

हरकेन पर वडि शीयर का प्रभाव

प्रलिमिंस के लिये:

वडि शीयर, [हरकेन](#), [जेट स्ट्रीम](#), [तापमान वयुत्करण](#), [डॉपलर रडार](#), [लडार](#), [अल नीनो](#) और [ला लीना](#) ।

मेन्स के लिये:

वर्षा और मौसम के पैटर्न को प्रभावित करने वाली महत्त्वपूर्ण भूभौतिकीय घटनाएँ ।

[स्रोत: डाउन टू अर्थ](#)

चर्चा में क्यों?

हाल ही में **वडि शीयर** की अवधारणा ने यह निर्धारित करने में अपनी महत्त्वपूर्ण भूमिका के कारण ध्यान आकर्षित किया है क्योंकि तूफान एक विनाशकारी हरकेन में बदल जाता है ।

वडि शीयर क्या है?

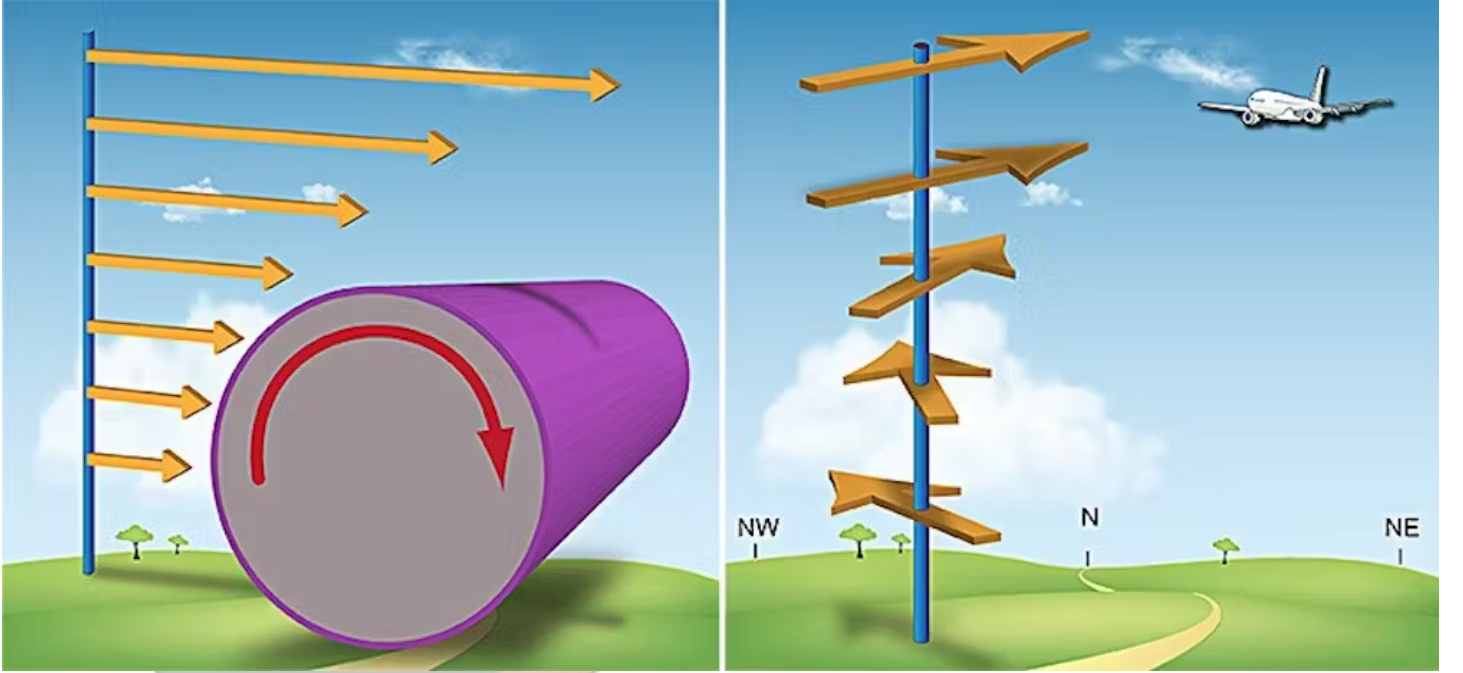
- **परिचय:** वडि शीयर एक मौसम संबंधी घटना है जो **अपेक्षाकृत कम दूरी पर हवा की गति और/या हवा की दशा** में अचानक बदलाव को संदर्भित करती है ।
- **प्रकार:** यह मुख्यतः **2 प्रकार** का होता है:
 - **वर्टिकल वडि शीयर:** यह तब होता है जब ऊँचाई बढ़ने के साथ **हवा की गति और/या दशा तेज़ी** से बदलती है ।
 - सामान्य उदाहरणों में **नमिन-सूत्रीय जेट स्ट्रीम** और थंडरस्टॉर्म साथ जुड़े वडि शीयर शामिल हैं ।
