

## सतिरंग चक्रवात

### प्रलम्ब के लिये:

चक्रवात और इसके प्रकार

### मेन्स के लिये:

चक्रवात और उसका निर्माण, महत्वपूर्ण भूभौतिकीय घटनाएँ

## चर्चा में क्यों?

चक्रवात सतिरंग ने नचिले इलाकों, घनी आबादी वाले इलाकों में दस्तक देकर बांग्लादेश में कहर बरपाया।

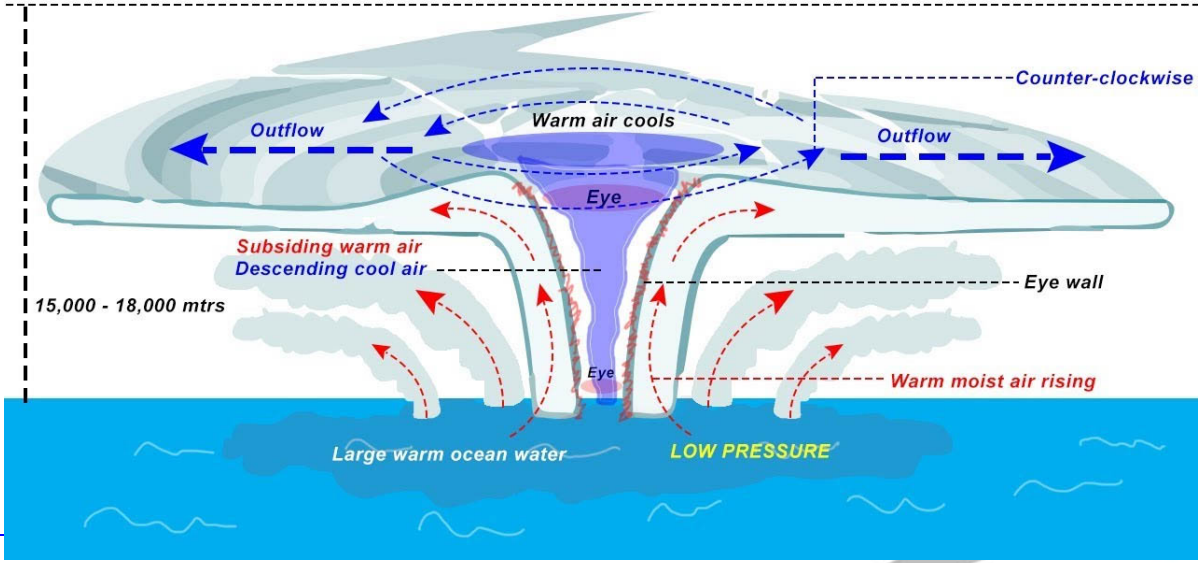
- थाईलैंड द्वारा नामति, सतिरंग वर्ष 2022 के मानसून के बाद के मौसम का पहला उष्णकटबिंधीय चक्रवात है।
- वर्ष 2018 में ततिली बंगाल की खाड़ी में आखिरी चक्रवात था।

