

भारत सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
लोक सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या 628
बुधवार, 23 जुलाई, 2025 को उत्तर दिए जाने के लिए

क्लाउड सीडिंग

+628. श्री गुरमीत सिंह मीत हाये:

क्या पृथ्वी विज्ञान मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि:

- (क) अनुसंधान, प्रौद्योगिकी और परिचालन तत्परता सहित देश की क्लाउड सीडिंग क्षमताओं की वर्तमान स्थिति क्या है;
- (ख) पिछले पांच वर्षों के दौरान किए गए क्लाउड सीडिंग परीक्षणों का व्यौरा क्या है, जिनमें स्थान, उद्देश्य और परिणाम शामिल हैं;
- (ग) सूचे से निपटने, कृषि उत्पादकता बढ़ाने और विषम मौसम परिस्थितियों से निपटने में क्लाउड सीडिंग के संभावित अनुप्रयोगों का व्यौरा क्या है;
- (घ) क्या क्लाउड सीडिंग के पर्यावरणीय और स्वास्थ्य संबंधी खतरों पर अध्ययन किए गए हैं और यदि हाँ, तो उनके प्रमुख निष्कर्ष क्या हैं;
- (ङ) क्या क्लाउड सीडिंग से प्रेरित वर्षा, विशेषकर अत्यधिक प्रदूषित शहरी क्षेत्रों में वायु प्रदूषण को कम करने में मदद कर सकती है और क्या इसकी प्रभावशीलता का आकलन करने के लिए कोई परीक्षण किए गए हैं और यदि हाँ, तो उसका व्यौरा क्या है; और
- (च) देश में क्लाउड सीडिंग प्रौद्योगिकी के विनियमन और भविष्य में इसके उपयोग पर सरकार की नीति का व्यौरा क्या है?

उत्तर

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार)

(डॉ. जितेंद्र सिंह)

- (क) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अंतर्गत भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम) ने वर्ष 2018-2019 के दौरान क्लाउड एरोसोल इंटरेक्शन एंड प्रीसिपिटेशन एन्हांसमेट एक्सपेरिमेंट (CAIPEEX) नामक एक अनुसंधान अध्ययन किया था। CAIPEEX अध्ययन भारतीय प्रायद्वीप के वृष्टि छाया क्षेत्र में विशेष रूप से हायर किए गए क्लाउड सीडिंग और अनुसंधान विमानों का उपयोग करके किया गया था। अध्ययन में वृष्टि छाया क्षेत्र में क्लाउड सीडिंग करने के संबंध में दिशा निर्देश तैयार किए गए हैं।

आईआईटीएम ने इस विषय में ज्ञान और विशेषज्ञता हासिल की है। आईआईटीएम में "मिशन मौसम वेदर_MoD" वर्टिकल के अंतर्गत अनुसंधान और तकनीकी क्षमताओं का विकास किया जा रहा है। इसमें 16 मीटर ऊँचे क्लाउड चैंबर का विकास, सीडिंग एयरक्राफ्ट की हायरिंग, किराए पर लेना, क्लाउड सीडिंग ड्रोन, सीडिंग सामग्री और डिस्पेंसर का सहयोगात्मक विकास, और उद्योग एवं स्टार्टअप कंपनियों के साथ अन्य प्रासंगिक प्रौद्योगिकी शामिल हैं। देश में क्षमता संवर्धनकिया जाएगा। मौसम परिवर्तन अनुप्रयोगों से संबंधित क्षेत्रों में संचालन के लिए आवश्यक विमान और अपेक्षित संबंधित अनुमतियाँ न मिलने के कारण प्रचालन संबंधी तैयारी में बाधा आ रही है। हालाँकि अधिकांश प्रासंगिक प्रौद्योगिकी आयात के लिए उपलब्ध है, फिर भी प्रचालन संबंधी तैयारी हासिल करने के लिए भारत में और अधिक विकास की आवश्यकता है।

(ख) 2018 और 2019 में CAIPEEX के दौरान महाराष्ट्र के सोलापुर के वृष्टि छाया क्षेत्र में एक शोध प्रयोग के रूप में क्लाउड सीडिंग परीक्षण संचालित किया गया था। इसका मुख्य उद्देश्य था:

- एरोसोल-क्लाउड-प्रेसिपिटेशन इनटरेक्शन-द साइंस ऑफ क्लाउड सीडिंग का पता लगाना और
- विश्व मौसम विज्ञान संगठन (डब्ल्यूएमओ) की अनुशंसाओं के अनुसार सतही वर्षा पर प्रभाव की जांच के लिए रैंडमाइज्ड क्लाउड सीडिंग का संचालन करना।

रिपोर्ट जनता के लिए जारी कर दी गई है और नीचे दिए गए लिंक पर उपलब्ध है:

<https://www.tropmet.res.in/~lip/Publication/Technical-Reports/CAIPEEX-Report-July2023.pdf>

रिपोर्ट में उष्ण आधारित बादलों से वर्षा बढ़ाने के लिए एक वैज्ञानिक प्रयोग रणनीति दी गई है। यह पाया गया है कि स्वचालित वर्षामापी उपकरणों के अनुसार, कुछ स्थानों पर वर्षा में लगभग $\cong 46 \pm 13$ प्रतिशत तक की वृद्धि हो सकती है, और औसतन, सीडिंग स्थल से हवा की दिशा में 100 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में लगभग $\cong 18 \pm 2.6$ प्रतिशत की वृद्धि हो सकती है। विस्तृत वैज्ञानिक प्रकाशन <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-21-0291.1> पर उपलब्ध है।

(ग) संभावित अनुप्रयोगों में शामिल हैं:

- वर्षा बढ़ाने के लिए कैचमैंट-स्केल अनुप्रयोगों हेतु लक्षित क्लाउड सीडिंग प्रयास
- ओवरसीडिंग द्वारा वर्षा का सप्रेशन
- अन्य सुसंगत लक्षित मौसम संशोधन पहलुओं में कोहरा सप्रेशन, ओता सप्रेशन, मैरीन क्लाउड ब्राइटनिंग आदि शामिल हैं।
- मौसम की चरम घटनाओं संबंधी गतिविधि में उल्लेखनीय अनिश्चितता है।

(घ) से (च) जैसा कि बिंदु (क) में उत्तर दिया गया है, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) के अंतर्गत भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम) ने क्लाउड एरोसोल इंटरेक्शन एंड प्रीसिपिटेशन एन्हांसमेंट एक्सपेरिमेंट (CAIPEEX) नामक एक अनुसंधान अध्ययन किया था और आईआईटीएम ने इस विषय में ज्ञान और विशेषज्ञता विकसित की थी और इस पर लगातार काम कर रहा है।

क्लाउड सीडिंग के पर्यावरणीय और स्वास्थ्य संबंधी खतरे, और क्या क्लाउड सीडिंग से प्रेरित वर्षा, विशेष रूप से अत्यधिक प्रदूषित शहरी क्षेत्रों में, वायु प्रदूषण को कम करने में मदद कर सकती है, यह अनुसंधान का एक ऐसा क्षेत्र है जिसकी CAIPEEX में निर्धारित दिशा निर्देशों का पालन करते हुए जांच-पड़ताल की जानी चाहिए तथा उन जांचों के संबंध में उचित दस्तावेजीकरण किया जाना चाहिए। देश में क्लाउड सीडिंग तकनीक के विनियमन और भविष्य में इसके उपयोग पर सरकारी नीति के लिए यह एक पूर्वपिक्षा है।