 - **हॉरिजान्टल वडि शीयर:** यह तब होता है जब हॉरिजान्टल स्थिति में हवा की गति और/या दशा तेज़ी से परिवर्तित होती है ।
 - इस मामले में हो सकता है कि हवा एक स्थान पर पश्चिम से चल रही हो, लेकिन फिर अचानक थोड़ा आगे उत्तर से बहने लगती है ।
 - सामान्य उदाहरणों में **फ्रंटल सिस्टम और समुद्री हवाएँ** शामिल हैं ।
- **प्रमुख कारण:**
 - **तापमान वयुत्करण:** रात्रि के दौरान, ज़मीन के निकट वाली गर्म हवाएँ और ऊपर की ठंडी हवाएँ आपस में मिलकर एक वडि शीयर का निर्माण करती हैं, जिससे शक्तिशाली ऊर्ध्वाधर/वर्टिकल हवा का झोंका बनता है, जो **वमिन के उड़ान भरने** और उतरने के लिये खतरा उत्पन्न कर सकता है ।
 - **थंडरस्टॉर्म:** इसके भीतर शक्तिशाली **अपड्राफ्ट व डाउनड्राफ्ट** कषैतजि और ऊर्ध्वाधर दोनों प्रकार के वडि शीयर का कारण बनते हैं, जिससे उनके पास उड़ान भरना खतरनाक हो जाता है ।
 - **फ्रंटल सिस्टम:** गर्म व ठंडी हवा के **द्रव्यमान के बीच की सीमाएँ** हवा की गति और दशा में तेज़ी से बदलाव करती हैं, जिसके परिणामस्वरूप कषैतजि वडि शीयर होती है जो वमिन नेवगिशन को चुनौती दे सकती है ।

