

DAILY CURRENT AFFAIRS

IN HINDI

SPECIAL FOR UPSC & GPSC EXAMINATION

DATE : 10-11-25



The Hindu Important News Articles & Editorial For UPSC CSE

Monday, 10 Nov, 2025

Edition : International Table of Contents

Page 06 Syllabus : GS 3 : Science and Technology / Prelims	आदित्य-एल1 सूर्य से होने वाले विस्फोटों पर नज़दीकी नज़र डालता है
Page 6 Syllabus : GS 3 : Environment / Prelims	जलवायु परिवर्तन, उर्वरक उपयोग में असंतुलन मिट्टी के कार्बनिक कार्बन को प्रभावित करता है: आईसीएआर अध्ययन
Page 07 Syllabus : GS 3 : Environment / Prelims	COP 30 : जलवायु शिखर सम्मेलन से क्या उम्मीद करें, इस पर शुरुआती मार्गदर्शिका
Page 07 Syllabus : GS 3 : Science and Technology / Environment / Prelims	जलवायु विज्ञान में नवीनतम क्या है?
Page 08 Syllabus : GS 3 : Environment / Prelims	अधिक खुलापन: भारत को वन्यजीव प्रबंधन में वैश्विक विश्वास को बर्बाद नहीं करना चाहिए
Page 08 : Editorial Analysis Syllabus : GS 2 : Social Justice	क्या भारत को पोषण परिवर्तन की आवश्यकता है?

2 सितंबर, 2023 को पीएसएलवी-सी57 पर लॉन्च किए गए भारत के पहले समर्पित सौर मिशन, आदित्य-एल1 ने सूर्य की गतिविधि का एक अभूतपूर्व दृश्य प्रदान किया है। सूर्य-पृथ्वी लैंग्रेंजियन बिंदु एल1 पर स्थित, मिशन बिना किसी रुकावट के सूर्य की निरंतर निगरानी की अनुमति देता है। अपने विजिबल एमिशन लाइन कोरोनाग्राफ (वीईएलसी) पेलोड का उपयोग करते हुए, आदित्य-एल1 ने पहली बार, दृश्यमान तरंग दैर्ध्य रेंज में कोरोनल मास इजेक्शन (सीएमई) के स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवलोकनों को कैचर किया है, जो सौर भौतिकी अनुसंधान में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर है।

Aditya-L1 gets a close look at eruptions from the sun

Scientists from IIA and NASA study very first spectroscopic observations of coronal mass ejection in the visible wavelength range; the solar observatory is expected to observe more such eruptions

Hemanth C.S.
BENGALURU

Using the Visible Emission Line Coronagraph (VELC) payload aboard India's first dedicated space-based solar mission, Aditya-L1, scientists at the Indian Institute of Astrophysics (IIA), along with NASA, have collaborated to estimate the crucial parameters of a coronal mass ejection (CME), very close to its lift-off from the sun.

Scientists associated with the project said that these are the very first spectroscopic observations of a CME in the visible wavelength range.

They said that the unique spectroscopic observations with the VELC has let them study the CMEs very close to the sun's visible surface itself, for the first time.

"In addition, it provides a sustained view of the sun for 24 hours every day because of being at the sun-earth Lagrangian L1 location where the sun never sets," they said.

Taking advantage of these factors, V. Muthupri-



Solar study: PSLV-C57, carrying India's maiden solar mission Aditya-L1, lifts off from Sriharikota on September 2, 2023. PTI

yal, VELC project scientist, and her colleagues at the VELC payload operations centre at the IIA estimated the electron density, energy, mass, temperature and speed of a CME very close to the sun.

Vital statistics

R. Ramesh, senior Professor at the IIA and principal investigator of the VELC project, told *The Hindu* that the observations are by far the closest to the sun

where spectroscopic observations of a CME in the visible wavelength range have been obtained with a space coronagraph.

His team calculated that there are about 370 million electrons per cubic centimetre in the CME observed with the VELC. The corresponding number for the non-CME corona near the sun is much less, in the range 10-100 million electrons per cubic centimetre.

"The CME energy in the

present case is approximately 9.4×10^{21} joules. The mass in the CME is nearly 270 million tons. For comparison, the mass of the iceberg that sank the Titanic is estimated to be 1.5 million tons. The initial speed of the CME is 264 km/sec. The CME temperature is 1.8 million degrees on the Kelvin scale," Professor Ramesh said.

More eruptions

He added that though there are observations of CMEs at comparatively larger distances from the sun, with instruments other than the VELC, an understanding of the parameters of a CME in relation to how much is lost from the sun during a CME *per se* is crucial, and the unique near-sun spectroscopic observations with the VELC is precisely providing us the necessary data.

Professor Ramesh added that with the sun nearing the maximum activity phase of the current sunspot cycle 25 and with the VELC now stabilised in its operations, more energetic eruptions from the sun are expected to be observed.

मुख्य विशेषताएं और महत्व:

1. अपनी तरह का पहला अवलोकन:

- वीईएलसी ने वैज्ञानिकों को सूर्य की दृश्य सतह के बहुत करीब सीएमई का अध्ययन करने में सक्षम बनाया है, जो दृश्य प्रकाश में अंतरिक्ष कोरोनोग्राफ के साथ पहले से प्राप्त नहीं किया जा सकता था।
- इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स (आईआईए) और नासा के बीच सहयोग ने इन विश्लेषणों को सुविधाजनक बनाया है।

2. सीएमई पैरामीटर मापा गया:

- इलेक्ट्रॉन घनत्व: सीएमई में ~370 मिलियन इलेक्ट्रॉन प्रति घन सेंटीमीटर (आसपास के कोरोना में 10-100 मिलियन की तुलना में)।
- ऊर्जा: $\sim 9.4 \times 10^{21}$ जूल।
- द्रव्यमान: ~ 270 मिलियन टन (टाइटैनिक के हिमखंड के 1.5 मिलियन टन की तुलना में)।
- प्रारंभिक गति: 264 किमी/सेकेंड।
- तापमान: 1.8 मिलियन के।

3. वैज्ञानिक महत्व:

- सूर्य से द्रव्यमान और ऊर्जा हानि का अनुमान लगाने के लिए सूर्य के पास की सीएमई विशेषताओं को समझना महत्वपूर्ण है, और अंतरिक्ष के मौसम पर इसके संभावित प्रभाव, जिसमें पृथ्वी पर उपग्रहों, संचार नेटवर्क और पावर ग्रिड को प्रभावित करने वाले भू-चुंबकीय तूफान शामिल हैं।
- अवलोकन सूर्य के गतिविधि चक्र के बारे में जानकारी प्रदान करते हैं, खासकर जब यह सौर चक्र **25** के शिखर के करीब पहुंचता है, जो बड़े हुए सौर विस्फोटों से जुड़ा होता है।

4. तकनीकी बढ़त:

- एल1 बिंदु पर प्लेसमेंट 24 घंटे निरंतर अवलोकन सुनिश्चित करता है, जो पृथ्वी-परिक्रमा करने वाली दूरबीनों की सीमाओं को पार करता है।
- वीईएलसी की दृश्य-तरंग दैर्ध्य स्पेक्ट्रोस्कोपिक क्षमता मौजूदा उपकरणों का पूरक है जो आमतौर पर बड़ी दूरी पर या अन्य तरंग दैर्ध्य में सीएमई का अध्ययन करते हैं।

निष्कर्ष:

आदित्य-एल1 के अवलोकन भारत की अंतरिक्ष-आधारित सौर अनुसंधान क्षमताओं में एक महत्वपूर्ण प्रगति को चिह्नित करते हैं, जो सीएमई और अंतरिक्ष मौसम के लिए उनके निहितार्थ को समझने के लिए महत्वपूर्ण डेटा प्रदान करते हैं। सूर्य के करीब सीएमई के ये पहले स्पेक्ट्रोस्कोपिक माप सौर विस्फोटों के भविष्य के अध्ययन का मार्ग प्रशस्त करते हैं, जो न केवल मौलिक विज्ञान में बल्कि अंतरिक्ष मौसम की भविष्यवाणी और उपग्रह सुरक्षा में व्यावहारिक अनुप्रयोगों में भी योगदान देते हैं। सूर्य के अपने चक्र के अधिक सक्रिय चरण में प्रवेश करने के साथ, आदित्य-एल1 सूर्य के निकट सौर अवलोकनों में क्रांति लाने और भारत को हेलियोफिजिक्स अनुसंधान में एक प्रमुख खिलाड़ी के रूप में स्थापित करने के लिए तैयार है।

UPSC Prelims Practice Question

प्रश्न: आदित्य-एल1 मिशन के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. यह भारत का पहला समर्पित सौर मिशन है।
2. इसे सूर्य-पृथ्वी लैग्रेंजियन बिंदु L2 पर रखा गया है।
3. मिशन में विजिबल एमिशन लाइन कोरोनाग्राफ (VELC) पेलोड है।

उपरोक्त में से कौन सा/से कथन सही है/हैं?

