

## ग्लोबल नाइट्रस ऑक्साइड बजट 2024

### प्रलिस के लयि:

नाइट्रोजन प्रदूषण, [UNEP](#), [नाइट्रोजन आधारति उरवरक](#), [अमोनिया](#), [वायु प्रदूषण](#), [मेथेमोग्लोबनिमिया](#), [सुट्रेटोसुफेरकि ओजोन परत](#)

### मेनुस के लयि:

नाइट्रोजन प्रदूषण के स्रोत और प्रमुख प्रभाव, नाइट्रोजन के प्रमुख यौगकि और उनके प्रभाव

[स्रोत: द हद्वि](#)

### चरुा में क्युँ?

ग्लोबल कारुबन प्रोजेकट (GCP) द्वारा कयि गए एक नवीन अधुयन, “ग्लोबल नाइट्रस ऑक्साइड बजट (1980-2020)” के अनुसार, वरुष 1980 से 2020 की अवधति में नाइट्रस ऑक्साइड में उत्सर्जन में नरितर वृधुध हुई है।

- हालाँकि [वैशुवकि तापन](#) के प्रभाव की रोकथाम करने के लयि हमें [ग्रीनहाउस गैसुँ](#) के उत्सर्जन में कमी लाने की आवशुयकता है कति एक अधुयन के अनुसार वरुष 2021-2022 में, पूरुव के सभी ऑकडुँ की अपेक्षा सबसे अधकि तेजुी से वायु में नाइट्रस ऑक्साइड का उत्सर्जन हुआ।

### GCP अधुयन

- ग्लोबल कारुबन प्रोजेकट (GCP) वरुष 2001 में स्थापति एक संगठन है जो वशिव सुतर पर ग्रीनहाउस गैसुँ के उत्सर्जन और उनके कारणुँ का पता लगाने के लयि अधुयन करता है।
  - GCP द्वारा कयि जाने वाला यह अधुयन ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन और पृथुवीमंडल पर मानवीय गतविधियुँ के प्रभाव का वशिलेषण करता है और उसके संबध में सारुवजनकि नीति और अंतरराषुटरीय कारुरवाई को सुचति करने के लयिकारुबन डाइऑक्साइड, मीथेन और नाइट्रस ऑक्साइड (3 प्रमुख ग्रीनहाउस गैस) के उत्सर्जन का परमाणु नरिधारति करता है।
- इसमें वशिव के उन सभी प्रमुख आरुथकि गतविधियुँ, 18 मानवजनति और प्राकृति स्रोत, के डेटा की जाँच की जाती है, जसिसे नाइट्रस ऑक्साइड का उत्सर्जन होता है और साथ ही वशिव में नाइट्रस ऑक्साइड के 3 अवशुषी “रंधर” (सकि) पर भी वचिर कयि जाता है।