ATMOSPHERIC FRONT



■ पता लगाने के तरीके:

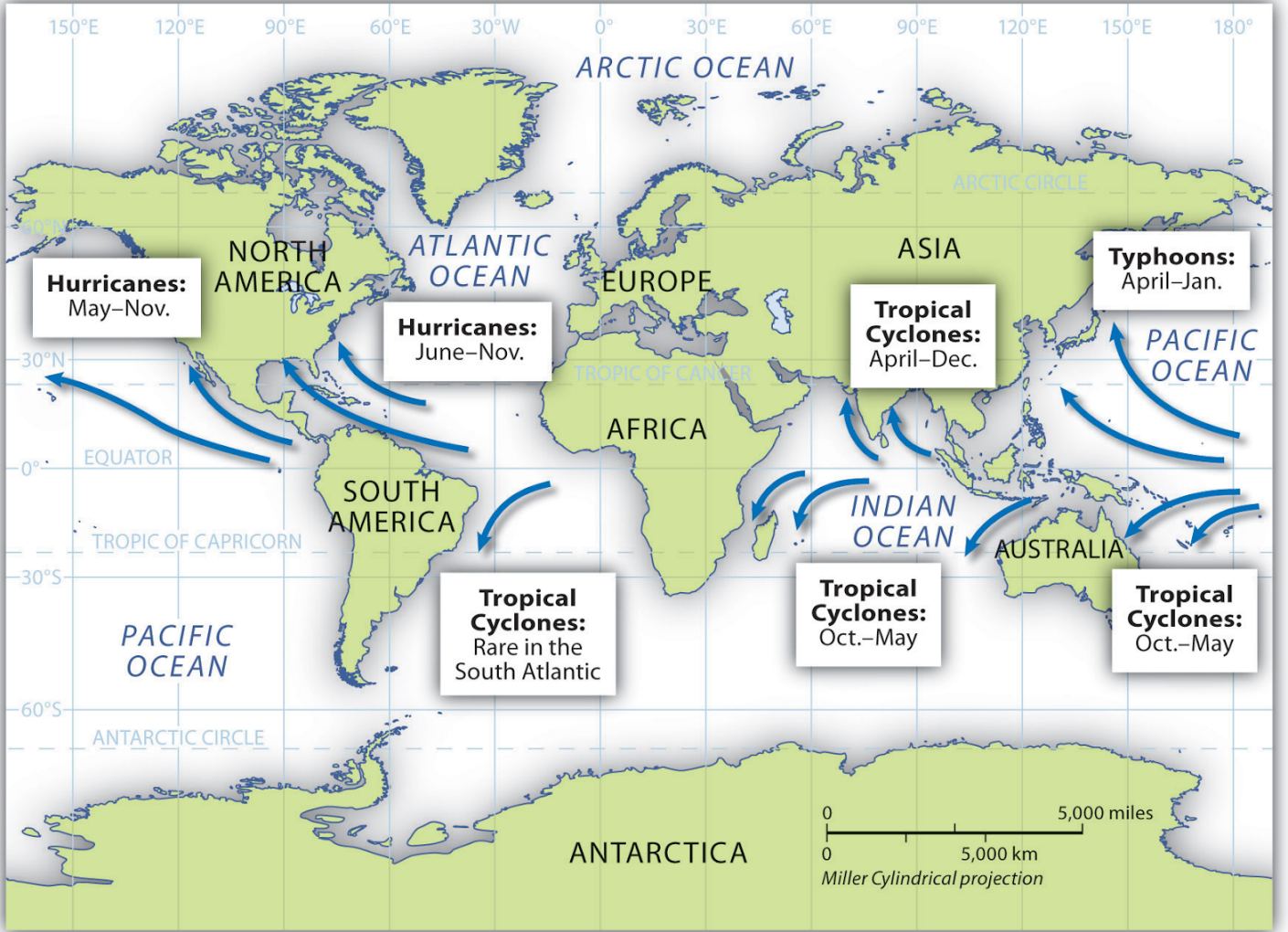
- **लो-लेवल वडि शायर अलरट ससिस्टम (LLWAS):** ग्राउंड-आधारित टावरों का यह नेटवर्क एक हवाई अड्डे के आसपास कई बटुओं पर हवा की गति और दशा को मापने के लिये एनीमोमीटर (हवा की गति सेंसर) तथा हवा की दशा निर्धारित करने के लिये सेंसर का उपयोग करता है।
- **डॉपलर रडार:** ज़मीन पर ये रडार वडि शीयर क्षेत्रों का पता लगाने के लिये हवा की गति और दशा को ट्रेक करते हैं।
- **लडार:** LiDAR या लाइट डिटिक्शन एंड रेंजिंग एक लोकप्रिय रमोट सेंसिंग वधि है जिसका उपयोग पृथ्वी की सतह पर किसी वस्तु की सटीक दूरी को मापने के लिये किया जाता है। जब इन प्रकाश स्पंदों को हवाई प्रणाली द्वारा एकत्र किये गए डेटा के साथ जोड़ा जाता है, तो वे पृथ्वी की सतह और लक्षित वस्तु के बारे में सटीक 3D जानकारी प्रदान करते हैं।



तूफानों पर वडि शीयर का क्या प्रभाव पडता है?