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

उत्तर: b)

UPSC Mains Practice Question

प्रश्न: कोरोनाल मास इजेक्शन (सीएमई) पृथ्वी की तकनीकी प्रणालियों को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर सकता है। सीएमई के निकट-सूर्य अवलोकनों के महत्व की व्याख्या करें और कैसे आदित्य-एल1 अंतरिक्ष मौसम पूर्वानुमान में योगदान देता है।
(150 शब्द)

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) द्वारा हाल ही में किए गए एक अध्ययन, इसके महानिदेशक मंगी लाल जाट के नेतृत्व में और भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल द्वारा समन्वित किया गया है, जिसमें इस बात पर प्रकाश डाला गया है कि अवैज्ञानिक उर्वरक उपयोग और जलवायु परिवर्तन पूरे भारत में मिट्टी के कार्बनिक कार्बन (एसओसी) को कम कर रहे हैं। 29 राज्यों के 620 जिलों से 2,54,236 मिट्टी के नमूनों का उपयोग करते हुए, छह साल का अध्ययन (2017-2023) कृषि योग्य भूमि में एसओसी का व्यापक मूल्यांकन प्रदान करता है, जो अंतर्राष्ट्रीय पत्रिका भूमि क्षरण और विकास में प्रकाशित हुआ है।

Climate change, imbalance in fertilizer use impacts soil's organic carbon: ICAR study

A. M. Jigeesh
NEW DELHI

A detailed study conducted by eight scientists of the Indian Council of Agricultural Research (ICAR), including its Director-General, Mangi Lal Jat, has found that the unscientific use of fertilizers and climate change are contributing to degradation of organic carbon in arable areas of the country.

The study, primarily coordinated by the ICAR's Indian Institute of Soil Science in Bhopal, has used 2,54,236 soil samples from 620 districts covering 29 States to reach the conclusions. A research paper based on the six-year study started in 2017 has been published now in the England-based international research journal *Land Degradation & Development*.

Talking to *The Hindu* about the research, coordinator of the project Arvind K. Shukla said organic carbon



Land development: The study has used 254,236 soil samples of 620 districts covering 29 States to reach the conclusions. FILE PHOTO

was not only part of the chemistry of the soil, but it covered all the aspects of the physics, chemistry and biology of soil. He said a study published by the United Nations' Food and Agriculture Organisation about 25 years ago flagged this issue, but the samples were very low.

"In this study, we have taken samples extensively, and the sample collection was well designed. We have covered both arable and

barren land, mostly arable land," he said.

Carbon dynamics

The study has found that if the organic carbon is low, then the deficiency of micronutrients in the soil is high, and if the organic carbon is high, the deficiency is low. The team used an earlier study that said rainfall and temperature determined organic carbon. "We correlated this across the country. We found that or-

ganic carbon is highly correlated with the elevation. If the elevation of the land is high, then the organic carbon content is high. But if we move from hills to low land, then the organic carbon content is low," he added.

Mr. Shukla said organic soil carbon is negatively correlated with temperature. "For example, in Rajasthan and Telangana, the temperature is very high and their organic carbon content is low," he added.

The study noted that irrespective of the crops and cropping patterns, temperature, rainfall and elevation are the three important factors which decide the organic carbon concentration in the soil. The team of scientists developed an 'agri-ecological base' map to assess the impact of cropping systems and the use of fertilizers on organic carbon.

The scientists have pre-

pared a map which can help in making policy decisions, particularly for the carbon credit and assessing the land degradation. "We found that wherever imbalanced fertilizer application was there, then the organic carbon contained in the soil had declined. Haryana, Punjab, and parts of western Uttar Pradesh have intensified the fertilizer application, skewed towards urea and phosphorus, which was mostly scientific application, and it has negatively impacted organic carbon in the soil," the scientist added.

The study noted that climate change also has an impact on organic carbon. "If the temperature is rising, then there are chances that soil organic carbon will decline further in future, and that will not only impact soil health, but will also impact the carbon credit and heat emission from soil," Mr. Shukla said.

मुख्य निष्कर्ष और महत्व:

1. मृदा कार्बनिक कार्बन और मृदा स्वास्थ्य:

- एसओसी मिट्टी की गुणवत्ता का एक प्रमुख संकेतक है, जिसमें मिट्टी के भौतिक, रासायनिक और जैविक पहलू शामिल हैं।
- कम एसओसी वाले क्षेत्रों में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी अधिक होती है, जो फसल उत्पादकता को प्रभावित करती है, जबकि उच्च एसओसी बेहतर मिट्टी की उर्वरता से संबंधित है।

2. पर्यावरणीय कारक:

- तापमान: एसओसी के साथ नकारात्मक रूप से सहसंबद्ध (उदाहरण के लिए, राजस्थान और तेलंगाना में उच्च तापमान और कम एसओसी है)।

- वर्षा और ऊंचाई: उच्च वर्षा और ऊंचाई उच्च एसओसी स्तरों से जुड़ी है।
- ये कारक काफी हद तक फसल के प्रकार या फसल पैटर्न से स्वतंत्र हैं।

3. उर्वरक के उपयोग का प्रभाव:

- विशेष रूप से पंजाब, हरियाणा और पश्चिमी उत्तर प्रदेश (अतिरिक्त यूरिया और फास्फोरस) में असंतुलित उर्वरक अनुप्रयोग ने उच्च उत्पादकता के बावजूद एसओसी को कम कर दिया है।
- वैज्ञानिक, संतुलित पोषक तत्व प्रबंधन की आवश्यकता पर प्रकाश डालना।

4. जलवायु परिवर्तन के निहितार्थ:

- जलवायु परिवर्तन के कारण बढ़ता तापमान एसओसी को और कम कर सकता है, मिट्टी के स्वास्थ्य, कार्बन क्रेडिट क्षमता को खतरे में डाल सकता है और मिट्टी से गर्मी उत्सर्जन में योगदान दे सकता है।
- यह अध्ययन नीतिगत निर्णयों, स्थायी भूमि प्रबंधन और कार्बन क्रेडिट योजनाओं का मार्गदर्शन करने के लिए एक 'कृषि-पारिस्थितिक आधार' मानचित्र प्रदान करता है।

निष्कर्ष:

आईसीएआर अध्ययन मृदा प्रबंधन, जलवायु परिवर्तन और कृषि स्थिरता के बीच महत्वपूर्ण संबंध को रेखांकित करता है। एसओसी को बनाए रखना और बढ़ाना न केवल फसल उत्पादकता और मिट्टी की उर्वरता के लिए, बल्कि जलवायु शमन रणनीतियों के लिए भी आवश्यक है। नीति निर्माता इन निष्कर्षों का उपयोग संतुलित उर्वरक उपयोग, टिकाऊ फसल प्रणालियों और भूमि क्षरण की रोकथाम को बढ़ावा देने, दीर्घकालिक मिट्टी के स्वास्थ्य और पर्यावरणीय लचीलापन सुनिश्चित करने के लिए कर सकते हैं।

UPSC Prelims Practice Question

प्रश्न : मृदा कार्बनिक कार्बन (SOC) के बारे में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. एसओसी मिट्टी के रासायनिक, भौतिक और जैविक गुणों से संबंधित है।
2. उच्च एसओसी से मिट्टी में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी हो जाती है।
3. एसओसी की कमी कार्बन क्रेडिट क्षमता को प्रभावित कर सकती है।

कौन से कथन सही हैं?