## उष्णकटबिंधीय चक्रवात:

- **उष्णकटबिंधीय चक्रवात** एक तीव्र गोलाकार तूफान है जो गर्म उष्णकटबिंधीय महासागरों में उत्पन्न होता है और कम वायुमंडलीय दबाव, तेज़ हवाएँ व भारी बारिश इसकी विशेषताएँ हैं।
- उष्णकटबिंधीय चक्रवातों की वशिष्ट वशिष्टताओं में एक चक्रवात की आँख (Eye) या केंद्र में साफ आसमान, गर्म तापमान और कम वायुमंडलीय दबाव का क्षेत्र होता है।
- इस प्रकार के तूफानों को उत्तरी अटलांटिक और पूर्वी प्रशांत में **हरकेन** (Hurricanes) तथा दक्षिण-पूर्व एशिया एवं चीन में **टाइफून** (Typhoons) कहा जाता है। दक्षिण-पश्चिमी प्रशांत व हिंद महासागर क्षेत्र में इसे **उष्णकटबिंधीय चक्रवात** (Tropical Cyclones) तथा उत्तर-पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया में **विली-विलीज़** (Willy-Willies) कहा जाता है।
- इन तूफानों या चक्रवातों की गति उत्तरी गोलार्द्ध में घड़ी की सुई की दशा के विपरीत अर्थात् वामावर्त (Counter Clockwise) और दक्षिणी गोलार्द्ध में दक्षिणावर्त (Clockwise) होती है।
- उष्णकटबिंधीय तूफानों के बनने और उनके तीव्र होने हेतु अनुकूल परिस्थितियाँ निम्नलिखित हैं:
  - 27 डग्री सेल्सियस से अधिक तापमान वाली एक बड़ी समुद्री सतह।
  - **कोरओलिस बल** की उपस्थिति।
  - ऊर्ध्वाधर/लंबवत हवा की गति में छोटे बदलाव।
  - पहले से मौजूद कमज़ोर नमिन-दबाव क्षेत्र या नमिन-स्तर-चक्रवात परसिंचरण।
  - समुद्र तल प्रणाली के ऊपर वचिलन (Divergence)।

# TROPICAL CYCLONE

TROPOSPHERE



## उष्णकटबिंधीय चक्रवात की उत्पत्ति:

■ उष्णकटबिंधीय चक्रवातों के विकास चक्र को तीन चरणों में वभिजति कथिा जा सकता है:

○ गठन और प्रारंभिक विकास चरण:

- चक्रवाती तूफान का निर्माण और प्रारंभिक विकास मुख्य रूप से समुद्र की सतह से वाष्पीकरण द्वारा गरम महासागर से ऊपरी हवा में जल वाष्प एवं ऊष्मा के हस्तांतरण पर निर्भर करता है।
- यह समुद्र की सतह से ऊपर उठने वाली हवा के संघनन के कारण बड़े पैमाने पर ऊर्ध्वाधर मेघपुंज के निर्माण को प्रोत्साहित करता है।

○ परपिक्व अवस्था:

- जब उष्णकटबिंधीय तूफान तीव्र होता है, तो वायु जोरदार गरज के साथ उठती है और क्षोभमंडल स्तर पर कषैतजि रूप से फैलने लगती है। एक बार जब हवा फैलती है, तो उच्च स्तर पर सकारात्मक दबाव उत्पन्न होता है, जो संवहन के कारण हवा की नीचे की ओर गति को तेज़ करता है।
- अवतलन के उत्प्रेरण के साथ वायु संपीडन द्वारा गरम होती है और गरम 'नेत्र' (नमिन दाब केंद्र) उत्पन्न होता है। यदि महासागर में परपिक्व उष्णकटबिंधीय चक्रवात की मुख्य भौतिक विशेषता अत्यधिक अशांत विशाल क्यूम्यलस थंडरक्लाउड बैंड का एक संकेंद्रित प्रतरूप है।

○ संशोधन और क्षय:

- एक उष्णकटबिंधीय चक्रवात अपने केंद्रीय नमिन दबाव, आंतरिक ऊष्मा और अत्यधिक उच्च गति के संदर्भ में कमज़ोर (जैसे ही गरम नम हवा का स्रोत कम होना शुरू हो जाता है या अचानक कट जाता है) होना शुरू हो जाता है।

