

मीथेन के उत्सर्जन और अवशोषण में व्यवधान

प्रलिस के लयि:

[जलवायु परविरतन](#), [मीथेन चकर](#), [अमेजन वरषावन](#), [आरदरभूमि](#), [मीथेनोटरोफकि सूकषमजीव](#), [लैडफलि](#), [पशुधन](#), [मीथेन हाइड्रेट](#), [ग्लोबल वारमगि कषमता](#), [ग्लोबल वारमगि](#), [ट्रोपोसफेरकि ओजोन](#), [एरोबकि डाइजेसन](#), [मैंगरोव](#), [सालट मारश](#) ।

मेन्स के लयि:

मीथेन चकर पर जलवायु परविरतन का प्रभाव और इसके वपिरीत, मीथेन चकर को संतुलति करने के लयि कदम ।

[स्रोत: डाउन टू अर्थ](#)

चर्चा में क्यौं?

हाल ही में, नए शोध के अनुसार [जलवायु परविरतन के कारण अमेजन वरषावन में मीथेन चकर](#) (मीथेन उत्सर्जन और अवशोषण) बाधति हो सकता है, जिसके परिणामस्वरूप महत्त्वपूर्ण वैश्वकि परिणाम होंगे ।

- मीथेन चकर प्रक्रियाओं की शृंखला को संदरभति करता है जो पर्यावरण में मीथेन (CH₄) के उत्पादन, खपत और उत्सर्जन को नियंत्रति करता है ।

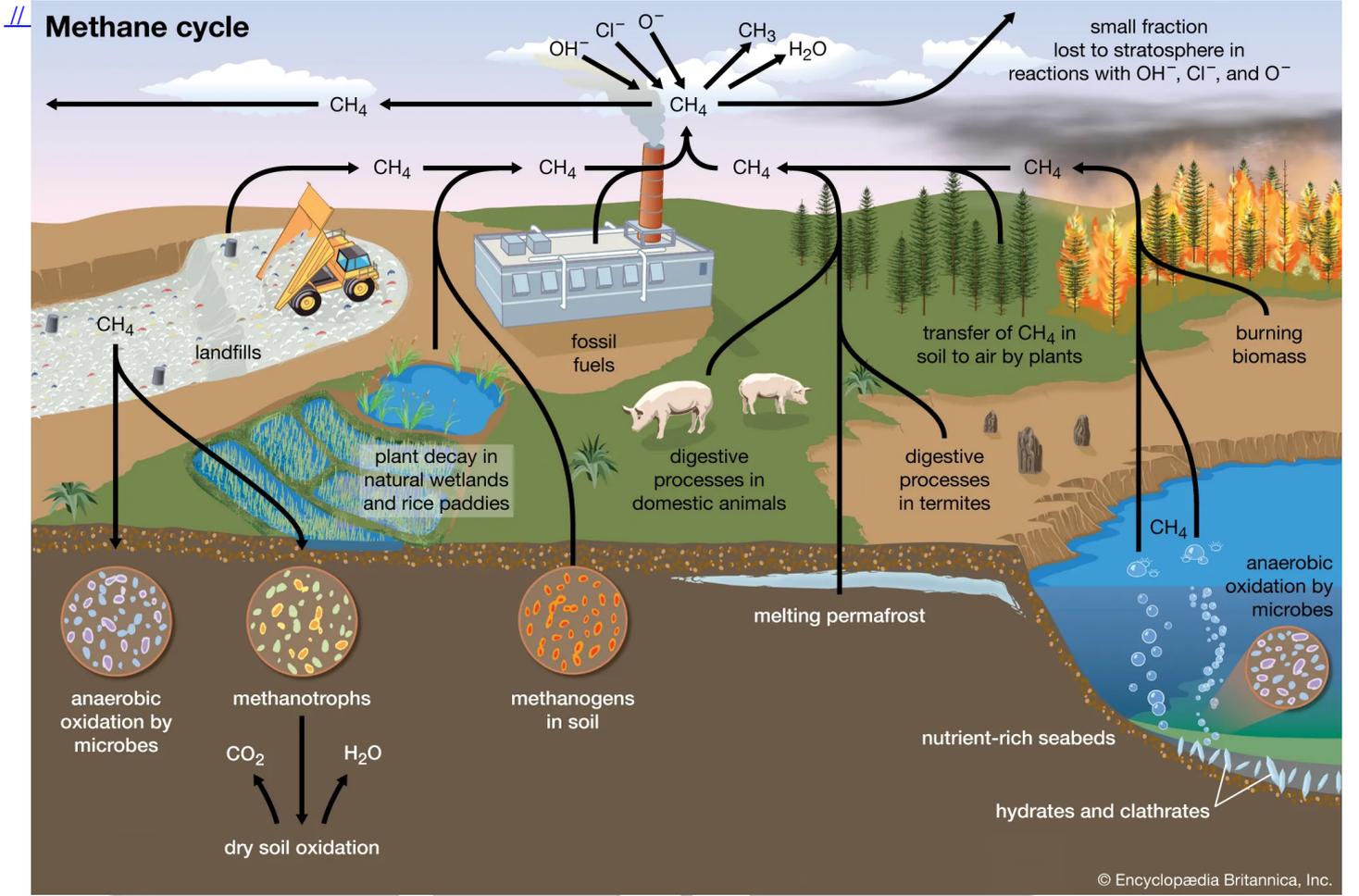
मीथेन पर शोध की मुख्य बदि क्या हैं?

