मरीन क्लाउड ब्राइटनगि

प्रलिमि्स के लयि:

[मरीन क्लाउड ब्राइटनगि](), [प्रवाल वरिंजन](), [ग्लोबल वार्मगि](), [ग्रेट बैरयिर रीफ](), [जलवायु परविर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल]()

मेन्स के लयि:

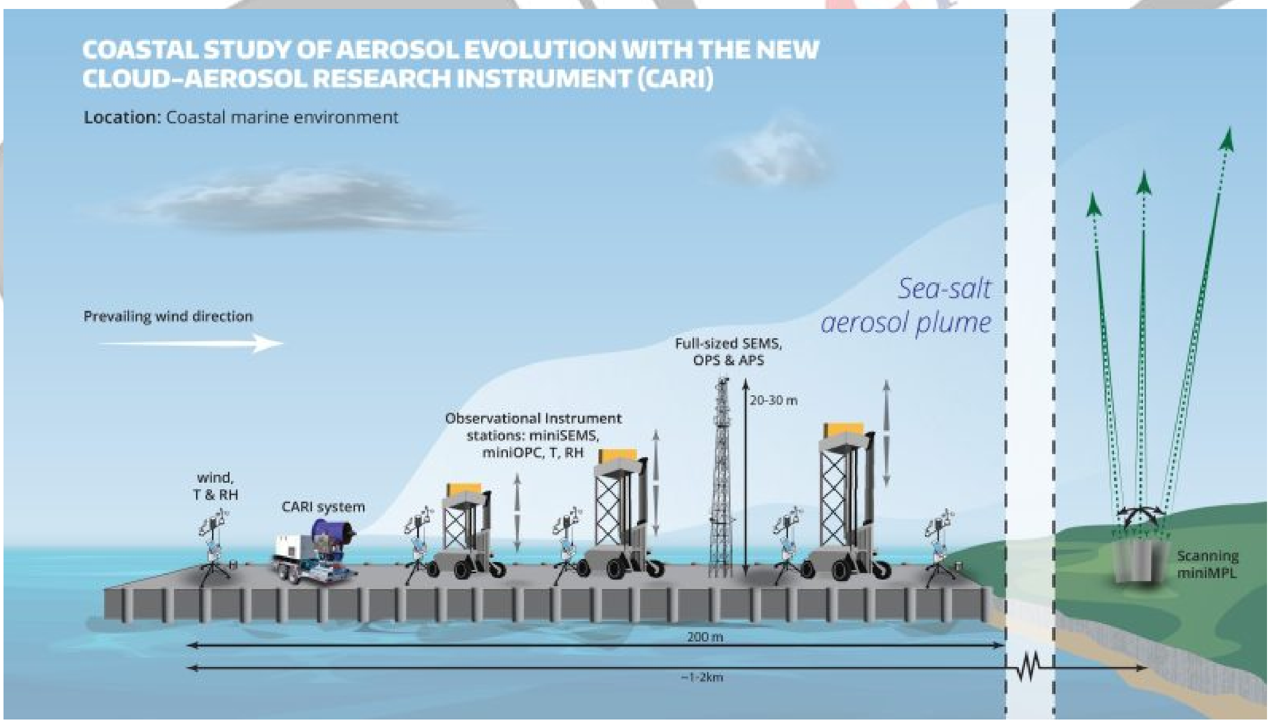
मरीन क्लाउड ब्राइटनगि की वधिऔिर संबंधति चुनौतयिाँ एवं जोखमि, पर्यावरण प्रदूषण तथा क्षरण, संरक्षण

[स्रोत: सीएटल टाइम्स]()

चर्चा में क्यों?

हाल ही में वैज्ञानकिों द्वारा **मरीन क्लाउड ब्राइटनगि** नामक **जयिोइंजीनयिरगि तकनीक** का परीक्षण कयिा गया।