### नाइट्रस ऑक्साइड के अवशुषी “सकि”:

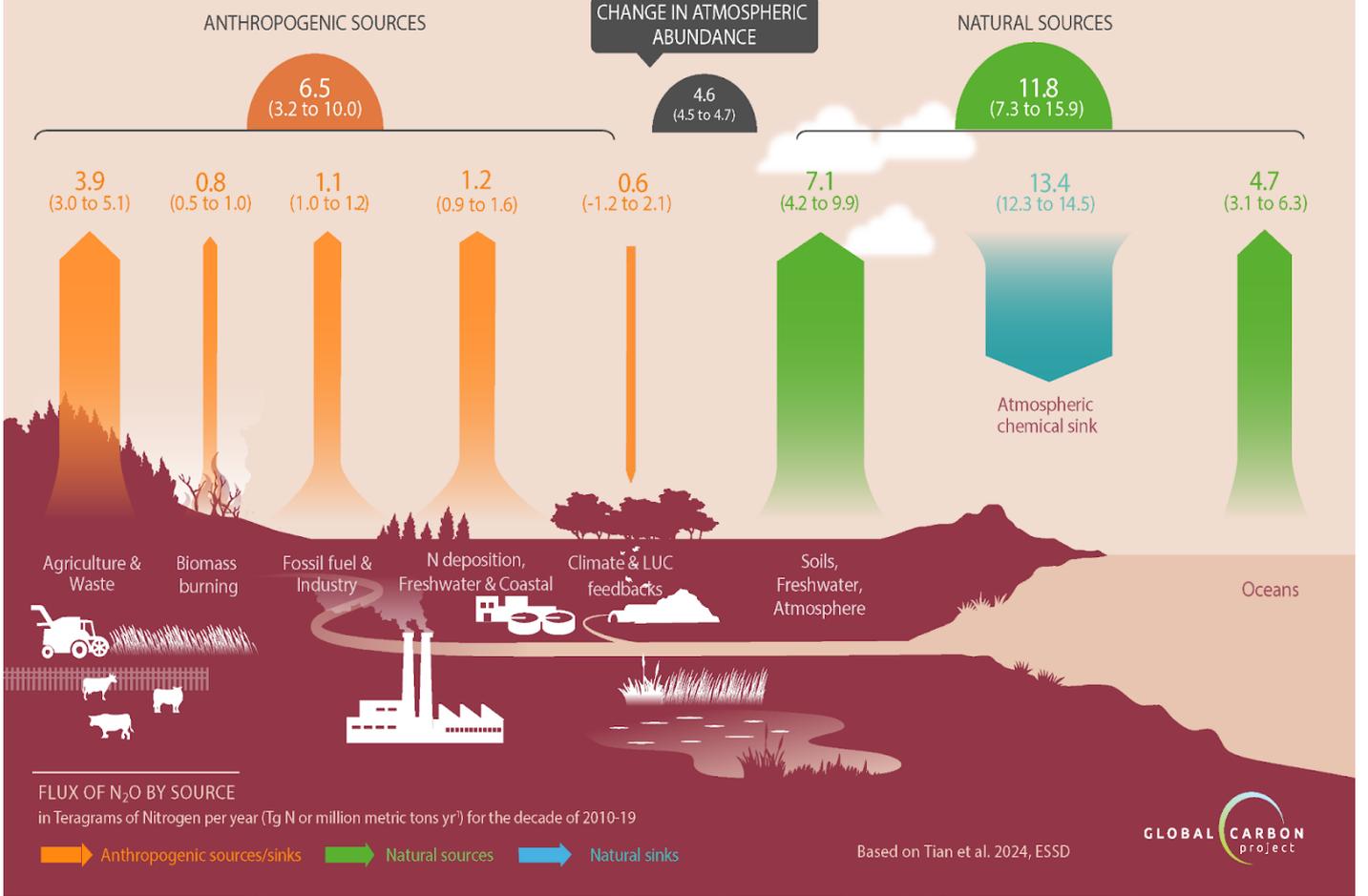
- मृदा:
  - मृदा  $N_2O$  के लयि एक महत्तुवपूरण सकि के रूप में कारुय करती है। मृदा में माइक्रुबयिल प्रकरुयाएँ  $N_2O$  उत्सर्जन को कम कर सकती हैं।
  - डीनाइट्रीफाइंग बैकटीरिया,  $N_2O$  को अवायुवीय परसुथितियुँ में नाइट्रोजन गैस ( $N_2$ ) में परविरुतति करते हैं, जसिसे इसका वायुमंडल से प्रभावी रूप से नषिकासन हो जाता है। नाइट्रफिकेशन (जो  $N_2O$  का उत्पादन करता है) और डीनाइट्रीफिकेशन के बीच सुंतुलन मृदा की कुल सकि कषुमता नरिधारति करता है।
- महासागर:
  - गभीर और अध: सुतल (Subsurface) महासागर वायु-समुदर इंटरफेस (वायुमंडल और महासागरीय जल के बीच की सीमा) पर वधितन के माधुयम से वायुमंडल से  $N_2O$  को अवशुषति करते हैं। समुद्री फाइटोप्लांकटन और अनुय जीव घुले हुए  $N_2O$  को अवशुषति करने का कारुय करते हैं।
- समताप मंडल:
  - समताप मंडल में,  $N_2O$  ओजोन ( $O_3$ ) के साथ अभकिरुया करता है, जसिसे नाइट्रोजन ऑक्साइड ( $NOx$ ) और अंततः नाइट्रोजन गैस ( $N_2$ ) का नरिमाण होता है।
  - $N_2O$  औसत मानव जीवनकाल (117 वरुष) से अधकि समय तक वायुमंडल में बना रहता है, जसिसे यह इस ग्रीनहाउस गैस के लयि एक