- A. केवल 1 और 2
- B. केवल 1 और 3
- C. केवल 2 और 3
- D. उपरोक्त सभी

उत्तर : b)

UPSC Mains Practice Question

प्रश्न: मृदा स्वास्थ्य, फसल उत्पादकता और जलवायु शमन को बनाए रखने में मृदा कार्बनिक कार्बन (SOC) की भूमिका पर चर्चा कीजिए। (150 शब्द)

जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन (UNFCCC) के लिए पार्टियों का 30वां सम्मेलन (COP30) दुनिया भर में बढ़ते जलवायु प्रभावों के बीच ब्राजील के बेलेम में शुरू हुआ। पेरिस समझौते के एक दशक बाद, जिसका उद्देश्य ग्लोबल वार्मिंग को 2 डिग्री सेल्सियस से नीचे सीमित करना और पूर्व-औद्योगिक स्तर से 1.5 डिग्री सेल्सियस ऊपर प्रयास करना था, वैश्विक उत्सर्जन में वृद्धि जारी है और जलवायु वित्त प्रतिबद्धताओं से पीछे है।

- COP30, प्रतीकात्मक रूप से अमेज़ॉन वर्षावन, एक महत्वपूर्ण कार्बन सिंक और जैव विविधता हॉटस्पॉट के पास आयोजित किया जा रहा है, जिसे 'कार्यान्वयन COP' कहा जा रहा है, जो ग्लोबल स्टॉकटेक (GST) द्वारा निर्देशित प्रतिज्ञाओं को मूर्त कार्रवाई में बदलने पर ध्यान केंद्रित करता है।

मुख्य विशेषताएं और महत्व:

- फोकस क्षेत्र:** COP30 से छह विषयगत क्षेत्रों में शमन, अनुकूलन और कार्यान्वयन के साधनों को आगे बढ़ाने की उम्मीद है:
 - ऊर्जा, उद्योग और परिवहन कम कार्बन मार्गों की ओर संक्रमण।
 - स्वदेशी समुदायों की सुरक्षा सहित जंगलों, महासागरों और जैव विविधता का प्रबंधन।
 - स्थिरता के लिए खाद्य प्रणालियों का परिवर्तन।
 - शहरों, बुनियादी ढांचे और जल प्रबंधन में लचीलापन।
 - मानव और सामाजिक विकास, एक न्यायसंगत परिवर्तन सुनिश्चित करना।
- जलवायु वित्त और NCQG:**
 - विकासशील देशों को खरबों रुपये के वित्त की आवश्यकता होती है, लेकिन प्रतिबद्धताएं पिछड़ गई हैं। COP29 ने सालाना 300 बिलियन डॉलर का नया सामूहिक मात्रात्मक लक्ष्य (NCQG) निर्धारित किया , जिसका लक्ष्य 2035 तक 1.3 ट्रिलियन डॉलर तक पहुंचाना है।
 - COP30 सार्वजनिक और निजी वित्त जुटाने, जवाबदेही को स्पष्ट करने और विकासशील देशों के लिए पूर्वानुमान सुनिश्चित करने के तंत्र पर चर्चा करेगा।

COP30: beginner's guide on what to expect from the climate summit

COP30 is being called the 'Implementation COP' because it is expected to translate commitments into action. Guided by the Global Stocktake, the summit focuses on energy, industry, and transport transitions; stewardship of forests, oceans, and biodiversity; and transformation of food systems.

Inda K. Murthy

A decade has passed since the member countries of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) adopted the Paris Agreement – a milestone global pact that committed them to keeping the world's average surface temperature from rising well under 2°C and striving to limit it to 1.5°C above pre-industrial levels. However, climate finance has lagged, global emissions continue to rise, and the gap between pledges and practice has only widened since. Against the backdrop of record-breaking heat, intensifying climate impacts, and mounting public frustration with global inaction, the 30th Conference of the Parties (COP30) to the UNFCCC begins in Belém, Brazil, today. It is both symbolic and strategic that COP30 is being hosted in Belém, which is a point of entry to the Amazon rainforest. The Amazon is one of the world's largest and most important carbon sinks (estimated at 150-200 billion tonnes) and biodiversity reserves on the planet – and it is threatened by deforestation and land conversion to non-forest use. As a result, it is tipping towards irreversible decline. Equity and inclusion are central to climate negotiations. But paradoxically, even before the negotiations began, COP30 faced an unexpected test: reaching this became a challenge for logistical reasons, leaving hotel room rates to skyrocket and rendering it difficult for representatives from low-income nations and civil society organisations to participate. Such logistical exclusions have, in some ways, undermined the moral weight of the process.

'Implementation COP'

For starters, COP30 is being called the 'Implementation COP' because it is expected to be a watershed event where commitments are expected to be translated into concrete action. Guided by the Global Stocktake (GST) – which is a mandatory review that countries have to undertake every five years to assess their progress on addressing climate change, identify gaps, and draft plans – COP30 is expected to advance mitigation, adaptation, and means of implementation.

Its programme will thus focus on six key areas, including energy, industry, and transport transitions; stewardship of forests, oceans, and biodiversity; transformation of food systems; resilience cities, infrastructure, and water; and human and social development.

The Belém-to-Belém Roadmap on Climate Finance is a plan led by the COP presidency, developed by Azerbaijan and Brazil under the UNFCCC's guidance, to show how countries and institutions could scale finance for developing nations to at least \$1.3 trillion a year by 2035. It's less a binding pledge and more a menu of actions to inform negotiations after the \$300-billion New Collective Quantified Goal (NCQG) decision at COP29. Now, as the first major stocktake after the Roadmap, participants are looking at COP30 to set a new collective goal for 2035. In addition to revisiting emission reduction and climate finance goals, it's also expected to reaffirm the fact that protecting forests and indigenous communities is central to global climate resilience.

Ultimately, COP30 will seek to mobilise all actors to accelerate climate action.

Adaptation in negotiations

Climate adaptation is imperative for the survival of millions of people in the Global South. But because adaptation is context-specific, what works in a coastal village is unlikely to work in a mountain village. As a result, negotiations surrounding the Global Goal on Adaptation (GGA) have been difficult. The GGA aims to establish quantifiable goals and metrics for resilience, organise funding that matches the need, and create a system for accounting and quantifying adaptation outcomes. This long-delayed framework is expected to be established at COP30.

As discussions progress, experts around the world emphasise the need to consider local and indigenous knowledge systems in this process. Across India, for example, traditional seed varieties, water-harvesting structures, and community-based ecosystem restoration efforts offer proven models of resilience.

Finance: the missing piece

Under the Paris Agreement, economically developed countries pledged \$100 billion per year to finance climate action in developing nations. At COP29, a breakthrough agreement called the NCQG on Climate Finance was reached. This target is expected to triple climate finance from \$300 billion to \$1 trillion annually by 2035 and scale up finance from all actors, both public and private, to \$1.3 trillion per year by 2035.

However, it should be noted that the \$300 billion is significantly less than the estimated trillions of dollars needed by economically developing countries, with the latter arguing that the use of 'all actors' to scale up finance has diluted the common but differentiated responsibilities principle, which also includes historical emissions. 'All actors' means every potential source of climate finance, not just developed-country governments. It lumps together public treasuries, multilateral development banks, private investors, philanthropies, sub-national authorities, and even developing countries' own private sectors.

