

ला नीना

- ला नीना, ENSO की "शीत अवस्था" होती है, यह पैटर्न पूर्वी उष्णकटिबंधीय प्रशांत महासागरीय क्षेत्र के असामान्य शीतलन को दर्शाता है।
 - अल नीनो की घटना जो कि आमतौर पर एक वर्ष से अधिक समय तक नहीं रहती है, के विपरीत ला नीना की घटनाएँ एक वर्ष से तीन वर्ष तक बनी रह सकती हैं।
 - दोनों घटनाएँ उत्तरी गोलार्द्ध में सर्दियों के दौरान चरम पर होती हैं।
- स्पेनिश भाषा में ला नीना का अर्थ होता है छोटी लड़की। इसे कभी-कभी "एक शीत घटना" भी कहा जाता है।
- ला नीना घटनाएँ पूर्व-मध्य विषुवतीय प्रशांत महासागरीय क्षेत्र में औसत समुद्री सतही तापमान से निम्न तापमान की द्योतक हैं।
 - इसे समुद्र की सतह के तापमान में कम-से-कम पाँच क्रमिक त्रैमासिक अवधि में 0.9°F से अधिक की कमी द्वारा दर्शाया जाता है।
- जब पूर्वी प्रशांत महासागरीय क्षेत्र में जल का तापमान सामान्य की तुलना में कम हो जाता है तो ला नीना की घटना देखी जाती है, जिसके परिणामस्वरूप पूर्वी विषुवतीय प्रशांत महासागरीय क्षेत्र में एक उच्च दाब की स्थिति उत्पन्न होती है।

ला नीना स्थितियाँ

- ला नीना घटना उष्णकटिबंधीय प्रशांत, कर्क रेखा एवं मकर रेखा के मध्य प्रशांत महासागर क्षेत्र में सामान्य से ठंडे जल के कारण होती है।
- ला नीना की विशेषता पश्चिमी प्रशांत महासागरीय क्षेत्र में सामान्य से कम वायुदाब का होना है। ये निम्न दाब के क्षेत्र वर्षा वृद्धि में योगदान देते हैं।
- ला नीना की घटनाएँ दक्षिण-पूर्वी अफ्रीका एवं उत्तरी ब्राज़ील में सामान्य से अधिक वर्षा की स्थितियों से भी संबंधित हैं।
 - हालाँकि प्रबल ला नीना की घटनाएँ उत्तरी ऑस्ट्रेलिया में विनाशकारी बाढ़ का कारण बनती हैं।
- मध्य एवं पूर्वी प्रशांत महासागरीय क्षेत्र में सामान्य से उच्च वायुदाब भी ला नीना की विशेषता है।
 - इसके कारण इस क्षेत्र में बादल कम बनते हैं एवं वर्षा कम होती है।
- उष्णकटिबंधीय दक्षिण अमेरिका के पश्चिमी तट, संयुक्त राज्य अमेरिका के खाड़ी तट एवं दक्षिण अमेरिका के पम्पास क्षेत्र में सामान्य से अधिक सूखे की स्थिति देखी जाती है।

La Nina

- La Nina, the “cool phase” of ENSO, is a pattern that describes the unusual cooling of the tropical eastern Pacific.
 - La Nina events may last between one and three years, unlike El Nino, which usually lasts no more than a year.
 - Both phenomena tend to peak during the Northern Hemisphere winter.
- La Nina means The Little Girl in Spanish. It is also sometimes called "a cold event."
- La Nina events represent periods of below-average sea surface temperatures across the east-central Equatorial Pacific.
 - It is indicated by sea-surface temperature decreased by more than 0.9°F for at least five successive three-month seasons.
- La Nina event is observed when the water temperature in the Eastern Pacific gets comparatively colder than normal, as a consequence of which, there is a strong high pressure over the eastern equatorial Pacific.