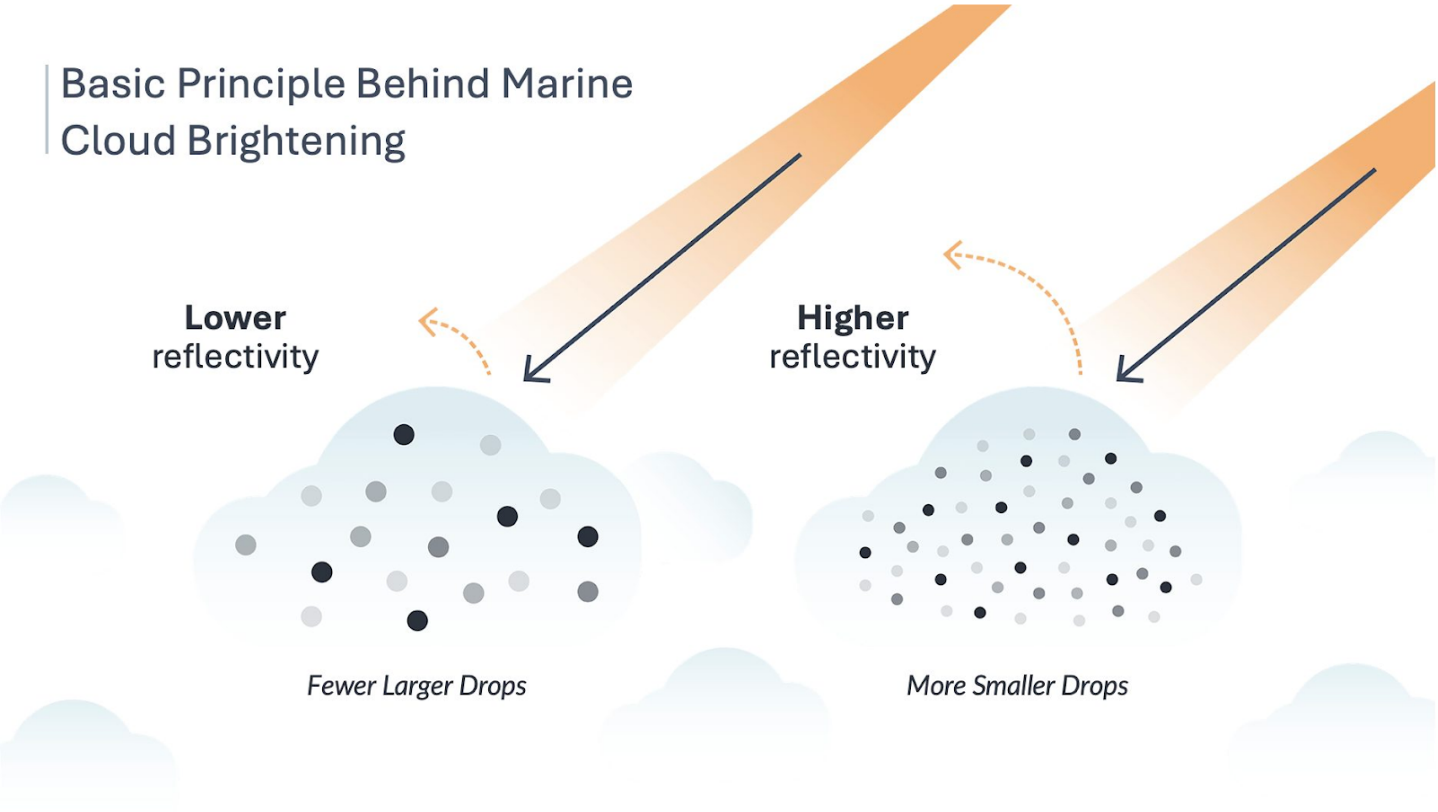
- इस वधिमिें **समुद्री स्ट्रैटोक्यूम्यलस बादलों में सूक्ष्म लवणीय जल के कणों को डालने के लयि मशीनों का उपयोग करना शामलि है,** जसिका उद्देश्य उनकी परावर्तनशीलता को बढ़ाना और पृथ्वी को ठंडा करना है।



मरीन क्लाउड ब्राइटनगि क्या है?

- **परचिय:**
  - [**मरीन क्लाउड ब्राइटनगि**]() एक वैज्ञानकि पहल है जसिसे यह पता चलता है कि **बदलते वायुमंडलीय कण (**[**एरोसोल**]()**)** [**बादल की परावर्तनशीलता**]() को कैसे प्रभावति कर सकते हैं।

- वायुमंडल में छोटे [एयरोसोल कणों](#) को उत्पन्न करके शोधकर्त्ताओं का लक्ष्य बादलों की चमक को बढ़ाना है, जिससे **सूर्य के प्रकाश का प्रतिबिंब बढ़ सके।**
- **उचित आकार और सघनता वाले एरोसोल** विशिष्ट प्रकार के **बादलों की परावर्तन क्षमता** को उल्लेखनीय रूप से बढ़ा सकते हैं।
- यह घटना **जहाज़ से उत्सर्जन या शिप एमिसन** (जिसे "जहाज ट्रैक" के रूप में जाना जाता है) के चलते चमकते बादलों की उपग्रह छवियों में दिखाई देती है।