The Loss and Damage Fund, set up in COP28, is also grossly underfunded, receiving less than a billion dollars against an annual need running into hundreds of billions of dollars. For developing countries, this finance is an enabler of ambition, enhancing preparedness for extreme climate events, expanding climate-resilient agriculture, and accelerating the adoption of renewable energy.

COP30 is expected to finalise the reporting requirements and financing arrangements under the NCQG. One looming question at Belém is: will a credible pathway emerge for moving from the \$300 billion to the \$1.3 trillion target and build confidence in developing countries? And will Belém also finalise the modalities of finance: who will pay, who will gain, and how it will be accounted for?

Transition and ambition

Transitions must be fair as economies move towards net zero (i.e. that humans add no net greenhouse gases to the atmosphere over a period; emissions are reduced almost to zero, and any residual sources are balanced by removals, e.g. restoring forests and carbon capture) –

The stakes could not be higher at COP30. The Amazon setting underscores the urgency of protecting the world's ecosystems while tackling emissions. For India, it is a moment to shape the conversation, striking a balance between domestic imperatives and global responsibilities.

and transformation can't be fuelled solely by finance. Access to reasonably priced technology and capacity building are equally important for many developing countries, be it efficient water systems, resilient crops, or clean energy, which are frequently hindered by high costs or intellectual property issues.

Beyond promises, COP30 should lead to North-South collaborations for training, innovation, and technology sharing. Otherwise, climate transition runs the risk of becoming yet another area of inequality, in countries like India, investments in low-carbon manufacturing, renewable energy, ecosystem restoration, green skills development, small businesses, and alternative livelihoods must all be part of a 'just transition.'

Countries were expected to update their Nationally Determined Contributions (NDCs) through 2035 and submit them by February 2025. However, according to Climate Action Tracker, many countries are yet to submit their reports. The ones submitted so far account for only 19% of global emissions.

Negotiations at COP30 are expected to address the insufficient ambition of climate targets and reveal whether countries are prepared to put aside rhetoric and match science and ambition, a significant challenge in the absence of climate finance.

Climate-nature nexus

A key legacy of Belém is the long-overdue integration of climate and biodiversity agendas. Brazil is pushing for an innovative financing model for conservation, known as the 'Tropical Forest Forever Facility'. The proposal aims to compensate more than 70 developing countries with tropical forests for their efforts to preserve them.

This growing recognition that climate and biodiversity crises are interlinked could make climate finance more effective, directing funds to ecosystem restoration, agroforestry, and community-led conservation.

India at COP30

At Belém, India will be championing climate justice and the principle of common but differentiated responsibilities, urging developed nations to take the lead in emission cuts and financial support. In fact, at the mid-year climate talks in Rome, India played a pivotal role in coordinating the G77-China bloc of developing countries to advocate for a fair and predictable finance goal under the NCQG framework.

This positioning reinforces India's role as both a responsible power and a representative of broader southern concerns while serving as a bridge between the Global North and South.

However, while India's domestic targets are ambitious, efforts in the institutional landscape remain a work in progress, as reflected in initiatives such as green budgeting, sovereign green bonds, and the proposed national carbon market expected by 2026.

This gap must be viewed in the context of India's developmental realities, which continue to shape its climate choices and actions.

The stakes could not be higher at COP30. The Amazon setting underscores the urgency of protecting the world's ecosystems while tackling emissions. For India, it is a moment to shape the conversation, striking a balance between domestic imperatives and global responsibilities. What unfolds in Belém will go a long way towards determining whether the international community can still bend the curve of emissions and whether emerging economies, such as India, can secure the space and support they need for economic growth that is resilient to climate change.

Inda K. Murthy heads the Climate, Environment and Sustainability and Air Quality sectors at the Center for Study of Science, Technology and Policy (CSTEP), a research-based think tank.

indakmurthy@cstep.in



- अनुकूलन, नवीकरणीय ऊर्जा अपनाने, जलवायु-लचीली कृषि और आपदा तैयारियों के लिए पर्याप्त जलवायु वित्त महत्वपूर्ण है।

3. अनुकूलन और अनुकूलन पर वैश्विक लक्ष्य (GGA):

- अनुकूलन संदर्भ-विशिष्ट है और ग्लोबल साउथ के लिए महत्वपूर्ण है, जहां चरम जलवायु घटनाएं आजीविका को खतरे में डालती हैं।
- COP30 से **GGA** ढांचे को अंतिम रूप देने की उम्मीद है, जिसमें मापने योग्य मेट्रिक्स, फंडिंग तंत्र और लेखा प्रणाली शामिल हैं।
- स्वदेशी ज्ञान, पारंपरिक प्रथाएं और स्थानीय लचीलापन मॉडल, जैसे कि भारत में समुदाय-आधारित जल प्रबंधन, प्रभावी अनुकूलन के केंद्र में हैं।

4. परिवर्तन और प्रौद्योगिकी पहुंच:

- नेट-जीरो अर्थव्यवस्थाओं में निष्पक्ष परिवर्तन के लिए विशेष रूप से विकासशील देशों के लिए सस्ती प्रौद्योगिकी, क्षमता निर्माण और नवाचार साझा करने तक पहुंच की आवश्यकता होती है।
- प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और क्षमता समर्थन के बिना, कम कार्बन संक्रमण वैश्विक असमानताओं को मजबूत करने का जोखिम उठाता है।

5. जलवायु-प्रकृति गठबंधन:

- COP30 जलवायु और जैव विविधता एजेंडे के एकीकरण पर प्रकाश डालता है, जिसमें ब्राजील की 'ट्रॉपिकल फॉरेस्ट फॉरएवर फैसिलिटी' जैसे प्रस्ताव शामिल हैं, जो उष्ण कटिबंधीय वन संरक्षण को प्रोत्साहित करते हैं।
- प्रभावी और टिकाऊ जलवायु वित्त के लिए जलवायु शमन और पारिस्थितिकी तंत्र संरक्षण के बीच संबंध को पहचानना आवश्यक है।

6. भारत की भूमिका:

- भारत जलवायु न्याय और सामान्य लेकिन विभेदित जिम्मेदारियों (सीबीडीआर) के सिद्धांत की वकालत कर रहा है, विकसित देशों से उत्सर्जन में कमी और वित्तपोषण में नेतृत्व करने का आग्रह कर रहा है।
- भारत 2026 तक ग्रीन बजटिंग, सॉवरेन ग्रीन बॉन्ड और प्रस्तावित राष्ट्रीय कार्बन बाजार जैसे घरेलू उपायों को भी बढ़ावा दे रहा है, जो एक जिम्मेदार उभरती शक्ति और ग्लोबल साउथ हितों के प्रतिनिधि के रूप में इसकी दोहरी भूमिका को दर्शाता है।

निष्कर्ष:

COP30 वैश्विक जलवायु शासन में एक महत्वपूर्ण क्षण है, जो बयानबाजी पर कार्यान्वयन पर जोर देता है। वैश्विक तापमान में वृद्धि, रिकॉर्ड तोड़ गर्मी की घटनाओं और पारिस्थितिक तंत्र खतरे में होने के साथ, बेलेम उत्सर्जन को कम करते हुए कार्बन सिंक और जैव विविधता की रक्षा करने की तत्काल आवश्यकता का प्रतीक है। भारत जैसे विकासशील देशों के लिए, सीओपी30 जलवायु जिम्मेदारियों के साथ विकासात्मक अनिवार्यताओं को संतुलित करते हुए वित्त, प्रौद्योगिकी और न्यायसंगत परिवर्तन के लिए समर्थन को सुरक्षित करने का एक अवसर है। COP30 के परिणाम इस बात को आकार देंगे कि क्या दुनिया प्रतिज्ञाओं और कार्रवाई के बीच की खाई को पाट सकती है और क्या वैश्विक जलवायु शासन 1.5 डिग्री सेल्सियस लक्ष्य को प्राप्त करने और सभी के लिए सतत विकास को बढ़ावा देने में प्रभावी रह सकता है।

UPSC Prelims Practice Question

प्रश्न : COP30 के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. COP30 की मेजबानी बेलेम, ब्राजील में अमेज़ॅन वर्षावन के पास की जा रही है।
2. COP30 को "कार्यान्वयन COP" कहा जाता है क्योंकि यह पेरिस समझौते को अंतिम रूप देने पर केंद्रित है।
3. ग्लोबल स्टॉकटेक (GST) COP30 में जलवायु कार्रवाई पर चर्चा का मार्गदर्शन करता है।

इनमें से कौन सा/से कथन सही है/हैं?