Conditions of La Nina-

- La Nina is caused by a build-up of cooler-than-normal waters in the tropical Pacific, the area of the Pacific Ocean between the Tropic of Cancer and the Tropic of Capricorn.
- La Nina is characterized by lower-than-normal air pressure over the western Pacific. These low-pressure zones contribute to increased rainfall.
- La Nina events are also associated with rainier-than-normal conditions over southeastern Africa and northern Brazil.
 - However, strong La Nina events are associated with catastrophic floods in northern Australia.
- La Nina is also characterized by higher-than-normal pressure over the central and eastern Pacific.

- This results in decreased cloud production and rainfall in that region.
- Drier-than-normal conditions are observed along the west coast of tropical South America, the Gulf Coast of the United States, and the pampas region of southern South America.

Impact of El Nino-

- **Impact on Ocean:** El Nino also impacts ocean temperatures, the speed and strength of ocean currents, the health of coastal fisheries, and local weather from Australia to South America and beyond.
- **Increased Rainfall:** Convection above warmer surface waters brings increased precipitation.
 - Rainfall increases drastically in South America, contributing to coastal flooding and erosion.
- **Diseases caused by Floods and Droughts:** Diseases thrive in communities devastated by natural hazards such as flood or drought.
 - El Nino-related flooding is associated with increases in cholera, dengue, and malaria in some parts of the world, while drought can lead to wildfires that create respiratory problems.

Positive impact: It can sometimes have a positive impact too, for example, El Nino reduces the instances of hurricanes in the Atlantic.

- **In South America:** As El Nino brings rain to South America, it brings droughts to Indonesia and Australia.
 - These droughts threaten the region's water supplies, as reservoirs dry and rivers carry less water. Agriculture, which depends on water for irrigation, is also threatened.
- **In Western Pacific:** These winds push warm surface water towards the western Pacific, where it borders Asia and Australia.
 - Due to the warm trade winds, the sea surface is normally about 0.5 meter higher and 4-5° F warmer in Indonesia than Ecuador.

- The westward movement of warmer waters causes cooler waters to rise up towards the surface on the coasts of Ecuador, Peru, and Chile. This process is known as upwelling.
- Upwelling elevates cold, nutrient-rich water to the euphotic zone, the upper layer of the ocean

अल नीनो का प्रभाव

- **महासागर पर प्रभाव:** अल नीनो समुद्र के तापमान, समुद्र की धाराओं की गति एवं शक्ति, तटीय मत्स्य पालन और ऑस्ट्रेलिया से दक्षिण अमेरिका तथा उनसे आगे तक के स्थानीय मौसम को भी प्रभावित करता है।
- **वर्षा में वृद्धि:** गर्म जल के सतह पर बहाव के कारण वर्षा में वृद्धि होती है।
 - इसकी वजह से दक्षिण अमेरिका में वर्षा में भारी वृद्धि होती है, जिससे तटीय क्षेत्रों में बाढ़ एवं अपरदन की घटनाओं की वृद्धि होती है।
- **बाढ़ एवं सूखे के कारण होने वाले रोग:** बाढ़ अथवा सूखा जैसे प्राकृतिक खतरों से प्रभावित समुदायों में बीमारियाँ पनपती हैं।
 - अल नीनो की वजह से बाढ़ के कारण विश्व के कुछ हिस्सों में हैजा, डेंगू एवं मलेरिया के मामलों में वृद्धि होती है, वहीं सूखे के कारण जंगलों में आग की घटनानों में वृद्धि हो सकती है जो कि श्वसन संबंधी समस्याओं से संबंधित है।
- **सकारात्मक प्रभाव:** कभी-कभी इसके सकारात्मक प्रभाव भी हो सकते हैं, उदाहरण के लिये अल नीनो के कारण अटलांटिक महासागर में तूफान की घटनाओं में कमी आती है।
- **दक्षिण अमेरिका:** अल नीनो के कारण दक्षिण अमेरिका में बारिश अधिक होती है, वहीं इंडोनेशिया एवं ऑस्ट्रेलिया में इसके कारण सूखे की घटनाएँ होती हैं।
 - सूखे की इन घटनाओं के कारण क्षेत्र में जल आपूर्ति का संकट उत्पन्न होता है, क्योंकि जलाशय सूख जाते हैं एवं नदियों में भी जल की कमी होती है। कृषि जो कि सिंचाई जल पर निर्भर होती है, पर भी संकट उत्पन्न होता है।
- **पश्चिमी प्रशांत क्षेत्र :** इन पवनों के कारण पश्चिमी प्रशांत क्षेत्र की ओर जहाँ यह एशिया एवं ऑस्ट्रेलिया से सीमाएँ बनाता है, गर्म सतही जल का प्रवाह होता है।
 - उष्ण व्यापारिक पवनों के कारण इंडोनेशिया में समुद्र की सतह इक्वाडोर की तुलना में लगभग 0.5 मीटर अधिक एवं 4-5° F गर्म होती है।
 - गर्म जल के पश्चिमी प्रवाह के कारण इक्वाडोर, पेरू एवं चिली के तटों पर सतह की ओर ठंडे जल का स्तर बढ़ जाता है। इस प्रक्रिया को अपवेलिंग (Upwelling) के रूप में जाना जाता है।
 - अपवेलिंग के कारण समुद्र के ऊपरी सतह, यूफोटिक ज़ोन में ठंडे पोषक तत्वों से युक्त जल आ जाता है।

