मूळ वर्णन केलेली प्रजाती नंतर या नवीन वंशातीलच असल्याचं ग्रोलेने ओळखलं आणि त्यानुसार तिचं 'ताकाकिया सेराटोफायला' असं नामकरण केलं. अशा रितीने ताकाकियाच्या या दोन प्रजाती उदयाला आल्या. तेव्हापासून, शास्त्रज्ञांनी ताकाकियाचा अभ्यास करून तिची काही खास वैशिष्ट्यं जाणून घेतली. रेण्वीय अभ्यासावरून (Molecular studies) असं आढळलं की ताकाकिया वनस्पतीचे पूर्वज ३९ कोटी वर्षांपूर्वी



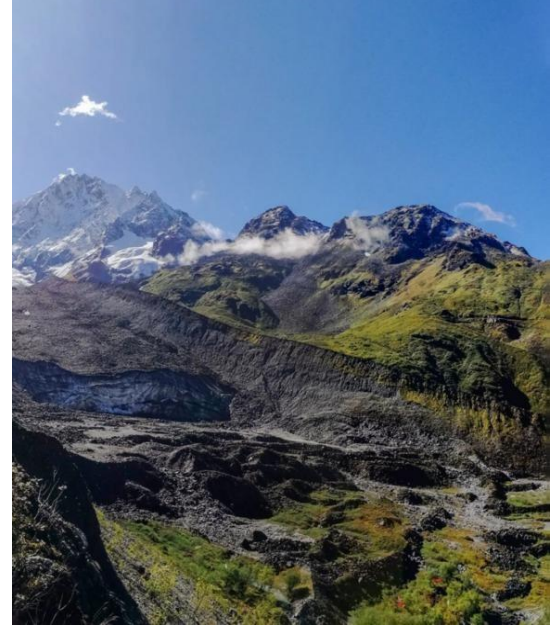
चीनमध्ये सापडलेले ताकाकियाचे जीवाश्म डावीकडे आणि उजवीकडे तिबेटच्या पठारावर आज अस्तित्वात असलेली ताकाकिया वनस्पती
स्रोत:-

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867423007365>

नामशेष झाले पण आता आढळणारी ही पिढी तेव्हापासून अस्तित्वात आहे. याचाच अर्थ विज्ञानाला ज्ञात असलेल्या इतर कोणत्याही वनस्पतीपेक्षा ताकाकिया पृथ्वीवर जास्त काळ अस्तित्वात असावी. तसं पाहता लाखो वर्षांत त्यात फारसा बदल झालेला नाही. आतापर्यंत सापडलेला सर्वात जुना ताकाकियाचा जीवाश्म साडेसोळा कोटी वर्षांपूर्वीचा आहे आणि तो हिमालयात विपुल प्रमाणात आढळणाऱ्या आधुनिक ताकाकियासारखाच दिसतो.

२००५ मध्ये, चीनमधील संशोधकांच्या पथकाने समुद्रसपाटीपासून १३,००० फुटांपेक्षा जास्त उंचीवर असलेल्या तिबेट पठाराच्या दक्षिणेकडील कोपऱ्यात ताकाकियावर संशोधन करण्यास सुरुवात केली. संशोधकांनी या भागात अभ्यास साखळीच स्थापन

करण्याचा निर्णय घेतला. वर्षातून दोनदा भेट देऊन मातीची रचना, तापमान आणि इतर पर्यावरणीय माहिती त्यांनी गोळा केली. या भागातील तापमान अनेक वर्षांपासून वाढत आहे. परंतु संशोधन गटाला असं आढळून आलं की ते २०१० आणि २०२१ दरम्यान गगनाला भिडलं आहे. दरवर्षी ते सरासरी ०.७७ डिग्री फॅरेनहाइटने वाढलंय. जर्मनीतील फ्रीबर्ग विद्यापीठातील वनस्पती जैवतंत्रज्ञानाचे प्राध्यापक, अभ्यासगटातील सहलेखक राल्फ रेस्की यांच्या म्हणण्यानुसार, जगातील इतक्या उंचीवर तापमानात झालेली ही सर्वात जलद वाढ आहे. काही झाडे अशा अती उंचीवरील तापमानवाढीच्या बदलाशी जुळवून घेण्यास सक्षम असतात. पण जसजसा वेळ पुढे जातोय तसतशा येथील वनस्पती डोंगराच्या



ताकाकियावर संशोधन होत असलेली
तिबेटच्या पठारावरील जागा

स्रोत:-

<https://www.eurekalert.org/multimedia/994202>

कडेला मागे मागे सरकताना दिसत आहेत. रेस्की यांच्या मते ताकाकिया कदाचित ही तापमानवाढ सहन करू शकणार नाहीत. मानवनिर्मित वातावरणातील बदलांच्या वेगाशी ताळमेळ घालणं त्यांना जमणार नाही. संशोधन पथकाला असं आढळलं की २०१० पासून दरवर्षी या भागातील ताकाकिया वनस्पतींची संख्या सुमारे १.६ टक्क्यांनी घटली आहे. लाखो वर्षांच्या पर्यावरणीय बदलांचा सामना केल्यानंतर आधुनिक काळातील तापमानवाढीशी ताकाकिया इतका संघर्ष का करत आहे, हे शोधण्यासाठी संशोधक अजूनही