- बाढ़ के मैदान पारस्थितिकि तंत्र: अमेजन में बाढ़ के मैदान (जलभराव वाले कषेत्र) वैश्वकि आरदरभूमि मीथेन उत्सर्जन में 29% तक का योगदान करते हैं । जलवायु परविरतन से मीथेन उत्पादक सूकषमजीवों का खतरा बढ़ जाता है ।
- ऊँचे स्थान वाले वन: अमेजन में ऊँचे स्थान वाले वन मीथेन सकि के रूप में कार्य करते हैं ।
 - अध्ययन में पाया गया कि उच्चभूमि वाले वनों की मटिटी में मीथेन का अवशोषण उष्ण एवं शुष्क परस्थितियों में 70% तक कम हो गया है, जो मीथेन उत्सर्जन की कमी को प्रदरशति करता है ।
- मीथेन चकर: शोध में [मीथेनोटरोफकि सूकषमजीवों](#) की भूमिका पर भी गहनता से अध्ययन किया गया, जो मीथेन का उपभोग करते हैं ।
 - अध्ययन से पता चला कि [एरोबकि और एनारोबकि दोनों प्रकार](#) के मीथेन उपभोग करने वाले सूकषमजीव बाढ़ के मैदानों में सक्रिय थे, जिससे अमेजन में मीथेन चकर की अंतःक्रियाएँ प्रभावति हुई ।

मीथेन चकर क्या है?

- आरदरभूमि जैसे कई स्रोत हैं जो वायुमंडल में मीथेन (CH₄) उत्सर्जति करते हैं । इसके अलावा, ऐसे सकि या वधियौं भी हैं जिसके द्वारा मीथेन उत्सर्जन को कम या समाप्त किया जाता है ।
- मीथेन चकर की प्रक्रिया मृदा में शुरू होती है जहाँ सूकषमजीवों द्वारा मीथेन गैस का नरिमाण होता है ।
- मृदा द्वारा उत्पादति मीथेन का उपभोग मीथेनोटरोफस (मीथेन पर नरिभर रहने वाले सूकषमजीव) के द्वारा किया जाता है ।
- मीथेनोजेन्स अधिक मीथेन का नरिमाण करते हैं जनिका उपभोग मीथेनोटरोफस द्वारा किया जाता है ।
 - मीथेनोटरोफस शुष्क ऑक्सीजन युक्त मृदा की ऊपरी परतों में रहते हैं, क्यौंकि उनकी अंतःक्रिया के लयि ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है ।
 - उनके भोजन का बुलबुले के रूप में सतह पर उठने के साथ ही वायुमंडल में मीथेन गैस का उत्सर्जन होता है ।
 - यह अन्य स्रोतों से प्राप्त मीथेन जैसे लैडफलि, पशुधन और जीवाश्म ईंधन के दोहन से प्राप्त मीथेन में शामिल हो जाती है ।
- पृथ्वी के वायुमंडल से मीथेन को नषिकासति करने का मुख्य तंत्र हाइड्रॉक्सलि रेडकिल (OH) द्वारा कषोभमंडल के भीतर ऑक्सीकरण है ।
 - हाइड्रॉक्सलि रेडकिलस सकि का एक रूप है जो पर्यावरण को प्रदूषक अणुओं से साफ तथा उनका अपघटन करते हैं । इस कारण से OH को 'वायुमंडल का क्लीनर' भी कहा जाता है ।

- OH के साथ प्रतिक्रिया करने के बाद, वायुमंडलीय मीथेन रासायनिक प्रतिक्रियाओं की एक लंबी शृंखला द्वारा CO₂ में परिवर्तित हो जाती है।
- क्षोभमंडल में मौजूद कुछ मीथेन समतापमंडल में पहुँच जाती है, जहाँ एक समान प्रक्रिया द्वारा इसे वायुमंडल से बाहर उत्सर्जित कर दिया जाता है।



ग्लोबल वार्मिंग मीथेन चक्र को कैसे प्रभावित कर सकती है?

