एयरोसोल प्रदूषण से सौर-ऊर्जा घटी: 2023 में भारत का 9.6% नुकसान (Nature Sustainability अध्ययन)

शोध-पत्र: Nature Sustainability 9 (15 मई 2026, Crossref-सत्यापित) • समाचार: द हिंदू, 28 मई 2026
प्रारंभिक परीक्षा • पर्यावरण, ऊर्जा और प्रदूषण

खबरों में क्यों

द हिंदू (28 मई 2026) के अनुसार **Nature Sustainability** में प्रकाशित एक विश्लेषण के अनुसार वायु में एयरोसोल (aerosols) के कारण 2023 में भारत का सौर-विद्युत उत्पादन **9.6% (करीब 15 टेरावाट-घंटे)** घटा – यह दुनिया के सबसे ऊँचे नुकसान में से एक है, और सबसे अधिक क्षति प्रदूषित **उत्तर भारत** में हुई। एयरोसोल सल्फेट और कार्बन के सूक्ष्म कण हैं; प्रमुख मानवीय स्रोत कोयला-संयंत्र, सड़क परिवहन और उद्योग हैं।

याद रखने की मुख्य बात:

सार के अनुसार एयरोसोल से 2023 में **वैश्विक** PV उत्पादन **5.8% (111 TWh)** घटा; 2017-2023 में वार्षिक नुकसान नई PV क्षमता से जुड़ी ऊर्जा का **एक-तिहाई** के बराबर रहा। चीन में सबसे बड़ा नुकसान (2023 में 7.7%), पर कठोर उत्सर्जन-नियंत्रण से वहाँ नुकसान **1.4%/वर्ष** घटा; अमेरिका में केवल 3.1%।

एयरोसोल से सौर-ऊर्जा नुकसान: प्रमुख आँकड़े

बिंदु	शोध-पत्र (सार)	प्रेस (द हिंदू)
वैश्विक	2023: 5.8% (111 TWh) PV नुकसान	2017-2023 औसत 74 TWh/वर्ष
भारत	-	2023: 9.6% (~15 TWh); उत्तर भारत सबसे अधिक; 2013-2023 सिंहर
चीन	2023: 7.7% - विश्व में सबसे बड़ा; loss-to-growth औसतन 38%; 2017 से 1.4%/वर्ष सुधार	793.5 TWh उत्पादन; वैश्विक नुकसान का 54.9%; FGD सिस्टर से सुधार
अमेरिका	3.1% (co-location कम)	-
तंत्र	कोयला-संयंत्रों के पास के PV पर एयरोसोल दबाव	एयरोसोल: सल्फेट+कार्बन कण; स्रोत: कोयला, परिवहन, उद्योग
डेटा	वैश्विक facility-level डेटासेट	1.4 लाख सुविधाएँ; उपग्रह+वायुमंडलीय आँकड़े

मौलिक सारणी। स्रोत: Nature Sustainability 9 (सार, Crossref); The Hindu।

आरेख: स्रोतों पर आधारित pcsmantra.com की मौलिक सारणी।

शोध-पत्र में क्या है?

शोध-पत्र “Coal plants persist as a large barrier to the global solar energy transition” (Rui Song, Feng Yin, Jan-Peter Muller, Adam C. Povey, Basudev Swain, Chenchen Huang, Roy G. Grainger; Nature Sustainability 9; DOI: 10.1038/s41893-026-01836-5; Crossref के अनुसार 15 मई 2026 को प्रकाशित) में है। सार के अनुसार कोयला-संयंत्रों के पास स्थित सौर-संयंत्रों पर एयरोसोल प्रदूषण PV उत्पादन दबाता है: वैश्विक, facility-level डेटासेट से 2023 में एयरोसोल से वैश्विक PV उत्पादन 5.8% (111 TWh) घटा। 2017 से 2023 तक मौजूदा प्रणालियों का वार्षिक नुकसान नई PV installations से जुड़ी ऊर्जा का औसतन एक-तिहाई रहा। चीन में नुकसान सबसे बड़ा (2023 में राष्ट्रीय PV का 7.7%; loss-to-growth अनुपात औसतन 38%, कई बार 50% से अधिक), फिर भी सघन उत्सर्जन-नियंत्रण से वहाँ नुकसान 2017 से 1.4%/वर्ष घटा; अमेरिका में co-location कम होने से नुकसान केवल 3.1%। लेखकों के अनुसार इसे न गिनने से ऊर्जा-परिवर्तन के जलवायु-लाभ का आकलन अधिक हो सकता है।