Impact of La Nina

Europe: In Europe, El Nino reduces the number of autumnal hurricanes.

- La Nina tends to lead to milder winters in Northern Europe (especially UK) and colder winters in southern/western Europe leading to snow in the Mediterranean region.

North America: It is continental North America where most of these conditions are felt. The wider effects include:

- Stronger winds along the equatorial region, especially in the Pacific.
- Favourable conditions for hurricanes in the Caribbean and central Atlantic area.
- Greater instances of tornados in various states of the US.

South America: La Nina causes drought in the South American countries of Peru and Ecuador.

- It usually has a positive impact on the fishing industry of western South America.

Western Pacific: In the western Pacific, La Nina increases the potential for landfall in those areas most vulnerable to their effects, and especially into continental Asia and China.

- It also leads to heavy floods in Australia.
- There are increased temperatures in Western Pacific, Indian Ocean and off the Somalian coast.

ला नीना का प्रभाव

- **यूरोप:** यूरोप में अल नीनो शरदकालीन तूफानों की संख्या को कम करता है।
 - ला नीना के कारण उत्तरी यूरोप (विशेष रूप से ब्रिटेन) में कम सर्दी एवं दक्षिणी/पश्चिमी यूरोप में अधिक सर्दी पड़ती है जिसके कारण भूमध्यसागरीय क्षेत्र में बर्फबारी होती है।
- **उत्तरी अमेरिका:** उत्तरी अमेरिका महाद्वीप वह क्षेत्र है जहाँ ये स्थितियाँ सबसे अधिक महसूस की जाती हैं। व्यापक प्रभावों में निम्नलिखित शामिल हैं:
 - भूमध्यरेखीय क्षेत्र विशेष रूप से प्रशांत महासागरीय क्षेत्र में शक्तिशाली पवनें।
 - कैरिबियन एवं मध्य अटलांटिक क्षेत्र में तूफानों के लिये अनुकूल परिस्थितियाँ।

- अमेरिका के विभिन्न राज्यों में बवंडर की अधिक घटनाएँ।
- **दक्षिण अमेरिका:** दक्षिण अमेरिकी देशों- पेरू एवं इक्वाडोर में ला नीना सूखे का कारण बनता है।
 - सामान्यतः पश्चिमी एवं दक्षिण अमेरिका के मत्स्य उद्योग पर इसका सकारात्मक प्रभाव पड़ता है।
- **पश्चिमी प्रशांत महासागरीय क्षेत्र:** पश्चिमी प्रशांत क्षेत्र में ला नीना उन क्षेत्रों में भूस्खलन की संभावना में वृद्धि करता है जो उसके प्रभावों के लिये सबसे अधिक असुरक्षित हैं, विशेष रूप से महाद्वीपीय एशिया एवं चीन में।
 - यह ऑस्ट्रेलिया में भारी बाढ़ का कारण भी बनता है।
 - पश्चिमी प्रशांत महासागर, हिंद महासागर एवं सोमालियाई तट पर तापमान में वृद्धि होती है।

