

CYCLONE

- A cyclone is any low-pressure area with winds spiraling inwards. Cyclones rotate anti-clockwise in Northern Hemisphere and rotate clockwise in Southern Hemisphere. The process of Cyclone formation and intensification is called Cyclogenesis.

Pressure System	Pressure Condition at the Centre	Pattern of Wind Direction	
		Northern Hemisphere	Southern Hemisphere
Cyclone	Low	Anticlockwise	Clockwise
Anticyclone	High	Clockwise	Anticlockwise

Table: Pattern of Wind Direction in Cyclones and Anticyclones

चक्रवात

- चक्रवात किसी भी निम्न-दबाव वाला क्षेत्र होता है जिसमें हवाएँ अंदर की ओर घूमती हैं। चक्रवात उत्तरी गोलार्ध में घड़ी की विपरीत दिशा में घूमते हैं और दक्षिणी गोलार्ध में दक्षिणावर्त घुमाते हैं। चक्रवात के बनने और तेज होने की प्रक्रिया को साइक्लोजेनेसिस कहा जाता है।

D.K. Upadhyay Sir

Classification

- There are two types of cyclones:
 - Tropical cyclones; and
 - Extra Tropical cyclones (also called Temperate cyclones or middle latitude cyclones or Frontal cyclones or Wave Cyclones).
- The World Meteorological Organisation uses the term 'Tropical Cyclone' to cover weather systems in which winds exceed 'Gale Force' (minimum of 63 km per hour).
 - Tropical cyclones develop in the region between the Tropics of Capricorn and Cancer. They are large-scale weather systems developing over tropical or subtropical waters, where they get organized into surface wind circulation.
- Extra tropical cyclones occur in temperate zones and high latitude regions, though they are known to originate in the Polar Regions.

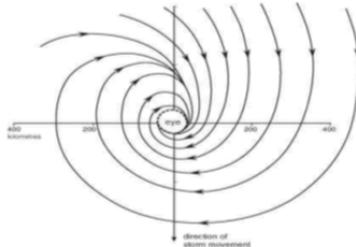
वर्गीकरण

- चक्रवात दो प्रकार के होते हैं:
 - उष्णकटिबंधी चक्रवात; तथा
 - अतिरिक्त उष्णकटिबंधीय चक्रवात (इसे शीतोष्ण चक्रवात या मध्य अक्षांश चक्रवात या वातांगी चक्रवात या वेव चक्रवात भी कहा जाता है)।
- विश्व मौसम विज्ञान संगठन मौसम प्रणालियों को कवर करने के लिए 'ट्रोपिकल साइक्लोन' शब्द का उपयोग करता है जिसमें हवाएँ 'गेल फोर्स' (न्यूनतम 63 किमी प्रति घंटे) से अधिक होती हैं।
 - उष्णकटिबंधीय चक्रवात मकर रेखा और कर्क राशि के बीच के क्षेत्र में विकसित होते हैं। वे उष्णकटिबंधीय या उपोष्णकटिबंधीय जल के ऊपर बड़े पैमाने पर मौसम प्रणाली विकसित कर रहे हैं, जहाँ वे सतह पवन परिसंचरण में व्यवस्थित हो जाते हैं।
 - अतिरिक्त उष्णकटिबंधीय चक्रवात समशीतोष्ण क्षेत्रों और उच्च अक्षांश क्षेत्रों में होते हैं, हालांकि वे ध्रुवीय क्षेत्रों में उत्पन्न होते हैं।

D.K. Upadhyay Sir

Tropical Cyclones:

- It is a system of low pressure occurring in tropical latitudes
- The differential heating over land and sea probably causes a small area of low atmospheric pressure to develop.
- Tropical cyclone activity is at its maximum in late summer and early autumn
- Tropical cyclones follow a parabolic path; their axis being parallel to the isobars.