द हिंदू के अनुसार शोधकर्ताओं ने दुनिया भर की **1.4 लाख सौर-सुविधाओं** का पहला facility-level डेटाबेस बनाया और उपग्रह-वायुमंडलीय आँकड़ों के साथ विश्लेषण किया। 2017-2023 में प्रदूषण-जनित औसत नुकसान 74 TWh/वर्ष रहा। चीन ने 2023 में 793.5 TWh सौर-विद्युत बनाई और वैश्विक एयरोसोल-नुकसान का 54.9% उसी का था; वहाँ कई सौर-फ़ार्म कोयला-संयंत्रों से 30 किमी के भीतर हैं। चीन ने high-efficiency फ़िल्टर (FGD) लगाकर नुकसान घटाया, जबकि भारत का नुकसान 2013-2023 में स्थिर रहा; 2025 में भारत ने FGD लक्ष्य को प्रमुख शहरों के निकट के संयंत्रों तक सीमित कर ढीला किया।

परीक्षा में भ्रम कहाँ होता है?

प्रतिशत अलग-अलग रखें: **वैश्विक 5.8%** और **चीन 7.7%, अमेरिका 3.1%** (सार) बनाम **भारत 9.6%** और चीन का वैश्विक नुकसान में 54.9% योगदान (प्रेस)। “एक-तिहाई” आँकड़ा नई क्षमता से तुलना है, कुल उत्पादन से नहीं। नुकसान **एयरोसोल** से है – धूल-सफ़ाई या छाया से नहीं; FGD कोयला-संयंत्रों के उत्सर्जन-नियंत्रण उपकरण हैं, सौर-पैनल तकनीक नहीं। तिथियाँ: पत्र 15 मई 2026 (Crossref), समाचार 28 मई।

पिछले प्रश्नों से तैयारी की दिशा:

UPSC प्रारंभिक परीक्षा 2023 के आधिकारिक सामान्य अध्ययन प्रश्नपत्र-I में कथन-आधारित प्रश्न आए हैं। इसलिए आँकड़ा, देश और तंत्र का आधार अलग-अलग तैयार करें। नीचे के प्रश्न **मौलिक अभ्यास** हैं, वास्तविक PYQ नहीं।

PCSMANTRA.COM

प्रारंभिक परीक्षा शैली: अभ्यास प्रश्न

1. शोध-पत्र के सार के आधार पर, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. 2023 में एयरोसोल से वैश्विक PV उत्पादन 5.8% (111 TWh) घटा।
2. 2023 में चीन का राष्ट्रीय PV नुकसान 7.7% था – विश्व में सबसे बड़ा।
3. अमेरिका में एयरोसोल-जनित PV नुकसान चीन से अधिक था।

उपर्युक्त में से कितने कथन सही हैं?

(a) केवल एक

(b) केवल दो

(c) सभी तीन

(d) कोई भी नहीं

> **उत्तर: (b) केवल दो।** कथन 1 और 2 सार में हैं। अमेरिका का नुकसान केवल 3.1% था (सौर-कोयला co-location कम) – कथन 3 गलत है।

2. द हिंदू के अनुसार 2023 में भारत के सौर-उत्पादन में एयरोसोल से कितनी कमी आई?

(a) 3.1%

(b) 5.8%

(c) 7.7%

(d) 9.6%

> **उत्तर: (d)।** भारत 9.6% (~15 TWh); 5.8% वैश्विक और 7.7% चीन के सार के आँकड़े हैं, 3.1% अमेरिका का।

3. नीचे में से कौन-सा विवरण प्रेस-रिपोर्ट का है, शोध-पत्र के सार का नहीं?

(a) 2017-2023 में वार्षिक नुकसान नई PV क्षमता की ऊर्जा का एक-तिहाई

(b) दुनिया भर की 1.4 लाख सौर-सुविधाओं का पहला facility-level डेटाबेस

(c) चीन में नुकसान 2017 से 1.4% प्रतिवर्ष घटा

(d) नुकसान न गिनने से जलवायु-लाभ का अधिक आकलन संभव

> **उत्तर: (b)।** 1.4 लाख सुविधाओं के डेटाबेस का विवरण द हिंदू में है; (a), (c) और (d) सार में हैं।

स्रोत:

Nature Sustainability 9: Coal plants persist as a large barrier to the global solar energy transition (nature.com; सार Crossref से)।

द हिंदू: Air pollution cut India's solar power output by 9.6% in 2023, 28 मई 2026 (thehindu.com)।

UPSC: प्रारंभिक परीक्षा 2023, प्रश्न-प्रारूप।

PCSMANTRA.COM