Indian Ocean Dipole (IOD)/ हिंद महासागर द्विध्रुव

- IOD समुद्री सतह के तापमान का एक अनियमित दोलन है, जिसमें पश्चिमी हिंद महासागर की सतह का तापमान पूर्वी हिंद महासागर की तुलना में क्रमिक रूप से कम एवं अधिक होता रहता है।
- हिंद महासागर द्विध्रुव (IOD) को भारतीय नीनो भी कहा जाता है।
- सरल शब्दों में कहें तो, पश्चिमी हिंदी महासागर का पूर्वी हिंद महासागर की तुलना में बारी-बारी से गर्म व ठंडा होना ही हिंद महासागर द्विध्रुव कहलाता है। / हिंद महासागर द्विध्रुवीय (IOD) पूर्वी (बंगाल की खाड़ी) और पश्चिमी भारतीय महासागरों (अरब सागर) के बीच तापमान में अंतर है।
- हिंद महासागर द्विध्रुव भारतीय मानसून को सकारात्मक एवं नकारात्मक दोनों प्रकार से प्रभावित करता है।
- हिंद महासागर द्विध्रुव भारतीय मानसून के साथ-साथ आस्ट्रेलिया के ग्रीष्मकालीन मानसून को भी प्रभावित करता है।

हिंद महासागर द्विध्रुव के प्रकार:

- भारतीय मानसून पर प्रभाव के आधार पर IOD के तीन प्रकार हैं।
 - (i) तटस्थ/ सामान्य हिंद महासागर द्विध्रुव
 - (ii) नकारात्मक हिंद महासागर द्विध्रुव तथा
 - (iii) सकारात्मक हिंद महासागर द्विध्रुव

तटस्थ/ सामान्य IOD:

- तटस्थ IOD में पूर्वी हिंद महासागर में आस्ट्रेलिया के उत्तर-पश्चिमी तट के पास प्रशांत महासागर से गर्म जल के प्रवाह के कारण पूर्वी हिंद महासागर की समुद्री सतह का तापमान सामान्य से थोड़ा बढ़ जाता है।
- वस्तुतः पूर्वी हिंद महासागर में सामान्य से थोड़ा अधिक वर्षा होती है।
- तटस्थ (Neature) IOD लगभग सामान्य मानसून की तरह होता है।

नकारात्मक IOD:

- जब पूर्वी हिंद महासागर का तापमान पश्चिमी हिंद महासागर की तुलना में सामान्य से बहुत अधिक हो जाता है।
- वस्तुतः लगातार लंबे समय तक प्रशांत महासागर से पूर्वी हिंद महासागर में गर्म जल के प्रवाह से पूर्वी हिंद महासागर के तापमान में अधिक वृद्धि हो जाती है।

सकारात्मक IOD:

- जब पश्चिमी हिंद महासागर पूर्वी हिंद महासागर की तुलना में बहुत अधिक गर्म हो जाता है, इसे सकारात्मक IOD कहते हैं।

IOD का भारतीय मानसून पर प्रभाव:

- तटस्थ IOD का प्रभाव लगभग नगण्य रहता है।
- इससे पूर्वी हिंद महासागर व आस्ट्रेलिया का उत्तर पश्चिमी भाग थोड़ी अधिक (सामान्य से) वर्षा प्राप्त करता है।
- नकारात्मक IOD का प्रभाव भारतीय मानसून पर नकारात्मक पड़ता है।
 - इससे भारतीय मानसून कमजोर पड़ वर्षा की तीव्रता में कमी आती है।
 - 'हॉर्न ऑफ अफ्रीका' व पश्चिमी हिंद महासागर में अत्यधिक कम वर्षा होती है।
 - जबकि इसके विपरीत पूर्वी हिंद महासागर व आस्ट्रेलिया के उत्तर-पश्चिमी भाग में अधिक वर्षा होती है।
 - इसके कारण भारत में सूखे की स्थिति उत्पन्न होती है।
- सकारात्मक IOD का भारतीय मानसून पर (वर्षा पर) सकारात्मक प्रभाव पड़ता है।
 - इससे भारतीय उपमहाद्वीप व पश्चिमी हिंद महासागर अपेक्षाकृत अधिक वर्षा प्राप्त करते हैं।
 - सकारात्मक IOD में जहाँ भारतीय उपमहाद्वीप व पश्चिमी हिंद महासागर औसत से अधिक वर्षा प्राप्त करता है। वहीं उत्तर पश्चिमी आस्ट्रेलिया व पूर्वी हिंद महासागर औसत से कम वर्षा प्राप्त करता है।
- इसके कारण आस्ट्रेलिया में सूखे की स्थिति उत्पन्न होती है।
- IOD is an irregular oscillation of sea surface temperature, in which the surface temperature of the western Indian Ocean is successively lower and higher than that of the eastern Indian Ocean.
- The Indian Ocean Dipole (IOD) is also called the Indian Nino.