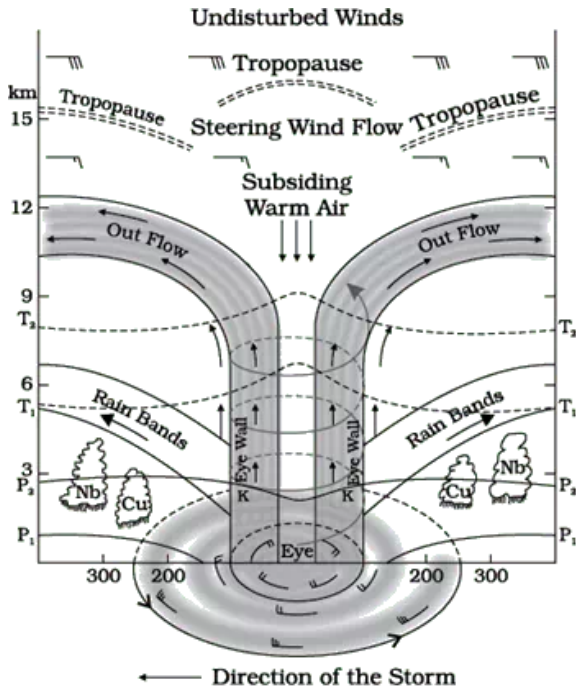


Fig: Vertical section of the tropical cyclone

## UPSC सविलि सेवा परीक्षा वगित वर्ष के प्रश्न

??????????

प्रश्न. उष्णकटबिंधीय अक्षांशों में दक्षिण अटलांटिक और दक्षिण-पूर्वी प्रशांत क्षेत्रों में चक्रवात की उत्पत्ति नहीं होती है। क्या कारण है? (2015)

- समुद्र की सतह का तापमान कम है
- अंतर-उष्णकटबिंधीय अभिसरण क्षेत्र शायद ही कभी उत्पन्न होता है
- कोरओलिस बल बहुत कमजोर है
- उन क्षेत्रों में भूमि की अनुपस्थिति

उत्तर: (b)

- दक्षिण अटलांटिक और दक्षिण-पूर्वी प्रशांत महासागर में चक्रवातों की कमी का सबसे प्रमुख कारण इस क्षेत्र में अंतर-उष्णकटबिंधीय अभिसरण क्षेत्र (ITCZ) की दुर्लभ घटना है।
- उष्णकटबिंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति तब तक मुश्किल या लगभग असंभव हो जाती है, जब तक कि ITCZ द्वारा सनिऑप्टिक वॉर्टसिटी (यह क्षोभमंडल में एक दक्षिणावर्त या वामावर्त चक्रण है) और अभिसरण (यानी बड़े पैमाने पर चक्रण एवं तडिति झंझा गतविधि) उत्पन्न नहीं हो जाता है।
- अतः विकल्प (b) सही है।

प्रश्न. निम्नलिखित में से किसके संदर्भ में कुछ वैज्ञानिक पक्षाभ मेघ वरिलन तकनीक तथा समतापमंडल में सल्फेट वायुवलय अंतःक्षेपण के उपयोग का सुझाव देते हैं? (2019)

- कुछ क्षेत्रों में कृत्रिम वर्षा करवाने के लिये
- उष्णकटबिंधीय चक्रवातों की बारंबारता और तीव्रता को कम करने के लिये
- पृथ्वी पर सौर पवनों के प्रतिकूल प्रभाव को कम करने के लिये
- भूमंडलीय तापन को कम करने के लिये

उत्तर: (d)

व्याख्या:

- पक्षाभ मेघ वरिलन तकनीक एक प्रकार की तकनीक है जिसमें उच्च ऊँचाई के पक्षाभ बादलों को पतला करना शामिल है। पक्षाभ बादल अंतरिक्ष में सौर विकिरण को पूर्णतः प्रतिबिंबित नहीं करते हैं, लेकिन ये उच्च ऊँचाई और निम्न तापमान पर बनते हैं, इसलिये ये बादल दीर्घ विकिरण को

अवशोषति करते हैं तथा ग्रीनहाउस गैसों के समान जलवायु प्रभाव डालते हैं। पतले पक्षाभ बादलों के नाभिक (जैसे धूल) को उन क्षत्रों में अंतःक्षेपण करके प्राप्त किया जाएगा जहाँ पक्षाभ बादल है। ये बर्फ के क्रिस्टल को बड़ा बनाते हैं और पक्षाभ बादल को पतला करते हैं। बादलों को पतला करने से अधिक गर्मी अंतरिक्ष में चली जाएगी, इस तरह पृथ्वी का वातावरण ठंडा हो जाएगा।