D.K. Upadhyay Sir

उष्णकटिबंधी चक्रवात:

- यह उष्णकटिबंधीय अक्षांशों में होने वाले कम दबाव की एक प्रणाली है
- भूमि और समुद्र पर अंतर हीटिंग संभवतः कम वायुमंडलीय दबाव के एक छोटे से क्षेत्र को विकसित करने का कारण बनता है।
- देर से गर्मियों और शुरुआती शरद ऋतु में उष्णकटिबंधीय चक्रवात गतिविधि अधिकतम है
- उष्णकटिबंधीय चक्रवात एक परवल्यिक मार्ग का अनुसरण करते हैं; उनकी धुरी समदाब रेखा के समानांतर हो रही है।

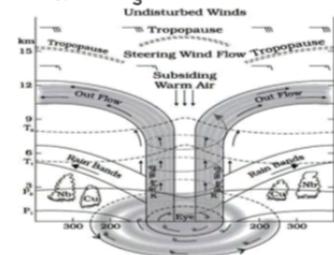


Fig: Vertical section of the tropical cyclone

Necessary Conditions for development of a tropical cyclone and Formation:

- Continuous supply of abundant warm and moist air
- Sea temperature in lower latitudes should be around 27°C
- A distance from the Equator is necessary, so that it allows the Coriolis effect to deflect winds

उष्णकटिबंधीय चक्रवात और गठन के विकास के लिए आवश्यक शर्तें:

- प्रचुर मात्रा में गर्म और नम हवा की निरंतर आपूर्ति
- निचले अक्षांशों में समुद्र का तापमान लगभग 27 ° C होना चाहिए
- भूमध्य रेखा से एक दूरी आवश्यक है, ताकि यह कम दबाव केंद्र की ओर बहने वाली हवाओं को विकसित करने के लिए कोरिओलिस प्रभाव की अनुमति दे। वे अंतर-उष्णकटिबंधीय

- Sea temperature in lower latitudes should be around 27°C
- A distance from the Equator is necessary, so that it allows the Coriolis effect to deflect winds blowing toward the low pressure centre. They develop in inter-tropical convergence zone
- Pre-existence of weak tropical disturbances
- Presence of anticyclonic circulation at the height of 9 to 15km above the surface
- Low vertical wind shear between the surface and the upper troposphere. Vertical wind shear is the magnitude of wind change with height.

- भूमध्य रेखा से एक दूरी आवश्यक है, ताकि यह कम दबाव केंद्र को ओर बहने वाली हवाओं को विक्षेपित करने के लिए कोरिओलिस प्रभाव की अनुमति दे। वे अंतर-उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र में विकसित होते हैं
- कमजोर उष्णकटिबंधीय गड़बड़ी का पूर्व-अस्तित्व
- सतह से 9 से 15 किमी की ऊंचाई पर एंटीसाइक्लोनिक सर्कुलेशन की उपस्थिति
- सतह और ऊपरी क्षोभमंडल के बीच कम ऊर्ध्वाधर पवन काटना। ऊर्ध्वाधर पवन काटना ऊंचाई के साथ हवा परिवर्तन का परिमाण है।

D.K. Upadhyay Sir

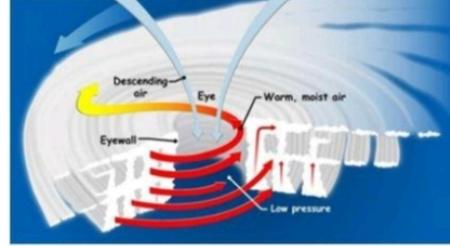
SAFALTA.COM

Anatomy of a Tropical Cyclone:

- Eye:** The central calm region of the storm is called the "Eye".
- Eye wall:** It is the region with heaviest precipitation and strongest winds.