- **तूफान के बारे में:** तूफान या **उष्णकटिबंधीय चक्रवात** खतरनाक तूफान हैं जो उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में महासागरों के ऊपर उत्पन्न होते हैं तथा तटीय क्षेत्रों की ओर बढ़ते हैं और तीव्र पवनें अत्यधिक वर्षा एवं तूफानी लहरों के कारण बड़े पैमाने पर वनाश करते हैं।
 - इसका गठन और प्रारंभिक विकास मुख्य रूप से समुद्र की सतह से वाष्पीकरण द्वारा उष्ण महासागर से ऊपरी पवन में जलवाष्प व गर्मी के स्थानांतरण पर निर्भर करता है।
 - विश्व के विभिन्न क्षेत्रों में इन्हें कई नाम दिये गए हैं जैसे:
 - चीन सागर और प्रशांत महासागर में **तूफान**
 - पश्चिमी अफ्रीका और दक्षिणी संयुक्त राज्य अमेरिका की गिनी भूमि में **बवंडर**
 - उत्तर-पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया में **विली-विलीज़ (Willy-willies)** तथा
 - हिंद महासागर में **उष्णकटिबंधीय चक्रवात**

- कैरेबियन सागर और अटलांटिक महासागर में पश्चिमी भारतीय द्वीपों में तूफान ।



■ तूफानों पर वडि शीयर का प्रभाव:

- तूफान न्यूनतम वर्टीकल वडि शीयर वाले वातावरण में बनते हैं, क्योंकि यह इन्हें एक **सममति संरचना** के साथ-साथ **कुशलता से घूर्णन** की अनुमति देता है ।
- **मज़बूत वर्टीकल वडि शीयर** तूफान की ऊर्ध्वाधर (वर्टिकल) संरचना को बाधित कर सकता है, जिससे **तूफान का ऊपरी भाग नीचे से वसिथापति** हो सकता है ।
 - इससे **पवन परसिंचरण**, ऊष्मा संचरण (Heat Transport) और नमी की आपूर्ति प्रभावित हो जाती है, जिससे तूफान को बढ़ावा मलित है ।
- अत्यधिक वर्टीकल वडि शीयर संभावित रूप से तूफान को नष्ट कर सकती है ।

■ तूफान की तीव्रता को प्रभावित करने वाले अन्य कारक:

- अन्य कारक, जैसे **समुद्र की सतह का तापमान**, **वायुमंडलीय नमी की मात्रा** और **दबाव प्रणाली** भी तूफान के उद्भव और विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं ।
 - जबकि वर्टीकल वडि शीयर एक महत्वपूर्ण कारक है, यह तूफान की तीव्रता का एकमात्र निर्धारक नहीं है ।
- कुछ मामलों में असाधारण रूप से समुद्र की गर्म सतह का तापमान बढ़े हुए वडि शीयर के प्रभाव को दूर कर सकता है, जैसा **कव्रिष 2023**

के तूफान के मौसम के दौरान देखा गया था।

वडि शीयर पर अल नीनो और ला नीना (El Nino and La Nina) का क्या प्रभाव होता है?

- **वडि शीयर पर अल नीनो का प्रभाव:** **अल नीनो** वर्षों के दौरान, सामान्य से अधिक शक्तिशाली वर्टीकल वडि शीयर आमतौर पर तूफान के मौसम में अटलांटिक महासागर के ऊपर देखी जाती हैं।
 - अल नीनो घटनाओं की विशेषता पूर्वी प्रशांत महासागर में समुद्र की सतह का गर्म तापमान और पश्चिमी प्रशांत महासागर में कम तापमान है।
 - इस प्रणाली के कारण अटलांटिक के ऊपर तीव्र वायु प्रवाहति होती है, परिणामस्वरूप वर्टीकल वडि शीयर (vertical wind shear) में वृद्धि होती है।
 - अल नीनो (El Nino) वर्षों के दौरान वडि शीयर में वृद्धि तूफान के लिये अटलांटिक बेसिन में विकसित एवं तीव्र होने को अधिक चुनौतीपूर्ण बना सकती है।
- **वडि शीयर पर ला नीना का प्रभाव:** **ला नीना** प्रभाव, जो एल नीनो के विपरीत होता है, अटलांटिक में तूफान के विकास के लिये अधिक अनुकूल होता है।
 - ला नीना वर्षों के दौरान, अटलांटिक में वर्टीकल वडि शीयर आमतौर पर कमी होती है, जिससे तूफान के मौसम के अधिक सक्रिय होने की संभावना होती है।
 - ला-नीना के दौरान वर्ष **2020 में अटलांटिक में रिकॉर्ड स्तर पर तूफान** देखा गया।