- समतापमंडल वायुवलय अंतःक्षेपण (Stratospheric Aerosol Injection-SAI) ऐसी तकनीक है, जिसमें बड़ी मात्रा में अकार्बनिक कणों (जैसे, सल्फर डाइऑक्साइड) का समतापमंडल में छड़िकाव करना शामिल है, जो आने वाले विकिरण के लिये परावर्तक बाधा के रूप में कार्य करता है और इस प्रकार ग्लोबल वार्मिंग को कम करने में मदद करता है।
- **अतः विकल्प (d) सही है।**

### प्रश्न. नमिनलखिति कथनों पर वचिर कीजयि: (2020)

1. जेट धाराएँ केवल उत्तरी गोलार्द्ध में उत्पन्न होती हैं।
2. केवल कुछ चक्रवातों में ही आँख विकसित होती है।
3. चक्रवात की आँख के अंदर का तापमान आसपास के तापमान की तुलना में लगभग 10°C कम होता है।

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

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

उत्तर: (C)

### व्याख्या:

- जेट स्ट्रीम एक भूस्थैतिक पवन है जो क्षोभमंडल की ऊपरी परतों में पश्चिम से पूर्व की ओर 20,000-50,000 फीट की ऊँचाई पर क्षैतिज रूप से बहती है। जेट स्ट्रीम वभिन्न तापमान वाली वायुराशियों के मिलने पर विकसित होती है। अतः सतह का तापमान निर्धारित करती है कि जेट स्ट्रीम कहाँ बनेगी। तापमान में जितना अधिक अंतर होता है जेट स्ट्रीम का वेग उतना ही तीव्र होता है। जेट धाराएँ दोनों गोलार्द्धों में 20° अक्षांश से ध्रुवों तक फैली हुई हैं। **अतः कथन 1 सही नहीं है।**
- चक्रवात दो प्रकार के होते हैं, उष्णकटबिंधीय चक्रवात और शीतोष्ण चक्रवात। उष्णकटबिंधीय चक्रवात के केंद्र को 'आँख' के रूप में जाना जाता है, जहाँ केंद्र में हवा शांत होती है और वर्षा नहीं होती है। हालाँकि समशीतोष्ण चक्रवात में एक भी स्थान ऐसा नहीं है जहाँ हवाएँ और बारिश नहीं होती है, अतः शीतोष्ण चक्रवात में आँख नहीं पाई जाती है। **अतः कथन 2 सही है।**
- सबसे गर्म तापमान आँख/केंद्र में ही पाया जाता है, न कि आईवॉल बादलों में जहाँ गुप्त तापमान उत्पन्न होता है। हवा केवल वही संतृप्त होती है जहाँ संवहन ऊर्ध्वाधर गति से उड़ान स्तर से गुजरती है। आँख के अंदर तापमान 28 डिग्री सेल्सियस से अधिक और ओस बंद 0 डिग्री सेल्सियस से कम होता है। ये गर्म व शुष्क स्थितियाँ अत्यंत तीव्र उष्णकटबिंधीय चक्रवातों की आँख के लिये वशिष्ट हैं। **अतः कथन 3 सही नहीं है।**
- **अतः विकल्प (C) सही है।**

### ????? ?????:

प्रश्न. हाल ही में भारत के पूर्वी तट पर आए चक्रवात को "फैलनि" कहा गया था, दुनिया भर में उष्णकटबिंधीय चक्रवातों के नाम कैसे रखे जाते हैं? वस्तुतः में बताइये। (2013)

प्रश्न. उष्णकटबिंधीय चक्रवात बड़े पैमाने पर दक्षिण चीन सागर, बंगाल की खाड़ी और मैक्सिको की खाड़ी तक ही सीमित हैं। क्यों? (2014)

प्रश्न. भारत मौसम विज्ञान विभाग द्वारा चक्रवात संभावित क्षेत्रों के लिये रंग-कोडित मौसम चैतावनियों के अर्थ पर चर्चा कीजिये। (2022)

**स्रोत: द हिंदू**