- **मरीन क्लाउड ब्राइटनिंग कार्यक्रम के लक्ष्य:**
  - बादलों पर एरोसोल प्रदूषण के वर्तमान प्रभावों को कम करने की बेहतर समझ विकसित करना।
  - यह जाँच करना कि क्या **समुद्री नमक** से बने एयरोसोल कणों का उपयोग ग्लोबल वार्मिंग को कम करने के लिये किया जा सकता है जबकि [ग्रीनहाउस गैस](#) सांद्रता को सुरक्षित स्तर पर लाया जा सकता है।
  - मरीन क्लाउड ब्राइटनिंग के विभिन्न कार्यान्वयनों के माध्यम से ग्लोबल वार्मिंग को कम करने के लिये एरोसोल **उपयोग के लाभ, जोखिम एवं प्रभावकारिता को समझना।**

एयरोसोल एवं जलवायु प्रभाव:

- [वायु गुणवत्ता नियमों](#) के विस्तार के कारण **एरोसोल सांद्रता में गिरावट** आ रही है, जिससे वायुमंडल में कण कम हो रहे हैं।
- अधिकांश एयरोसोल कणों के कारण **जलवायु पर शीतलन प्रभाव** पड़ता है, इसलिये उनकी कमी से [ग्लोबल वार्मिंग](#) में वृद्धि होती है।
- वैज्ञानिकों का अनुमान है कि मानवीय गतिविधियों द्वारा उत्सर्जन से निकलने वाले एरोसोल ग्लोबल वार्मिंग के 0.5 डिग्री सेल्सियस की भरपाई कर रहे हैं, लेकिन वास्तविक शीतलन प्रभाव 0.2 डिग्री सेल्सियस से 1.0 डिग्री सेल्सियस तक हो सकता है।
- बादलों पर एयरोसोल के प्रभावों के बारे में अनिश्चितता भविष्य में ग्लोबल वार्मिंग के अनुमानों को लेकर अनिश्चितता की स्थिति उत्पन्न कर सकती है।

MCB से संबद्ध चुनौतियाँ एवं जोखिम क्या हैं?

- **तकनीकी व्यवहार्यता:** MCB में **अत्यधिक ऊँचाई पर वायुमंडल में समुद्री जल का बड़े पैमाने पर छिड़काव** शामिल है, जो छिड़काव हेतु उपकरणों के निर्माण, लागत, रखरखाव एवं संचालन के संदर्भ में **अभियांत्रिकी जटिलताओं** को प्रस्तुत करता है।
- **पर्यावरणीय प्रभाव**: MCB के कारण बादलों के प्रारूप और वर्षा **क्षेत्रीय जलवायु** एवं जल विज्ञान चक्रों को **प्रभावित कर सकती** है, जिससे **संभावित रूप से शुष्कता या बाढ़ जैसे अनपेक्षित परिणाम हो देखे जा सकते हैं।**
    - **व्यापक क्षेत्रों में** बादलों में होने वाला परिवर्तन **वायुमंडल, मौसम और वर्षा के परिसंचरण को प्रभावित करता है।**
    - मरीन क्लाउड ब्राइटनिंग (**MCB**) **और प्रदूषण एरोसोल** दोनों ही **बादलों के** प्रारूप **को परिवर्तित कर सकते** हैं, जिसके परिणामस्वरूप ब्राइटनिंग वाले स्थान के नज़दीक और दूरस्थ दोनों **क्षेत्र प्रभावित** होते हैं।
- **नैतिक मुद्दे:** MCB प्राकृतिक प्रक्रियाओं में मानवीय हस्तक्षेप और इसके कार्यान्वयन एवं निर्णय लेने की प्रक्रियाओं के बारे में **नैतिक दुविधाओं** को जन्म देता है।
- **नैतिक संकट:** MCB **नीति निर्माताओं** और सामान्य जन के बीच **आत्मसंतुष्टि (Complacency) की भावना** उत्पन्न कर सकता है, जिससे ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने और जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन की उनकी प्रतिबद्धता कम हो सकती है।

GEO-ENGINEERING

Geoengineering means manipulating the earth's climate to lower its temperature to counter global warming