काम करत आहेत. ताकाकियाच्या अनुवांशिक विश्लेषणातून समजलं की ताकाकिया आत्ता जिथे आढळते तिथल्या कठीण परिस्थितीशी ती अत्यंत अनुकूल आहे. तिथल्या अती थंडीला आणि सूर्याच्या तीव्र अतिनील किरणांना तोंड देण्यासाठी तिचा विकास झाला आहे. या अतिउंचीच्या प्रदेशातील विरळ हवेतही ती जगू शकते. सुमारे पाच कोटी वर्षांपूर्वी हिमालयाच्या निर्मितीच्या वेळी ताकाकियाने हे अनुकूलन वेगाने विकसित केलं असावं. या प्रदेशात सर्वेक्षण केलेल्या इतर शेवाळांपेक्षा ताकाकियाचा विकास खूप वेगाने झाला आहे असं संशोधनात आढळलं आहे.

इतकी चांगली उत्क्रांती होऊनही आता मात्र ताकाकियाला बदलत्या वातावरणाशी जुळवून घेण्यात इतर वनस्पतींपेक्षा जास्त त्रास होतो आहे आणि याला कारण आहे इथे वेगाने वाढत चाललेलं तापमान. आणि जर जागतिक तापमान वाढतच राहिलं तर ताकाकियाचा ३९ कोटी वर्षांचा उत्क्रांतीचा इतिहास पृथ्वीच्या पटलावरून अचानक नाहीसा होऊ शकतो. फक्त हिमालयातच नाही तर जगभरात इतरत्र, ताकाकियाचं काय होतंय हे समजून घेण्यासाठी अजून बरंच काम करायचं आहे. भविष्यात कॅनडा किंवा जपानसारख्या ठिकाणी ताकाकियावर हवामान बदलाचा काय परिणाम होतोय याचा अभ्यास व्हायला हवा.

दरम्यान, संशोधक प्रयोगशाळेत ताकाकिया वाढवण्याचा प्रयत्न करत आहेत. तिबेटच्या पठारावर अती उंचीवर ताकाकियाचे नवीन ठिकाणी प्रत्यारोपण करून तिथे ती कशी टिकते हे पाहण्यासाठी अजून एक प्रायोगिक प्रकल्प सुरू आहे. त्याच वेळी, पॅरिस हवामान कराराच्या प्राथमिक उद्दिष्टानुसार जगभरात तापमानवाढ रोखण्यासाठी आणि

जागतिक तापमानवाढ पूर्वऔद्योगिक काळाप्रमाणे १.५ किंवा २ अंश सेल्सिअसच्या आत ठेवण्यासाठी प्रयत्न सुरु आहेत. ताकाकियाला वाचवण्यासाठी हे प्रयत्न पुरेसे असतील की नाही हे अद्याप स्पष्ट झालेलं नाही. परंतु त्याची सध्याची दुर्दशा आपल्याला पृथ्वीवर वेगाने होत असलेल्या मानवनिर्मित बदलांकडे सजगपणे पाहण्यासाठी आणि हे बदल थांबवण्यासाठी काही महत्वाचे धडे देते.

ताकाकियाने डायनासोरचे युग पहिले, हिमयुग येताना पाहिले, पृथ्वीवर मानवाचा उदय बघितला. सगळ्या काळात कसं टिकून रहायचं हे आपण या शैवाल वनस्पतीकडून शिकू शकतो. मागे वळून आपण आपल्या जीवनाचा संपूर्ण इतिहास पाहू शकतो आणि पुढे भविष्याकडेही पाहू शकतो. या वनस्पतीची लवचीकता आणि तिच्या नामशेष होण्याची भीती याबाबत आपण नक्की काहीतरी करू शकतो.

मूळ लेख : <https://www.eenews.net/articles/this-moss-outlived-the-dinosaurs-it-may-not-survive-climate-change/>

§§§

लेखक : चेल्सी हार्वे, २०१४ पासून जागतिक संशोधनाचा विषय असलेल्या मोठ्या प्रश्नांचा मागोवा घेऊन क्लायमेटवायरसाठी हवामानविज्ञान विषयक लेखन करतात. द वॉशिंग्टन पोस्ट, पॉप्युलर सायन्स, मेन्स जर्नल आणि इतर नियतकालिकातून त्यांचे लेख प्रकाशित झाले आहेत.

अनुवाद : यशश्री पुणेकर, शैक्षणिक संदर्भ संपादक मंडळात कार्यरत.

(कळीचे शब्द:- ताकाकिया, जागतिक तापमानवाढ, तिबेटचे पठार)