प्रभावी सकि बन जाता है, जो लंबे समय तक जलवायु और ओज़ोन को प्रभावित करता है।

## अध्ययन से संबंधित मुख्य नषिकर्ष क्या हैं?

- **नाइट्रस ऑक्साइड (N<sub>2</sub>O) उत्सर्जन में चिाजनक वृद्धि:** मानवीय गतिविधियों से N<sub>2</sub>O उत्सर्जन में 1980 और 2020 के बीच **40%** (प्रति वर्ष 3 मिलियन मीट्रिक टन N<sub>2</sub>O) की वृद्धि हुई है।
  - **N<sub>2</sub>O के शीर्ष 5 उत्सर्जक देश** चीन (16.7%), भारत (10.9%), अमेरिका (5.7%), ब्राज़ील (5.3%) और रूस (4.6%) थे।
    - इस प्रकार, भारत चीन के बाद वैश्विक स्तर पर N<sub>2</sub>O के उत्सर्जन में दूसरे स्थान पर है।
  - **प्रतिव्यक्ति के संदर्भ में, भारत में प्रतिव्यक्ति उत्सर्जन सबसे कम 0.8 किलोग्राम N<sub>2</sub>O /व्यक्ति है**, जो चीन (1.3), अमेरिका (1.7), ब्राज़ील (2.5) और रूस (3.3) से कम है।
  - वर्ष 2022 में वायुमंडलीय N<sub>2</sub>O की सांद्रता 336 भाग प्रति बिलियन तक पहुँच गई, जो **पूर्व-औद्योगिक स्तरों की तुलना में 25% अधिक** है, जो **जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल (IPCC)** द्वारा लगाए गए अनुमान से भी अधिक है।
  - अध्ययन में स्पष्ट किया गया है कि वर्तमान में **ऐसी कोई तकनीक नहीं है जो वायुमंडल से N<sub>2</sub>O को समाप्त कर सके**।
- **नाइट्रस ऑक्साइड उत्सर्जन के स्रोत:**
  - **प्राकृतिक स्रोत:**
    - महासागरों, अंतरदेशीय जल नकियाँ एवं मृदा जैसे प्राकृतिक स्रोतों द्वारा वर्ष 2010 से वर्ष 2019 के बीच N<sub>2</sub>O के वैश्विक उत्सर्जन में **11.8%** का योगदान दिया।
  - **मानव-चालित स्रोत (मानवजनित):**
    - **कृषि गतिविधियाँ** मानव-जनित नाइट्रस ऑक्साइड उत्सर्जन के **74%** के लिये उत्तरदायी थीं।
      - यह मुख्य रूप से **रासायनिक उर्वरकों के प्रयोग** तथा **फसल भूमि पर पशु अपशिष्ट के उपयोग के कारण** था।
      - दुनिया भर में खाद्य उत्पादन में **नाइट्रोजन उर्वरकों के बढ़ते उपयोग** से N<sub>2</sub>O की सांद्रता बढ़ रही है।
    - अन्य महत्वपूर्ण स्रोतों में **उद्योग, दहन एवं अपशिष्ट प्रसंस्करण** शामिल हैं।
    - **मांस और डेयरी उत्पादों की बढ़ती मांग** के परिणामस्वरूप **खाद्य उत्पादन में हुई वृद्धि** है, परिणामस्वरूप से N<sub>2</sub>O उत्सर्जन भी होता है।
- **उत्सर्जन की दर/वृद्धि:**
  - **कृषि से होने वाले उत्सर्जन में वृद्धि** जारी है, जबकि अन्य क्षेत्रों, जैसे जीवाश्म ईंधन एवं अन्य रासायनिक उद्योग से होने वाले उत्सर्जन में वैश्विक स्तर पर न तो वृद्धि हो रही है और न ही कमी आ रही है।
  - **जलीय कृषि से होने वाला उत्सर्जन** भूमि पर रासायनिक उर्वरकों के उपयोग से होने वाले उत्सर्जन का केवल दसवाँ हिस्सा है, लेकिन विशेष रूप से **चीन में यह तीव्रता से बढ़ रहा है**।
- **क्षेत्रीय स्तर पर उत्सर्जन:** इस अध्ययन में शामिल 18 क्षेत्रों में से केवल यूरोप, रूस, आस्ट्रेलिया, जापान एवं कोरिया में नाइट्रस ऑक्साइड उत्सर्जन में कमी प्रदर्शित हुई है।
  - यूरोप में वर्ष 1980 से वर्ष 2020 के बीच कमी की दर सबसे अधिक थी, जो जीवाश्म ईंधन तथा उद्योग उत्सर्जन में कमी के परिणामस्वरूप हुई।
  - चीन एवं दक्षिण एशिया में वर्ष 1980 से वर्ष 2020 तक N<sub>2</sub>O उत्सर्जन में **सर्वाधिक 92%** की वृद्धि हुई है।