- **स्रोतों और सिक में असंतुलन:** आदर्श रूप से विश्व में मीथेन के स्रोत और अवशेषित कार्बन डाइऑक्साइड की तरह संतुलन स्थापित करते हैं, जबकि भ्रान्तीय गतिविधियों के कारण वायुमंडल में मीथेन की सांद्रता वैश्विक स्तर पर बढ़ रही है।
 - वैज्ञानिक चिंतित हैं, क्योंकि जैसे-जैसे ग्रह के तापमान में वृद्धि होगी, मृदा या अन्य स्थानों से और अधिक मीथेन उत्सर्जित होगी, जिससे ग्लोबल वार्मिंग की समस्या और बढ़ेगी।
- **मीथेन क्लैथरेट:** मीथेन क्रिस्टलों का निर्माण ठंडे, ऑक्सीजन-रहित समुद्री तलछट में होता है। क्लैथरेट आर्कटिक और उप-आर्कटिक अक्षांशों में स्थायी रूप से जमी हुई मृदा, **परमाफ्रॉस्ट** में भी फंस जाते हैं।
 - क्लैथरेट आइस, जिसे **मीथेन हाइड्रेट** भी कहा जाता है, पानी की बर्फ के समान ठोस और सफेद रंग की होती है। हालाँकि, इस बर्फ में पानी के अणु होते हैं जो मीथेन के अणुओं के चारों ओर जमे होते हैं।
- **क्लैथरेट डेपॉज़िट्स (नक्षिपण) की भूमिका:** क्लैथरेट डेपॉज़िट्स कभी सिक के रूप में कार्य करते थे जो मीथेन पृथक करते थे।
 - हालाँकि, जिस प्रकार ग्रह के तापमान में वृद्धि हो रही है, इनमें से कुछ गहरे, ठंडे तलछट पघिल रहे हैं, जिससे मीथेन का उत्सर्जन सतह पर होने लगा है।
 - क्योंकि **CH₄ एक ग्रीनहाउस गैस** है, जो वायुमंडल में तापमान का अवशोषण कर ग्रह के तापमान में और वृद्धि कर देती है।

मीथेन चक्र में व्यवधान के वैश्विक परिणाम क्या हो सकते हैं?

- **ग्लोबल वार्मिंग में योगदानकर्ता:** कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) के बाद मीथेन जलवायु परिवर्तन के लिये ज़िम्मेदार दूसरी सबसे महत्वपूर्ण ग्रीनहाउस गैस है।
 - अपनी उच्च ग्लोबल वार्मिंग क्षमता (100 वर्ष की अवधि में कार्बन डाइऑक्साइड से 28 गुना अधिक) के कारण, मीथेन की छोटी मात्रा भी **ग्लोबल वार्मिंग** में महत्वपूर्ण योगदान दे सकती है।
- **ग्लोबल वार्मिंग को रोकने के पर्याप्त पर रोक:** संयुक्त राज्य अमेरिका के राष्ट्रीय महासागरीय और वायुमंडलीय प्रशासन के आँकड़ों के

अनुसार, वर्ष 2020 में कोविड-19 लॉकडाउन के दौरान कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन में कमी आने के बावजूद, वायुमंडलीय मीथेन में वृद्धि हुई थी।