- A) केवल 1 और 2
- B) केवल 1 और 3
- C) केवल 2 और 3
- D) 1, 2 और 3

उत्तर: b)

UPSC Mains Practice Question

प्रश्न: COP30 में भारत की भूमिका और प्राथमिकताओं की जांच करें। भारत अपनी विकासात्मक अनिवार्यताओं को वैश्विक जलवायु जिम्मेदारियों के साथ कैसे संतुलित कर सकता है? **(250 शब्द)**

हाल के अध्ययनों और टिप्पणियों से संकेत मिलता है कि जलवायु परिवर्तन में तेजी आ रही है, कई पर्यावरण प्रणालियाँ महत्वपूर्ण थ्रेसहोल्ड या टिपिंग पॉइंट्स के करीब पहुंच रही हैं। वैश्विक औसत तापमान, समुद्र के स्तर में वृद्धि, चरम मौसम की घटनाएं और पारिस्थितिकी तंत्र का क्षरण पहले दर्ज की गई दर की तुलना में तेजी से हो रहा है। ये रुझान मानव और प्राकृतिक प्रणालियों दोनों को अपरिवर्तनीय क्षति को रोकने के लिए वैश्विक जलवायु कार्रवाई, अनुकूलन और शमन रणनीतियों की तत्काल आवश्यकता को रेखांकित करते हैं।

मुख्य विकास:

1. बढ़ता तापमान:

- वैश्विक औसत तापमान प्रति दशक लगभग 0.27 डिग्री सेल्सियस की दर से बढ़ रहा है, जो 1990 और 2000 के दशक की तुलना में लगभग 50% तेज है।
- पूर्व-औद्योगिक युग के बाद से, वैश्विक तापमान में 1.3-1.4 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि हुई है, और अनुमानों से संकेत मिलता है कि 1.5 डिग्री सेल्सियस की सीमा को 2030 तक पार किया जा सकता है, जिससे अपरिवर्तनीय प्रभावों का खतरा बढ़ गया है।

2. समुद्र के स्तर में वृद्धि:

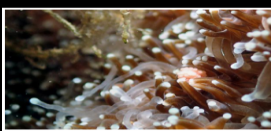
- 20 वीं शताब्दी में 1.85 मिमी / वर्ष की तुलना में समुद्र का स्तर प्रति वर्ष 4.5 मिमी की दर से बढ़ रहा है।
- ग्रीनलैंड और अंटार्कटिका में त्वरित बर्फ की चादर पिघलने से तटीय क्षेत्रों को खतरा होता है और समुद्री धाराओं को बाधित करता है, जैसे कि अटलांटिक मेरिडियनल ओवरटर्निंग सर्कुलेशन, जो यूरोपीय सर्दियों को नियंत्रित करता है।

3. पारिस्थितिकी तंत्र में टिपिंग पॉइंट:

- बार-बार समुद्री हीटवेव के कारण गर्म पानी के कोरल लगभग अपरिवर्तनीय मरने के दौर से गुजर रहे हैं, जो पहले संभावित जलवायु टिपिंग बिंदु को चिह्नित करता है।
- अमेज़ॉन वर्षावन सवाना जैसे पारिस्थितिक तंत्र में स्थानांतरित हो सकता है यदि वनों की कटाई और वार्मिंग 1.5 डिग्री सेल्सियस से अधिक जारी रहती है।
- आर्कटिक और अंटार्कटिक बर्फ का नुकसान अल्बेडो को कम करता है, वार्मिंग को बढ़ाता है और फाइटोप्लांकटन आबादी को खतरे में डालता है, जो CO₂ अवशोषण के लिए महत्वपूर्ण है।

4. चरम मौसम की घटनाएँ:

- जंगल की आग, हीटवेव और सूखा लगातार तेज हो रहा है। 2024-25 में, विश्व स्तर पर लगभग 3.7 मिलियन वर्ग किमी जल गया, जिससे पिछले वर्षों की तुलना में अधिक CO₂ उत्सर्जन हुआ।
- गर्मी से संबंधित मृत्यु दर और उत्पादकता में कमी बढ़ रही है, श्रम पर गर्मी के तनाव के प्रभाव के कारण 2024 में वैश्विक आर्थिक नुकसान \$ 1 ट्रिलियन से अधिक हो गया है।



Warm-water corals are in an almost irreversible state of decline from marine heatwaves, marking what could be the first climate tipping point. KSI.

What's the latest in climate science?

Reuters

With the pace of climate change speeding up, extreme weather and other impacts are taking an increasing toll on populations and environments across the globe. Here are some of the developments this year.

Warmer, faster: Global temperatures are not just climbing, they are now climbing faster than before, with new records logged for 2023 and 2024, and at points in 2025. That finding was part of a study in June that updated baseline data used in the science reports done every few years by the UN Intergovernmental Panel on Climate Change. The new research shows the average global temperature rising at a rate of 0.27 C each decade, almost 50% faster than in the 1990s and 2000s when the warming rate was around 0.2 C.

Sea levels are rising faster, at about 4.5 mm/year over the last decade compared to 1.85 mm/year measured across the decades since 1900. The world is now on track to cross the 1.5 C warming threshold around 2030, after which scientists have warned we will likely trigger irreversible consequences. Already, the world has warmed by 1.3-1.4 C since the pre-industrial era, according to the World Meteorological Organisation.

Tipping points: Warm-water corals are in an almost irreversible die-off from successive marine heatwaves, marking what would be the first so-called climate tipping point, when an environmental system begins to shift into a different state. Researchers in October also warned that the Amazon rainforest could begin to "die back" and transform into a different ecosystem, such as savannah, if rapid deforestation continues as global warming crosses 1.5 C.

They also said meltwater from the thawing ice sheet atop Greenland could help cause an earlier collapse in the ocean current called the Atlantic Meridional Overturning Circulation,

Global temperatures are climbing faster than before. That finding was part of a study that updated baseline data used in the science reports done every few years by the UN Panel on Climate Change

which keeps winters mild in Europe. In Antarctica, where ice sheets are also under threat, scientists are worried about the declining sea ice surrounding the southernmost continent. Similar to what is happening in the Arctic, ice loss exposes dark water that can absorb more solar radiation, which amplifies the overall warming trend. It also jeopardises the growth of phytoplankton that consume much of the world's CO₂.

Along with heatwaves and drought, wildfires still threaten to be frequent and severe. This year's State of Wildfires report, led by a group of weather agencies and universities, counted some 3.7 million sq. km as having burned between March 2024 and February 2025, an area about the size of India and Norway combined. That was slightly less than the annual average burned for the last two decades. But the fires produced higher CO₂ emissions than before.

Deadly heat: Researchers are working on ways to assess heat-related health risks and tolls, as U.N. health and weather agencies estimate about half the world's population is already struggling. The agencies also estimate worker productivity dropping 2-3% for every degree above 20 C, while another study in The Lancet in October estimated global losses of more than \$1 trillion from that lost productivity for last year alone.