# GLOBAL N<sub>2</sub>O BUDGET



//

## नाइट्रस ऑक्साइड (N<sub>2</sub>O) के बारे में मुख्य तथ्य:

- नाइट्रस ऑक्साइड, जिसे आमतौर पर **लाफगि गैस** के रूप में जाना जाता है, यह एक रंगहीन, गंधहीन एवं गैर-ज्वलनशील गैस है।
- यद्यपि नाइट्रस ऑक्साइड **ज्वलनशील नहीं** है, फिर भी यह **ऑक्सीजन के समान ही दहन में सहायक** है।
- यह उत्साह की स्थिति उत्पन्न करती है, जिसके कारण इसका उपनाम 'लाफगि गैस' दिया गया है।
- यह **जल में घुलनशील** है। इसके वाष्प वायु से भारी होते हैं।
- अनुप्रयोग:**
  - इसका उपयोग आमतौर पर **दंत चिकित्सकों तथा चिकित्सा पेशेवरों द्वारा** मामूली चिकित्सा प्रक्रियाओं से गुजर रहे रोगियों को बेहोश करने के लिये किया जाता है।
  - इस गैस का उपयोग **खाद्य एरोसोल में प्रणोदक के रूप में** भी किया जाता है।
  - इसका उपयोग **ऑटोमोटिव उद्योग में इंजन के प्रदर्शन को बढ़ाने के लिये** भी किया जाता है।

## बढ़ते नाइट्रस ऑक्साइड उत्सर्जन के नहितार्थ क्या हैं?

- तीव्र ग्लोबल वार्मिंग: N<sub>2</sub>O 100 वर्षों में होने वाली गर्मी को रोकने में कार्बन डाइऑक्साइड (CO<sub>2</sub>) की तुलना में लगभग **300 गुना** अधिक प्रभावी है। यह ग्लोबल वार्मिंग पर इसके प्रभाव को बढ़ाता है और साथ ही इसकी तीव्र वृद्धि वायुमंडलीय उष्णता में अत्यधिक वृद्धि करता है।
- ओज़ोन परत को खतरा: N<sub>2</sub>O समताप मंडल में वधित होकर नाइट्रोजन ऑक्साइड उत्सर्जित करता है, जो ओज़ोन परत को हानि पहुँचाती है, जो

हमें हानिकारक पराबैंगनी (UV) विकिरण से सुरक्षित रखती है।

- इस बढी हुई UV विकिरण के कारण त्वचा कैंसर, मोतियाबिंद में वृद्धि हो सकती है, तथा UV संरक्षण पर निर्भर पारस्थितिकीय तंत्र को भी हानि पहुँच सकती है।