उष्णकटिबंधीय चक्रवात का एनाटॉमी:

- नेत्र:** तूफान का केंद्रीय शांत क्षेत्र "नेत्र" कहलाता है।
- आंख की दीवार:** यह सबसे भारी वर्षा और तेज हवाओं वाला क्षेत्र है।



Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5
Minimal damage	Moderate damage	Extensive damage	Extreme damage	Catastrophic
Winds 119-153 kph	Winds 154-177 kph	Winds 178-208 kph	Winds 209-251 kph	Winds 252 kph and more
Cyclone Category	Wind Speed in Km/h	Damage Capacity	Type of Disturbances	
01	120-150	Minimal	Low Pressure	Less than 31
02	150-180	Moderate	Depression	31-49
03	180-210	Extensive	Deep Depression	49-61
04	210-250	Extreme	Cyclonic Storm	61-88
05	250 +	Catastrophic	Severe Cyclonic Storm	88-117
			Very Severe Cyclone	118-221
			Super Cyclone	More than 221

D.K. Upadhyay Sir

SAFALTA.COM

Formation of a Tropical Cyclone:

- To form a cyclone, warm, moist air over the ocean rises upward from near the surface. As this air moves up and away from the ocean surface, it leaves less air near the surface. So basically as the warm air rises, it causes an area of lower air pressure below.
- Air from surrounding areas with higher air pressure pushes in to the low pressure area. Then this new "cool" air becomes warm and moist and rises, too. And the cycle continues
- As the warmed, moist air rises and cools the water in the air forms clouds. The whole system of clouds and wind spins and grows, fed by the ocean's heat and water evaporating from the ocean surface.
- As the storm system rotates faster and faster, an eye forms in the centre. It is very calm and clear in the eye, with very low air pressure. Higher pressure air from above flows down into the eye
- Tropical cyclones usually weaken when after they hit land (landfall), because they are no longer being fed by the energy from the warm ocean waters.

उष्णकटिबंधीय चक्रवात का गठन:

- एक चक्रवात बनाने के लिए, समुद्र के ऊपर गर्म, नम हवा सतह के पास से ऊपर की ओर उठती है। जैसे ही यह हवा समुद्र की सतह से ऊपर और दूर जाती है, यह सतह के पास कम हवा होती है। तो मूल रूप से जैसे ही गर्म हवा बढ़ती है, यह निम्न वायुदाब के क्षेत्र का कारण बनता है।
- उच्च वायु दबाव वाले आसपास के क्षेत्रों से हवा कम दबाव वाले क्षेत्र में धकेलती है। फिर यह नई "ठंडी" हवा गर्म और नम हो जाती है और बढ़ जाती है। और चक्र चलता रहता है
- गर्म होने के साथ, नम हवा ऊपर उठती है और हवा के बादलों में पानी को ठंडा करती है। समुद्र की सतह से वाष्पीकरण और पानी के वाष्पीकरण से तंग आकर, बादलों और हवाओं की पूरी प्रणाली और बढ़ती है।
- जैसा कि तूफान प्रणाली तेजी से और तेजी से घूमती है, केंद्र में एक आंख बनती है। यह बहुत कम हवा के दबाव के साथ, आंख में बहुत शांत और स्पष्ट है। ऊपर से उच्च दबाव की हवा आंख में नीचे की ओर बहती है
- उष्णकटिबंधीय चक्रवात आमतौर पर कमजोर तब पड़ते हैं जब वे भूमि (लैंडफॉल) से टकराते हैं, क्योंकि वे गर्म पानी के पानी से ऊर्जा द्वारा नहीं खिलाए जाते हैं।

D.K. Upadhyay Sir

SAFALTA.COM

Nomenclature of Tropical Cyclones

- The naming of tropical cyclones is a recent phenomenon. The process of naming cyclones involves several countries in the region and is done under the aegis of the World Meteorological Organization (WMO).
- For the Indian Ocean region, a formula for naming cyclones was agreed upon in 2004. Eight countries in the region - Bangladesh, India, Maldives, Myanmar, Oman, Pakistan, Sri Lanka and Thailand - all contributed a set of names which are assigned sequentially whenever a cyclonic storm develops.
- Hudhud, Titli, Phethai, Fani, Vayu and Amphan are among the names of cyclones in the Indian Ocean region.
- Worldwide Terminology of Tropical Cyclones**
- They are given many names in different regions of the world - eg. they are known as **Typhoons** in the China Sea and Pacific Ocean; **Hurricanes** in the West Indian islands in the Caribbean Sea and Atlantic

उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का नामकरण

- उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का नामकरण हाल की घटना है। चक्रवातों के नामकरण की प्रक्रिया में इस क्षेत्र के कई देश शामिल हैं और यह विश्व मौसम संगठन (WMO) के तत्वावधान में किया जाता है।
- हिंद महासागर क्षेत्र के लिए, 2004 में चक्रवातों के नामकरण के एक फार्मूले पर सहमति व्यक्त की गई थी। इस क्षेत्र के आठ देशों - बांग्लादेश, भारत, मालदीव, म्यांमार, ओमान, पाकिस्तान, श्रीलंका और थाईलैंड - सभी ने नामों का एक सेट योगदान दिया, जिन्हें क्रमिक रूप से सौंपा गया है। जब भी एक चक्रवाती तूफान विकसित होता है।
- हिंद महासागर क्षेत्र में चक्रवातों के नामों में हुदहुद, टिटली, फेथई, फानी, वायु और अम्फन शामिल हैं।
- उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की विश्वव्यापी शब्दावली
- उन्हें दुनिया के विभिन्न क्षेत्रों में कई नाम दिए गए हैं - जैसे कि वे चीन सागर और प्रशांत महासागर में टाइफून के रूप में जाने जाते हैं; कैरेबियन सागर और अटलांटिक महासागर में

- ocean's heat and water evaporating from the ocean surface.
- As the storm system rotates faster and faster, an eye forms in the centre. It is very calm and clear in the eye, with very low air pressure. Higher pressure air from above flows down into the eye
- Tropical cyclones usually weaken when after they hit land (landfall), because they are no longer being fed by the energy from the warm ocean waters.

D.K. Upadhyay Sir

- जैसा कि तूफान प्रणाली तेजी से और तेजी से घूमती है, केंद्र में एक आंख बनती है। यह बहुत कम हवा के दबाव के साथ, आंख में बहुत शांत और स्पष्ट है। ऊपर से उच्च दबाव की हवा आंख में नीचे की ओर बहती है
- उष्णकटिबंधीय चक्रवात आमतौर पर कमजोर तब पड़ते हैं जब वे भूमि (लैंडफॉल) से टकराते हैं, क्योंकि वे गर्म पानी के पानी से ऊर्जा द्वारा नहीं खिलाए जाते हैं।

SAFALTA.com

Nomenclature of Tropical Cyclones

- The naming of tropical cyclones is a recent phenomenon. The process of naming cyclones involves several countries in the region and **is done under the aegis of the World Meteorological Organization (WMO)**.
- For the Indian Ocean region, a formula for naming cyclones was agreed upon in 2004. Eight countries in the region - Bangladesh, India, Maldives, Myanmar, Oman, Pakistan, Sri Lanka and Thailand - all contributed a set of names which are assigned sequentially whenever a cyclonic storm develops.
- Hudhud, Titli, Phethai, **Fani**, Vayu and **Amphan** are among the names of cyclones in the Indian Ocean region.
- Worldwide Terminology of Tropical Cyclones**
- They are given many names in different regions of the world - eg. they are known as **Typhoons** in the China Sea and Pacific Ocean; **Hurricanes** in the West Indian islands in the Caribbean Sea and Atlantic Ocean; **Tornados** in the Guinea lands of West Africa and southern USA.; **Willy-willies** in north-western Australia and **Tropical Cyclones** in the Indian Ocean.

उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का नामकरण

- उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का नामकरण हाल की घटना है। चक्रवातों के नामकरण की प्रक्रिया में इस क्षेत्र के कई देश शामिल हैं और यह विश्व मौसम संगठन (WMO) के तत्वावधान में किया जाता है।
- हिंद महासागर क्षेत्र के लिए, 2004 में चक्रवातों के नामकरण के एक फार्मूले पर सहमति व्यक्त की गई थी। इस क्षेत्र के आठ देशों - बांग्लादेश, भारत, मालदीव, म्यांमार, ओमान, पाकिस्तान, श्रीलंका और थाईलैंड - सभी ने नामों का एक सेट योगदान दिया, जिन्हें क्रमिक रूप से सौंपा गया है। जब भी एक चक्रवाती तूफान विकसित होता है।
- हिंद महासागर क्षेत्र में चक्रवातों के नामों में हुदहुद, टिटली, फेथई, फानी, वायु और अम्फन शामिल हैं।
- उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की विश्वव्यापी शब्दावली
- उन्हें दुनिया के विभिन्न क्षेत्रों में कई नाम दिए गए हैं - जैसे कि वे चीन सागर और प्रशांत महासागर में टाइफून के रूप में जाने जाते हैं; कैरेबियन सागर और अटलांटिक महासागर में पश्चिम भारतीय द्वीपों में तूफान; पश्चिम अफ्रीका और दक्षिणी संयुक्त राज्य अमेरिका की गिनी भूमि में टोरनेडोस; उत्तर-पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया में विली-विली और हिंद महासागर में उष्णकटिबंधीय चक्रवात।

D.K. Upadhyay Sir

SAFALTA.com

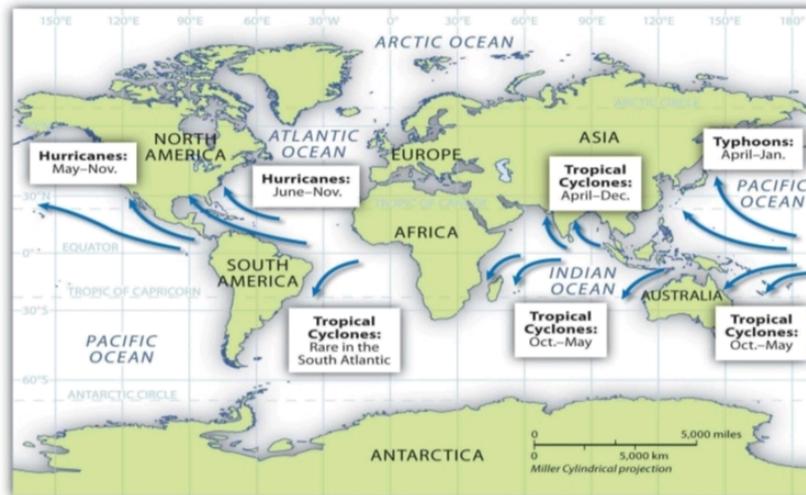


Fig: Distribution of cyclones in tropical regions.

D.K. Upadhyay Sir

SAFALTA.com

Extratropical Cyclone (Temperate cyclones)

- Extratropical cyclones are referred to as mid-latitude depressions, temperate cyclones, frontal depressions and wave cyclones.
- These are active above the mid-latitude region between 35° and 65° latitude in both the hemispheres.** The direction of movement is from west to east and more pronounced in the winter seasons. It is in these latitude zones the polar and tropical air masses meet and form fronts

एक्सट्राट्रोपिकल साइक्लोन (शीतोष्ण चक्रवात)

- एक्सट्राट्रोपिकल साइक्लोन को मध्य अक्षांश अवसाद, समशीतोष्ण चक्रवात, वातायी अवसाद और वेव साइक्लोन कहा जाता है।
- ये दोनों गोलार्धों में 35° और 65° अक्षांशों के बीच मध्य अक्षांशीय क्षेत्र से ऊपर सक्रिय हैं। संचलन की दिशा पश्चिम से पूर्व और सर्दियों के मौसम में अधिक स्पष्ट है। यह इन अक्षांश क्षेत्रों में ध्रुवीय और उष्णकटिबंधीय वायु द्रव्यमान से मिलते हैं और वाताय का निर्माण करते हैं

D.K. Upadhyay Sir