TYPES OF GEO-ENGINEERING

CARBON DIOXIDE REMOVAL

Technology/ Method Proposed	*Proposed Effects/actions*	*Potential Side Effects*	*Feasibility/Cost Effectiveness*
Land Use Management	Afforestation/ Reforestation	Minimum Side Effects	High feasibility, Low Cost
Bio-energy with carbon capture and storage (BECCS)	Biomass harvested and used as fuel	Potential land use conflict	Comparatively expensive
Direct CO_2 Capture	Industrial Process	Minimal	High technical feasibility
Fertilization of the ocean	Increased CO_2 absorption by promoting algae growth	High potential for adverse side effects	Feasible but not cost-effective
Accelerated Weathering	Pulverization of silicate rocks	Potential respiratory health impact	Could be combined with crop production, a feasible option at scale

SOLAR RADIATION MANAGEMENT

Stratospheric aerosol Injection	For reflecting sunlight back into space	Likely impact on the hydrological cycle	Feasible and potentially highly effective
Marine cloud brightening	Seeding of marine clouds with seawater aerosol	Likely impact on precipitation pattern	Low to medium cost and feasible at scale
Giant deflectors in outer space	Mirror placed in near earth orbit	Regional climate effects	Capital-intensive and long gestation
Surface albedo approaches	Painting the roof of the building bright white, Installing desert reflector	Major Impact on Desert Ecosystem	High labor and maintenance cost

REGULATION

- No specific international or Indian regulations on geoengineering.

INDIA'S EFFORTS

- **Department of Science and Technology:**
  - Geoengineering climate-modelling research programme (since 2013)
- **IISc:**
  - Initiative to understand the implications of solar geoengineering for developing countries
  - Scientists simulated injecting 20 million tonnes of sulphate aerosols into the Arctic stratosphere

Drishti IAS

निष्कर्ष:

- मरीन क्लाउड ब्राइटनिंग (**MCB**), वर्तमान में **जलवायु अंतःक्षेप (Climate Intervention)** के साथ-साथ अपने **प्रारंभिक अनुसंधान एवं विकास अवस्था** में है। हालाँकि वैज्ञानिक इसकी व्यवहार्यता, प्रभावकारिता और संभावित प्रभावों की खोज कर रहे हैं।
- **ग्लोबल वार्मिंग को कम करने, संबंधित जोखिमों** और अनिश्चितताओं को स्वीकार करने के साथ जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिये विभिन्न भू-अभियांत्रिकी तरीकों के बीच **सतत् मानव अनुकूलन** को एकमात्र नया दृष्टिकोण माना जाता है।

दृष्टि मेन्स प्रश्न:

प्रश्न. जलवायु परिवर्तन और वैश्विक जलवायु प्रणालियों पर उनके संभावित प्रभावों को कम करने के लिये प्रस्तावित विभिन्न जियोइंजीनियरिंग तकनीकों पर चर्चा कीजिये। इस संदर्भ में स्थायी मानव अनुकूलन एक अद्वितीय दृष्टिकोण के रूप में कैसे सामने आता है?

UPSC सिविल सेवा परीक्षा, विगत वर्ष के प्रश्न

??????????

प्रश्न. निम्नलिखित में से किसके संदर्भ में कुछ वैज्ञानिक पक्षाभ मेघ विरलन तकनीक तथा समतापमंडल में सल्फेट वायुविलय अंत:क्षेपण के उपयोग का सुझाव देते हैं? (2019)

(a) कुछ क्षेत्रों में कृत्रिम वर्षा करवाने के लिये।
(b) उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की बारंबारता और तीव्रता को कम करने के लिये।
(c) पृथ्वी पर सौर पवनों के प्रतिकूल प्रभाव को कम करने के लिये।
(d) भूमंडलीय तापन को कम करने के लिये।

उत्तर: (d)

प्रश्न. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये: (2012)

क्लोरोफ्लोरोकार्बन, जिसे ओज़ोन-ह्रासक पदार्थों के रूप में जाना जाता है, उनका प्रयोग:

1. सुघट्य फोम के निर्माण में होता है।
2. ट्यूबलेस टायरों के निर्माण में होता है।
3. कुछ विशिष्ट इलेक्ट्रॉनिक अवयवों की सफाई में होता है।
4. एयरोसोल कैन में दाबकारी एजेंट के रूप में होता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

(a) केवल 1, 2 और 3
(b) केवल 4
(c) केवल 1, 3 और 4
(d) 1, 2, 3 और 4

उत्तर: (c)

?????:

प्रश्न. भारतीय उप-महाद्वीप में घटती हुई हिमालयी हिमनदियों (ग्लेसियर्स) और जलवायु परिवर्तन के लक्षणों के बीच संबंध उजागर कीजिये। (2014)

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/marine-cloud-brightening-1