- In simple words, the alternate heating and cooling of the Western Indian Ocean as compared to the Eastern Indian Ocean is called the Indian Ocean Dipole. / The Indian Ocean dipole (IOD) is the difference in temperature between the Eastern (Bay of Bengal) and western Indian oceans (Arabian Sea).
- The Indian Ocean Dipole affects the Indian monsoon both positively and negatively.
- The Indian Ocean Dipole influences the Indian monsoon as well as the Australian summer monsoon.

Types of Indian Ocean Dipole:

There are three types of IOD based on the effect on the Indian monsoon.

(i) Neutral/Normal Indian Ocean Dipole

(ii) Negative Indian Ocean Dipole and

(iii) Positive Indian Ocean Dipole

Neutral / Normal IOD:- In a neutral IOD, sea surface temperatures in the eastern Indian Ocean are slightly above normal due to the inflow of warm water from the Pacific Ocean near the northwest coast of Australia.

In fact, the eastern Indian Ocean receives slightly more rainfall than normal.

Negative IOD: When the temperature of the Eastern Indian Ocean becomes much higher than normal than that of the Western Indian Ocean.

In fact, the flow of warm water from the Pacific Ocean to the East Indian Ocean for a continuous period of time leads to a greater increase in the temperature of the East Indian Ocean.

Positive IOD: When the western Indian Ocean warms much more than the eastern Indian Ocean, it is called a positive IOD.

Effect of IOD on Indian Monsoon:

The effect of neutral IOD is almost negligible- Due to this, the eastern Indian Ocean and the northwestern part of Australia receive slightly more (than normal) rainfall.

Negative IOD has a negative effect on the Indian monsoon- This leads to a weakening of the Indian monsoon and a decrease in the intensity of rainfall.

The 'Horn of Africa' and the western Indian Ocean receive very little rainfall.

On the contrary, there is more rainfall in the eastern Indian Ocean and the northwestern part of Australia.

Due to this the situation of drought arises in India.

A positive IOD has a positive effect on the Indian monsoon (on rainfall)-

Due to this, the Indian subcontinent and the western Indian Ocean receive relatively more rainfall.

In a positive IOD, the Indian subcontinent and the western Indian Ocean receive more years than average. On the other hand, northwestern Australia and the eastern Indian Ocean receive less rainfall than average.

Due to this, the condition of drought arises in Australia.

Southern Oscillation Index-

Southern oscillation is a see-saw pattern of meteorological changes observed between the Eastern Pacific and Western Pacific.

It is an index of the different of the air pressure between Port Darwin of Australia and Tahiti of French Polynesia.

The positive and negative values of the SOI i.e. Tahiti and the Port Darwin pressure are pointers towards good or bad rainfall in India.

दक्षिणी दोलन पूर्वी प्रशांत और पश्चिमी प्रशांत के बीच देखे गए मौसम संबंधी परिवर्तनों का एक देखा-देखा पैटर्न है।

यह ऑस्ट्रेलिया के पोर्ट डार्विन और फ्रेंच पोलिनेशिया के ताहिती के बीच वायुदाब के अंतर का सूचकांक है।

SOI के सकारात्मक और नकारात्मक मूल्य यानी ताहिती और द पोर्ट डार्विन प्रेशर भारत में अच्छी या बुरी बारिश की ओर इशारा करते हैं।