5. मानव और सामाजिक प्रभाव:

- दुनिया की आधी आबादी पहले से ही गर्मी के तनाव का सामना कर रही है, कार्यबल की दक्षता कम कर रही है और आजीविका को प्रभावित कर रही है।
- ये पर्यावरणीय परिवर्तन खाद्य असुरक्षा, पानी की कमी और स्वास्थ्य जोखिमों को बढ़ाते हैं, खासकर कमजोर क्षेत्रों में।

निष्कर्ष:

नवीनतम जलवायु विज्ञान इस बात की पुष्टि करता है कि दुनिया प्रवाल भित्तियों से लेकर बर्फ की चादरों और उष्णकटिबंधीय जंगलों तक कई पर्यावरण प्रणालियों में महत्वपूर्ण सीमा के करीब पहुंच रही है। वार्मिंग की तेज गति, बढ़ते समुद्र और बढ़ती चरम मौसम की घटनाएं तत्काल वैश्विक शमन, अनुकूलन और जलवायु-लचीली विकास रणनीतियों की आवश्यकता को उजागर करती हैं। नीति निर्माताओं को इन वैज्ञानिक निष्कर्षों को राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय जलवायु कार्य योजनाओं में एकीकृत करना चाहिए, यह सुनिश्चित करते हुए कि वार्मिंग को सीमित करने, लचीलापन बढ़ाने और पारिस्थितिक तंत्र की रक्षा करने के प्रयास साक्ष्य-आधारित, न्यायसंगत और मापनीय हैं। आने वाला दशक यह निर्धारित करने में महत्वपूर्ण है कि क्या मानवता जलवायु परिवर्तन के सबसे गंभीर परिणामों से बच सकती है।

UPSC Mains Practice Question

प्रश्न: दुनिया कई जलवायु टिपिंग बिंदुओं के करीब पहुंच रही है, जिसमें गर्म पानी के कोरल का मरना और अमेज़न वर्षावन का संभावित मरना शामिल है। जलवायु टिपिंग बिंदुओं की अवधारणा की आलोचनात्मक जांच करें और वैश्विक पारिस्थितिक तंत्र और मानव समाजों के लिए इन सीमाओं को पार करने के निहितार्थ पर चर्चा करें। **(150 शब्द)**

भारत के सबसे बड़े निजी चिड़ियाघर जामनगर में रिलायंस फाउंडेशन की वंतारा परियोजना पर सुप्रीम कोर्ट द्वारा गठित विशेष जांच दल (एसआईटी) की रिपोर्ट के बाद भारत का वन्यजीवों का प्रबंधन अंतरराष्ट्रीय जांच के दायरे में है।

- जबकि एसआईटी ने निष्कर्ष निकाला कि चिड़ियाघर के पास 30,000 से अधिक जानवरों की देखभाल के लिए आवश्यक परमिट, बुनियादी ढांचा और क्षमता थी, सीआईटीईएस (वन्य जीवों और वनस्पतियों की लुप्तप्राय प्रजातियों में अंतराष्ट्रीय व्यापार पर सम्मेलन) समिति द्वारा हाल ही में की गई टिप्पणियों ने सीमा पार पशु स्थानांतरण के लिए परमिट प्रलेखन की सटीकता के बारे में चिंता जताई है।
- यह मुद्दा भारत के वन्यजीव शासन में वैश्विक विश्वास बनाए रखने के लिए अंतराष्ट्रीय निकायों के साथ अधिक पारदर्शिता और जुड़ाव की आवश्यकता पर प्रकाश डालता है।

मुख्य मुद्दे और महत्व:

1. SIT रिपोर्ट बनाम CITES अवलोकन:

- एसआईटी ने सत्यापित किया कि वंतारा द्वारा जानवरों का अधिग्रहण भारतीय कानून और बुनियादी ढांचे के मानकों के अनुरूप था।
- चिड़ियाघर की सुविधाओं और विशेषज्ञता की सराहना करते हुए सीआईटीईएस ने कहा कि परमिट कोड हमेशा लेनदेन की सटीक प्रकृति को प्रतिबिंबित नहीं करते हैं, उदाहरण के लिए, चाहे जानवरों को "बेचा" गया हो या लागत सहायक (परिवहन, बीमा) थी।
- यह विसंगति सीमा पार वन्यजीव प्रोटोकॉल के भारत के पालन के बारे में अंतरराष्ट्रीय स्तर पर संदेह पैदा कर सकती है।

2. कानूनी और नियामक संदर्भ:

- भारतीय कानून चिड़ियाघरों द्वारा जंगली जानवरों की व्यावसायिक खरीद पर प्रतिबंध लगाता है।
- सीआईटीईएस वाणिज्यिक लेनदेन को प्रतिबंधित नहीं करता है, लेकिन अवैध वन्यजीव व्यापार पर अंकुश लगाने के लिए सटीक दस्तावेज़ीकरण, पता लगाने की क्षमता और पारदर्शिता पर जोर देता है।
- ये टिप्पणियां रिकॉर्ड और पता लगाने की क्षमता को सत्यापित करने के लिए निर्यातक देशों के साथ भारतीय अधिकारियों द्वारा सक्रिय जुड़ाव की आवश्यकता को दर्शाती हैं।

3. वैश्विक विश्वास और प्रतिष्ठा के लिए निहितार्थ:

- भारत दुनिया के कुछ सबसे समृद्ध जैव विविधता हॉटस्पॉट का घर है, जिसमें महत्वपूर्ण पारिस्थितिक तंत्र भी शामिल हैं जो विश्व स्तर पर महत्वपूर्ण हैं।
- रिपोर्टिंग में कोई भी अपारदर्शिता या कमजोर पता लगाने की क्षमता भारत के वन्यजीव शासन में अंतरराष्ट्रीय विश्वास को नष्ट कर सकती है।

Greater openness

India must not squander global trust in its management of wildlife

In September, a Supreme Court-constituted Special Investigation Team (SIT) reported to the Court that Reliance Foundation's Vantara project in Jamnagar, Gujarat – India's largest private zoo – had been above board in the manner in which it had gone about acquiring wild animals from abroad; it had the right permits and the facilities for the upkeep of over 30,000 animals and that any criticism or aspersion of its activities on these grounds were wholly "unjustified". The Court chose not to make the report public and only appended a summary in its order with the operative observations. What the report contained in its entirety becomes relevant given that a global body has made some concerning observations and "recommended" that India's wildlife authorities pause the issue of permits that allow endangered animals to be imported by zoos. This came after the CITES committee – the most influential agreement on cross-border wildlife movement – visited Jamnagar. The visit was just after the SIT had submitted its report to the Court and from what is known from its exhaustive, public report, investigated the same issues as the SIT: permits, acquisition of animals, the facilities in Jamnagar. The CITES committee too commended Vantara's infrastructure and the expertise available for animal care. Its observations on the issue of permits casts aspersions on India's wildlife management system, not on Vantara.

The committee's reservations stemmed from observations that permit codes accompanying several animal transfers did not always accurately reflect the arrangement between the exporting country and India. For instance, the Czech Republic says that it had "sold" several animals to the procuring arms of Vantara, which denies it was a sale and that the costs incurred were ancillary (insurance and transport). The distinction is important because Indian laws do not allow its zoos to commercially procure animals. The primary objective of CITES, an international convention, is to curb animal trafficking and while lacking enforcement powers, expects countries to execute and incorporate checks into their wildlife laws. CITES does not discourage cross-border commercial transactions and only insists that these are properly recorded, with proper traceability of the animals being moved. In several instances, the committee has observed that India's authorities ought to be more proactive in engaging with counterparts in other countries to investigate suspect traceability. It is a matter of conjecture whether the Court-appointed committee also had similar observations to make. Translucent disclosure only reduces global trust in India's wildlife management and as home to some of the most important biospheres, that is a reputation it can ill afford.