- **खाद्य सुरक्षा के समक्ष चुनौती:** कृषि क्षेत्र (वर्षा रूप से नाइट्रोजन आधारित उर्वरकों का उपयोग) की  $N_2O$  उत्सर्जन में प्रमुख हस्तक्षेपकारी होने के साथ खाद्य पदार्थों की बढ़ती मांग से भविष्य में  $N_2O$  उत्सर्जन में और भी वृद्धि होने की संभावना है, जिससे खाद्य सुरक्षा तथा जलवायु लक्ष्यों के बीच संघर्ष की स्थिति होगी।
- **पेरिस जलवायु समझौते के समक्ष चुनौती:**  $N_2O$  उत्सर्जन का बढ़ता स्तर [पेरिस जलवायु समझौते](#) के लक्ष्यों (पूर्व-औद्योगिक चरण की तुलना में वैश्विक तापमान को  $2^\circ C$  से नीचे बनाए रखना) को प्राप्त करने में चुनौतियाँ आएंगी।

## नाइट्रस ऑक्साइड उत्सर्जन को कम करने हेतु प्रस्तावित समाधान:

### ■ नवीन कृषि पद्धतियाँ:

- **धारणीय कृषि:** उर्वरक अनुप्रयोग को अनुकूलित करने के क्रम में मृदा सेंसर जैसी तकनीकों का उपयोग करने से इनपुट के रूप में अनावश्यक नाइट्रोजन को कम किये जाने से  $N_2O$  के उत्सर्जन में कमी आएगी।
  - नेचर नामक जर्नल द्वारा किये गए एक अध्ययन में पाया गया कि धारणीय कृषि तकनीक से  $N_2O$  उत्सर्जन को 50% तक कम किया जा सकता है।
- **नाइट्रीकरण अवरोधक:** इससे उर्वरकों में अमोनियम के नाइट्रेट में रूपांतरण को धीमा किया जा सकता है।
- **कवर फसल:** परती अवधि के दौरान कवर फसल से मृदा की नमी एवं नाइट्रोजन संग्रहण क्षमता को बनाए रखने में मदद मिलने से  $N_2O$  उत्सर्जन का जोखिम कम हो जाता है।
- **एंटी-मीथेनोजेनिक फीड का उपयोग करना:** 'हरति धारा' (HD) जैसे एंटी-मीथेनोजेनिक फीड का उपयोग करने या मवेशियों के लिये इसी तरह के एंटी-नाइट्रोजन फीड विकसित करने से मीथेन एवं नाइट्रोजन उत्सर्जन को कम करने में मदद मिलेगी।
  - इसके अतिरिक्त मवेशियों के गोबर से ईंधन गैस उत्पादित करने हेतु चक्रीय वधिको अपनाते से भी  $N_2O$  उत्सर्जन को कम किया जा सकता है।
- **नैनो-उर्वरकों का उपयोग:**
  - नैनो उर्वरक द्वारा पौधों की जड़ों तक प्रत्यक्ष एवं क्रमिक रूप से पोषक तत्वों को पहुँचाया जा सकता है, जिससे नाइट्रस ऑक्साइड का अतिरिक्त उत्सर्जन नहीं होता है। इससे पोषक तत्वों के अवशोषण में वृद्धि होने से कम उर्वरक की आवश्यकता होती है।