- **स्वास्थ्य पर प्रभाव:** मीथेन हानिकारक वायु प्रदूषक, **ट्रोपोस्फेरिक (क्षोभमण्डलीय) ओज़ोन** की एक प्रमुख पूर्ववर्ती गैस है।
 - ओज़ोन वशिव भर में लगभग 1 मिलियन असामयिक श्वसन मृत्यु के लिये ज़िम्मेदार है।
 - वैश्विक स्तर पर, मीथेन उत्सर्जन में वृद्धि, ट्रोपोस्फेरिक ओज़ोन स्तर में देखी गई वृद्धि के आधे भाग के लिये ज़िम्मेदार है।
- **वायु गुणवत्ता पर प्रभाव:** मीथेन उत्सर्जन में वृद्धि से हाइड्रॉक्सिल रेडिकल्स (OH) कम हो जाते हैं, जो वायुमंडलीय प्रदूषकों के लिये एक प्राकृतिक डिट्रिजेंट के रूप में कार्य करते हैं। यह कमी अन्य वायु प्रदूषकों को लंबे समय तक बने रहने देती है, जिससे वायु की गुणवत्ता खराब हो जाती है।
- **कृषि पर प्रभाव:** मीथेन वायुमंडलीय तापमान में वृद्धि करके तथा ट्रोपोस्फेरिक ओज़ोन का निर्माण कर **प्रतिवर्ष 15% तक मुख्य फसलों की हानि में योगदान प्रदान करती है।**
- **आर्थिक प्रभाव:** जलवायु परिवर्तन और सार्वजनिक स्वास्थ्य पर मीथेन के प्रभाव के कारण अत्यधिक गर्मी के कारण वैश्विक स्तर पर प्रतिवर्ष लगभग 400 मिलियन घंटों का कार्य प्रभावित होता है।
- **जैव विविधता के लिये खतरा:** मीथेन से प्रेरित जलवायु परिवर्तन से पारस्थितिकी तंत्र बाधित होता है, जिससे **प्रजातियों के वितरण में बदलाव होता है, जैव विविधता की हानि को दर्शाता है, साथ ही पारस्थितिकी तंत्र में अस्थिरता आती है, जिससे पौधों और पशुओं के स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।**

हम मीथेन चक्र को कैसे संतुलित कर सकते हैं?

- **उन्नत लैंडफिल डिज़ाइन:** लैंडफिल में लाइनिंग प्रणालियों और गैस संग्रहण कुओं का उपयोग ऊर्जा उपयोग हेतु मीथेन संग्रहण के लिये किया जा सकता है, बजाय इसके कि उसे वायुमंडल में उत्सर्जित होने दिया जाए।
- **पशुधन प्रबंधन:** यह प्रदर्शाती कथिा गया है कि कुछ एंज़ाइम या समुद्री शैवाल जुगाली करने वाले पशुओं से होने वाले मीथेन उत्सर्जन को कम कर सकते हैं, जिससे पशुओं से होने वाले उत्सर्जन को कम करने में सहायता मिल सकती है।
- **एरोबिक उपचार विधियाँ:** **एरोबिक डाइज़े़ेशन** जैसी प्रक्रिया द्वारा मीथेन उत्पन्न कथिा बिना अपशिष्ट जल से कार्बनिक पदार्थों को प्रभावी ढंग से समाप्त कथिा जा सकता है।
- **चावल के उत्पादन से संबंधित तकनीक:** खेतों में जलमग्नता के समय को कम करके, वैकल्पिक रूप से गीला करने और सुखाने (**alternative wetting and drying practices**) की तकनीकों से चावल उत्पादन में मीथेन उत्सर्जन को कम कथिा जा सकता है।
- **मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन:** जैविक उर्वरकों और फसल चक्र के उपयोग के माध्यम से मृदा स्वास्थ्य को बढ़ाने से मृदा में एरोबिक स्थितियों को बढ़ावा देकर मीथेन उत्सर्जन को कम कथिा जा सकता है, जो मीथेन उत्पादन के लिये कम अनुकूल है।
- **कीट नियंत्रण:** जनि कृषेत्रों में दीमक उत्सर्जन काफी अधिक है, वहाँ पर्यावरण अनुकूल कीट नियंत्रण तकनीकों पर शोध से दीमकों की आबादी को नियंत्रित करने में मदद मिल सकती है।
- **तटीय पारस्थितिकी तंत्र की बहाली:** तटीय पारस्थितिकी तंत्रों, जैसे **मैंग्रोव और साल्ट मार्श** की सुरक्षा और पुनर्स्थापना से कार्बन को अवशोषित करने की उनकी क्षमता में वृद्धि हो सकती है तथा तलछट से मीथेन उत्सर्जन को कम कथिा जा सकता है।
- **सुरक्षित नषिकर्षण पद्धतियाँ:** यदि ऊर्जा के लिये मीथेन हाइड्रेट्स का नषिकर्षण कथिा जाना है, तो सुरक्षित नषिकर्षण प्रौद्योगिकियों का विकास करना महत्त्वपूर्ण है, जो मीथेन उत्सर्जन को न्यूनतम कर सकें।
- **जीवाश्म ईंधन के उपयोग में कमी:** जीवाश्म ईंधन के खनन और उपयोग से जुड़े मीथेन उत्सर्जन को नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों पर स्विच करके समग्र रूप से कम कथिा जा सकता है।

?????? ???? ???? ????:

प्रश्न: जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में मीथेन चक्र के महत्त्व पर चर्चा कीजिये। मीथेन के प्रमुख स्रोत और सकिा क्या हैं?