- जांच और निष्कर्षों के पारदर्शी प्रकटीकरण से विश्वसनीयता मजबूत होगी और वैश्विक वन्यजीव संरक्षण पहलों में भारत के नेतृत्व की सुविधा होगी।

4. आगे की राह:

- अंतरराष्ट्रीय निकायों द्वारा गलत व्याख्याओं को रोकने के लिए एसआईटी के निष्कर्षों सहित वन्यजीव जांच की पूर्ण, सार्वजनिक रिपोर्टिंग सुनिश्चित करें।
- परमिट और पता लगाने की क्षमता के सत्यापन के लिए सीआईटीईएस और अन्य निर्यातक देशों के साथ समन्वय को मजबूत करना।
- भारतीय कानून और अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों दोनों का अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए घरेलू नियमों और निगरानी तंत्र को बढ़ाना।

निष्कर्ष:

भारत की वन्यजीव प्रबंधन प्रणालियाँ बुनियादी ढांचे और विशेषज्ञता के मामले में मजबूत हैं, जैसा कि वंतारा में देखा गया है, लेकिन वैश्विक विश्वास बनाए रखने के लिए सीआईटीईएस जैसे अंतरराष्ट्रीय प्रोटोकॉल के साथ अधिक पारदर्शिता और सक्रिय जुड़ाव की आवश्यकता होती है। सटीक दस्तावेजीकरण, प्रजातियों का पता लगाने की क्षमता और खुला संचार न केवल भारत के कानूनी ढांचे को बनाए रखने के लिए आवश्यक है, बल्कि महत्वपूर्ण जैव विविधता के प्रबंधक के रूप में इसकी वैश्विक प्रतिष्ठा की रक्षा के लिए भी आवश्यक है। जैसा कि भारत वैश्विक स्तर पर वन्यजीव संरक्षण में संलग्न है, उसे संरक्षण में अपनी विश्वसनीयता और नेतृत्व को मजबूत करने के लिए खुलेपन, जवाबदेही और अनुपालन को प्राथमिकता देनी चाहिए।

UPSC Prelims Practice Question

प्रश्न: भारतीय कानून के तहत, निजी चिड़ियाघरों द्वारा जंगली जानवरों को प्राप्त करने के संबंध में निम्नलिखित में से कौन सा सत्य है?

- a) वे व्यावसायिक रूप से लुप्तप्राय प्रजातियों को खरीद सकते हैं
- b) उन्हें परमिट की आवश्यकता होती है और वे वाणिज्यिक खरीद में संलग्न नहीं हो सकते हैं
- c) उन्हें अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों से छूट दी गई है
- d) उन्हें केवल राज्य वन विभागों से अनुमोदन की आवश्यकता होती है

Ans : b)

UPSC Mains Practice Question

प्रश्न: वैश्विक वन्यजीव संरक्षण के संदर्भ में, भारत के वन्यजीव प्रबंधन में पारदर्शिता और जवाबदेही के महत्व पर चर्चा करें। भारत सीआईटीईएस का अनुपालन करते हुए अंतरराष्ट्रीय विश्वास को कैसे मजबूत कर सकता है? (250 शब्द)

Does India need nutritional transformation?

What are functional foods and smart proteins? Why is it necessary to ensure nutritional security? Which country was the first to approve the commercial sale of cultivated chicken? How is the smart protein ecosystem faring? How can public scepticisms about 'lab-food' be tackled?

EXPLAINER

Shambhavi Naik

The story so far:

Society's relationship with food and nutrition is constantly evolving. The next transformation involves functional foods and smart proteins.

What are functional foods?

Functional foods are enriched foods that promote health or prevent disease, such as vitamin-enriched rice or omega-3-fortified milk. Functional foods leverage several technologies such as nutrigenomics (the study of how nutrition interacts with genes), bio-fortification, 3D food printing, and bioprocessing.

Smart proteins refer to proteins sourced using biotechnology that aim to reduce reliance on conventional production. These include plant-based proteins (restructured extracts from legumes, cereals, or oilseeds to mimic animal meat and dairy); fermentation-derived proteins (produced by microbial systems); and cultivated meat (animal cells grown in bioreactors without slaughter).

Why does India need them?

India's nutritional landscape remains highly uneven. More than one-third of Indian children are stunted, and although adult protein intake has improved, an urban-rural divide remains. As the economy grows and household incomes increase, societal expectations from food will change from being simply filling to being genuinely nourishing. This shift demands a reorientation of India's policy from ensuring food security to nutritional security, providing food rich in proteins, antioxidants, and vitamins to meet health and developmental goals.

The challenge lies in achieving this nutritional transformation while balancing sustainability. India must scale food production systems without



GETTY IMAGES

worsening environmental degradation or deepening climate change impacts.

Where does India stand today?

Functional foods and smart proteins are a thematic area recognised under India's Biotechnology for Economy, Environment, and Employment (BioE3) policy. The Department of Biotechnology (DBT) and its public-sector partner Biotechnology Industry Research Assistance Council (BIRAC) have initiated funding programmes in these areas.

On the functional food front, scientists are developing bio-fortified crops such as zinc-enriched rice (developed at IIRR, Hyderabad) and iron-rich pearl millet (from ICRISAT). Several private players – Tata Consumer Products, ITC, and Marico – are investing in fortified staples and health-focused food lines. The smart protein ecosystem is also growing. In 2023, there were an estimated 377 products (meat, eggs, or dairy) sold by

over 70 smart protein brands across India. Startups such as GoodDot, Blue Tribe Foods, and Evo Foods are pioneering plant-based meat and egg alternatives. The Centre for Cellular and Molecular Biology has received a substantial ₹4.5 crore grant from the DBT for research on cultivated meat.

While both segments are developing in India, there are several gaps, most notably in regulatory clarity. The Food Safety and Standards Authority of India (FSSAI) is yet to issue definitive guidance on novel foods such as cultivated meat or precision-fermented proteins.

How are other countries faring?

In the 1980s, Japan was the first country to put forth the concept of functional foods and devise a framework for its regulation. Smart proteins on the other hand, are a more novel category of food. Singapore became the first country to approve the commercial sale of cultivated

chicken in 2020. China has prioritised alternative proteins as part of its food-security and innovation agenda. The European Union is investing heavily in sustainable protein production through its "Farm to Fork" strategy.

What should be the way forward?

On the health front, functional foods and smart proteins will be vital contributors to India's nutritional security. On the economic front, the global plant-based foods market is estimated to be anywhere between \$85 billion (as per UBS) and \$240 billion (as per Credit Suisse) by 2030.

India, with its strong agricultural base and expanding biotech industry, could play a major supplier. If that happens, these industries could generate thousands of agriculture, manufacturing, and logistics jobs within India. However, India risks either lagging in innovation or facing a flood of unverified, mislabelled products. The transition to biomanufacturing will demand major workforce upskilling to enable employment of agricultural workforce, and poor implementation could concentrate market power among a few large corporations. Public perception poses another challenge, and scepticism of "lab-made" food can only be overcome through transparent communication and public trust.

Therefore, a national regulatory framework for novel foods under FSSAI should provide clarity on definitions, safety evaluation, and labelling for functional and alternative protein products. Inter-ministerial coordination is also needed to ensure coherent policy support. Public-private partnerships can help scale biomanufacturing infrastructure and indigenise critical technologies such as precision fermentation. And finally, public education and inclusion of farmers in new value chains will be essential to ensure that biotechnology's benefits extend across society.

Shambhavi Naik is chairperson, Takshashila Institution's Health & Life Sciences Policy, and CEO at CloudKrate.

THE GIST

Functional foods are enriched foods that promote health or prevent disease, such as vitamin-enriched rice or omega-3-fortified milk.

In 2023, there were an estimated 377 products (meat, eggs, or dairy) sold by over 70 smart protein brands across India.

On the health front, functional foods and smart proteins will be vital contributors to India's nutritional security.