### ■ प्रभावी नीतिगत उपाय:

- **उत्सर्जन व्यापार योजनाएँ:**  $N_2O$  उत्सर्जन हेतु कैप-एंड-ट्रेड प्रणाली को लागू करने से उद्योगों एवं किसानों को स्वच्छ प्रथाओं को अपनाने हेतु प्रोत्साहित किया जा सकता है।
  - अन्य ग्रीन हाउस गैसों के संदर्भ में **यूरोपीय संघ** में ऐसी योजनाओं का सफल कार्यान्वयन, इस क्रम में प्रेरणास्रोत है।
- **लक्षित सब्सिडी:** सरकारें,  $N_2O$  उत्सर्जन को कम करने वाली स्थायी प्रथाओं को अपनाने वाले किसानों को वित्तीय सहायता प्रदान कर सकती हैं।
  - वर्ष 2010 के मध्य से  **$N_2O$  उत्सर्जन को कम करने में चीन की सफलता, बेहतर उर्वरक प्रबंधन हेतु लक्षित सब्सिडी की प्रचायक है।**
- **अनुसंधान एवं विकास:**  $N_2O$  शमन रणनीतियों से संबंधित अनुसंधान (जिसमें बेहतर उर्वरक तथा अपशषित प्रबंधन तकनीक शामिल हैं) हेतु आवंटित धनराशि को तार्किक बनाना, इस दशा में दीर्घकालिक प्रगति हेतु महत्त्वपूर्ण है।
- **अन्य स्रोतों से होने वाले उत्सर्जन को सीमित करना:**
  - **औद्योगिक प्रक्रियाएँ:** इस दशा में प्रभावी नियमों को लागू करने के साथ स्वच्छ प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देने से नायलॉन एवं नाइट्रिक एसिड के उत्पादन जैसे औद्योगिक स्रोतों से होने वाले  $N_2O$  के उत्सर्जन को कम किये जाने के साथ, नाइट्रस ऑक्साइड के बढ़ते उत्सर्जन को रोका जा सकता है।
  - **दहन:** IPCC की जलवायु परिवर्तन रिपोर्ट, 2021 के अनुसार वाहनों एवं बजिली संयंत्रों में दहन प्रक्रियाओं को अनुकूलित करने से उप-उत्पाद के रूप में होने वाले  $N_2O$  उत्सर्जन को कम करने में मदद मिल सकती है।
  - **अपशषित प्रबंधन:** **वशिव बैंक** की रिपोर्ट के अनुसार, अपशषित से ऊर्जा रूपांतरण में तकनीकी प्रगति तथा अपशषित जल एवं कृषि अपशषित के प्रभावी उपचार से  $N_2O$  उत्सर्जन में काफी कमी आ सकती है।

### दृष्टिभेद प्रश्न:

वैश्विक नाइट्रस ऑक्साइड उत्सर्जन में वृद्धि के क्या कारण हैं? इस प्रवृत्ति के पर्यावरणीय और नीतिगत नहितार्थों पर चर्चा कीजिये, साथ ही नाइट्रस ऑक्साइड उत्सर्जन को कम करने के उपाय सुझाइए।

## UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

????????????

प्रश्न. नमिनलखिति में से कौन मृदा में नाइट्रोजन मलाता है? (2013)

1. जानवरों द्वारा यूरिया का उत्सर्जन
2. मनुष्यों द्वारा कोयले को जलाना

### 3. मृत वनस्पति

नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये:

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

उत्तर: (c)

प्रश्न. निम्नलिखित तत्त्व समूहों में से कौन-सा एक पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति के लिये मूलतः उत्तरदायी था? (2012)

- (a) हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, सोडियम
- (b) कार्बन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन
- (c) ऑक्सीजन, कैल्सियम, फॉस्फोरस
- (d) कार्बन, हाइड्रोजन, पोटैशियम

उत्तर: (b)

प्रश्न. नीले-हरे शैवाल की कुछ जातियों की कौन-सी, विशेषता उन्हें जैविक खाद के रूप में वर्द्धति करने में सहायक है ? (2010)

- (a) ये वायुमंडलीय मीथेन को अमोनिया में परिवर्तित करती हैं जिन्हें फसल के पौधे आसानी से ग्रहण कर सकते हैं
- (b) ये फसल के पौधों को ऐसे एन्जाइम पैदा करने के लिये प्रेरित करती हैं जो वायुमंडलीय नाइट्रोजन को नाइट्रेटों में परिवर्तित करने में सहायक होते हैं
- (c) उनमें ऐसी क्रियावधि होती है जो वायुमंडलीय नाइट्रोजन को ऐसे नए रूप में परिवर्तित कर देती है जिससे फसल के पौधे आसानी से ग्रहण कर सकते हैं
- (d) ये फसल के पौधों की जड़ों को अपेक्षाकृत अधिक मात्रा में मृदा नाइट्रेट अवशोषित करने के लिये प्रेरित करती हैं

उत्तर: (c)

**??????:**

प्रश्न. सक्किमि भारत में प्रथम 'जैविक राज्य' है। जैविक राज्य के पारस्थितिक एवं आर्थिक लाभ क्या-क्या होते हैं? (2018)