GS. Paper 2 Social Justice

UPSC Mains Practice Question: क्या भारत को पोषण संबंधी बदलाव की ज़रूरत है? पोषण सुरक्षा हासिल करने में कार्यात्मक खाद्य पदार्थों और स्मार्ट प्रोटीन की भूमिका पर चर्चा कीजिए।

(150 Words)

Context:

भारत अपने खाद्य और पोषण परिदृश्य में एक महत्वपूर्ण मोड़ पर है। जबकि राष्ट्र ने खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में प्रगति की है, लगातार कुपोषण, प्रोटीन की कमी और जीवनशैली से संबंधित बढ़ते स्वास्थ्य मुद्दे पोषण सुरक्षा की ओर ध्यान केंद्रित करने की तत्काल आवश्यकता को उजागर करते हैं। सरकार के बायोई3 नीति ढांचे में स्वास्थ्य, आर्थिक और पर्यावरणीय

अनिवार्यताओं को संबोधित करते हुए कार्यात्मक खाद्य पदार्थों और स्मार्ट प्रोटीन के माध्यम से इस परिवर्तन को चलाने के लिए जैव प्रौद्योगिकी का लाभ उठाने की कल्पना की गई है।

- **कार्यात्मक खाद्य पदार्थ:** कार्यात्मक खाद्य पदार्थ पोषक तत्वों से भरपूर या फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थ हैं जो न केवल कैलोरी प्रदान करने के लिए बल्कि स्वास्थ्य को बढ़ाने और बीमारी को रोकने के लिए भी डिज़ाइन किए गए हैं। उनमें विटामिन, खनिज, एंटीऑक्सिडेंट या अन्य बायोएक्टिव यौगिक हो सकते हैं जो प्रतिरक्षा, पाचन और हृदय स्वास्थ्य का समर्थन करते हैं।

प्रयुक्त प्रौद्योगिकियां:

- **न्यूट्रीजेनोमिक्स:** अध्ययन करता है कि आहार स्वास्थ्य को अनुकूलित करने के लिए जीन के साथ कैसे बातचीत करता है।
- **बायोफोर्टिफिकेशन:** विकास के दौरान फसलों की पोषक तत्व सामग्री को बढ़ाता है (उदाहरण के लिए, लौह समृद्ध बाजरा, जस्ता समृद्ध चावल)।
- **बायोप्रोसेसिंग:** पोषक तत्वों के अवशोषण और शेल्फ जीवन में सुधार के लिए रोगाणुओं या एंजाइमों का उपयोग करता है।
- **3डी फूड प्रिंटिंग:** भोजन के आकार, बनावट और पोषक तत्वों की मात्रा को अनुकूलित करता है, खासकर स्वास्थ्य देखभाल आवश्यकताओं के लिए।

स्मार्ट प्रोटीन: स्मार्ट प्रोटीन जैव प्रौद्योगिकी-व्युत्पन्न प्रोटीन हैं जो पारंपरिक मांस, डेयरी और अंडे के लिए स्थायी विकल्प प्रदान करते हैं, प्रोटीन की मांग को पूरा करते हुए पर्यावरणीय प्रभाव को कम करते हैं।

प्रकार:

- **पौधे-आधारित प्रोटीन:** मांस और डेयरी बनावट की नकल करने के लिए फलियां, अनाज या तिलहन से निकाला जाता है।
- **किण्वन-व्युत्पन्न प्रोटीन:** माइक्रोबियल सिस्टम पशु उत्पादों के समान प्रोटीन, एंजाइम या वसा का उत्पादन करते हैं।
- **खेती की गई मांस:** पशु कोशिकाओं को बायोरिएक्टर में उगाया जाता है, जो वध के बिना वास्तविक मांस का उत्पादन करता है।

भारत का उभरता हुआ पारिस्थितिकी तंत्र:

- **स्टार्टअप:** गुडडॉट, ब्लू ट्राइब फूड्स और इवो फूड्स सहित 70 से अधिक कंपनियां 377 पौधे-आधारित और वैकल्पिक प्रोटीन उत्पादों का विपणन करती हैं।
- **सरकारी सहायता:** डीबीटी और बीआईआरएसी खेती और किण्वन-आधारित प्रोटीन में अनुसंधान एवं विकास को निधि देते हैं।
- **अनुसंधान के मील के पथर:** CCMB को खेती किए गए मांस अनुसंधान के लिए DBT से ₹4.5 करोड़ प्राप्त हुए।
- **निजी क्षेत्र के नवाचार:** टाटा कंज्यूमर प्रोडक्ट्स, आईटीसी और मैरिको फोर्टिफाइड स्टेपल और स्वास्थ्य-केंद्रित खाद्य पदार्थों में निवेश करते हैं।
-

भारत को पोषण परिवर्तन की आवश्यकता क्यों है:

- **लगातार कुपोषण:** 35% से अधिक बच्चे अविकसित हैं; 57% महिलाएं एनीमिक हैं (NFHS-5)।
- **प्रोटीन की कमी:** औसत सेवन 47 ग्राम/दिन बनाम आईसीएमआर द्वारा अनुशंसित 60 ग्राम/दिन है।
- **उपभोक्ता प्राथमिकताएँ बदलना:** बढ़ती आय और स्वास्थ्य जागरूकता पोषक तत्वों से भरपूर और नैतिक रूप से उत्पादित खाद्य पदार्थों की मांग करती है।
- **पर्यावरणीय स्थिरता:** पारंपरिक पशुधन खेती वैश्विक जीएचजी उत्सर्जन में 5% का योगदान देती है और भूमि और जल संसाधनों पर दबाव डालती है।
- **आर्थिक तर्क:** कुपोषण से भारत को उत्पादकता में कमी आने से सालाना 12 बिलियन डॉलर का नुकसान होता है (विश्व बैंक, 2023)।

वैश्विक अनुभव:

- **सिंगापुर:** खेती वाले चिकन को मंजूरी देने वाला पहला (2020)।
- **यूरोपीय संघ:** "फार्म टू फोर्क" रणनीति के तहत टिकाऊ प्रोटीन उत्पादन को बढ़ावा देता है।
- **अवसर:** भारत 2030 तक 85-240 बिलियन डॉलर के वैश्विक स्मार्ट प्रोटीन बाजार में एक प्रमुख खिलाड़ी बन सकता है।

भारत के लिए आगे की राह:

- **राष्ट्रीय नियामक ढांचा:** FSSAI को कार्यात्मक और नवीन खाद्य पदार्थों के लिए स्पष्ट सुरक्षा, लेबलिंग और गुणवत्ता मानक स्थापित करने चाहिए।
- **नीति समन्वय:** नवाचार, विनियमन और पोषण लक्ष्यों को समन्वित करने के लिए कृषि, जैव प्रौद्योगिकी और स्वास्थ्य मंत्रालयों को संरेखित करना।
- **सार्वजनिक-निजी भागीदारी:** बायोमैन्युफैक्चरिंग और सटीक किण्वन को बढ़ाना, सामर्थ्य और पहुंच सुनिश्चित करना।
- **जन जागरूकता:** पारदर्शी संचार और शिक्षा अभियानों के माध्यम से प्रयोगशाला में उगाए गए खाद्य पदार्थों में विश्वास पैदा करें।
- **किसान समावेशन और कौशल विकास:** समावेशी विकास सुनिश्चित करने के लिए किसानों को बायोफोर्टिफिकेशन और वैकल्पिक प्रोटीन मूल्य श्रृंखलाओं में एकीकृत करना।

निष्कर्ष:

भारत की अगली खाद्य क्रांति को मात्रा से अधिक गुणवत्ता को प्राथमिकता देनी चाहिए - ग्रह की रक्षा करते हुए अपनी आबादी का पोषण करना। जैव प्रौद्योगिकी, मजबूत विनियमन और सार्वजनिक जुड़ाव के संयोजन से, कार्यात्मक खाद्य पदार्थ और स्मार्ट प्रोटीन पोषण संबंधी अंतर को पाट सकते हैं, टिकाऊ आहार को बढ़ावा दे सकते हैं और भारत को पोषण और टिकाऊ खाद्य प्रणालियों में नवाचार के लिए एक वैश्विक केंद्र के रूप में स्थापित कर सकते हैं। स्वास्थ्य, पर्यावरण और आर्थिक उद्देश्यों को एक साथ प्राप्त करने के लिए एक विज्ञान के नेतृत्व वाले, समावेशी दृष्टिकोण महत्वपूर्ण है।