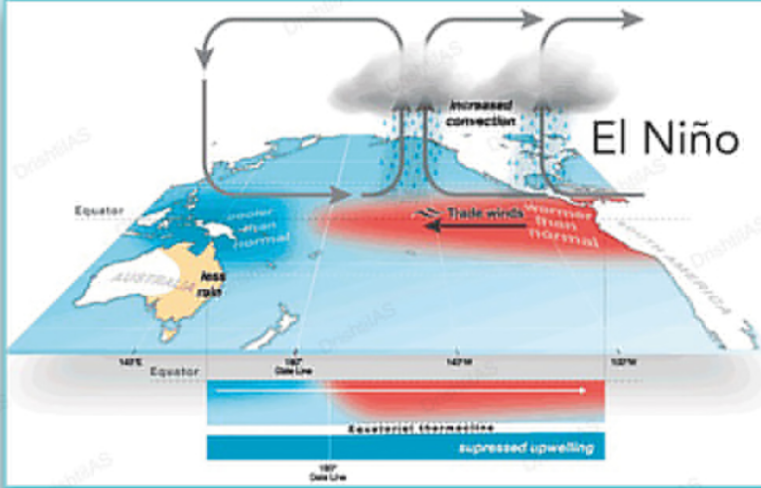


अल नीनो और ला नीना El Niño and La Niña

अल नीनो

परिचय

- समुद्र की सतह का गर्म होना/समुद्र की सतह का तापमान औसत तापमान से अधिक होना
- पूर्वी पवनें या तो कमजोर हो जाती हैं या विपरीत दिशा में बहने लगती हैं
- पहली बार 1600 के दशक में पेरू के मछुआरों द्वारा देखा गया
- इसे पहली बार 1600 के दशक में पेरू के मछुआरों द्वारा पहचाना गया था
- यह परिघटना ला नीना की तुलना में अधिक घटित होती है



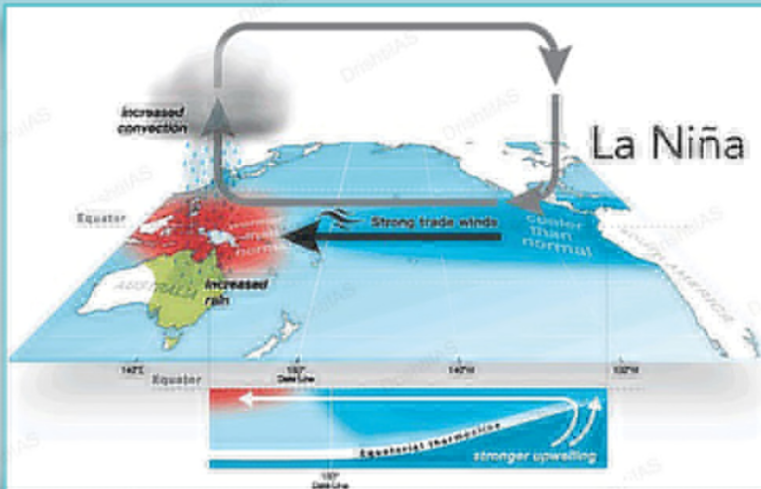
प्रभाव

- वर्षा अमेरिका में अत्यधिक वर्षा (तटीय बाढ़ और कटाव)
- इंडोनेशिया और ऑस्ट्रेलिया में सूखा; वनाग्नि
- दक्षिण और मध्य अमेरिका के पश्चिमी तट के समीप पोषक तत्वों से भरपूर ठंडे जल की अपवर्तिका में कमी आती है
- कमजोर मानसून और यहाँ तक कि भारत तथा दक्षिण पूर्व एशिया में सूखे की स्थिति

ला नीना

परिचय

- इसे एल विर्रोजे, एंटी-अल नीनो, या बस "एक शीतकालीन घटना" भी कहा जाता है
- दक्षिण रेंखा के निकट सामान्य पूर्वी पवनें और भी मजबूत हो जाती हैं
- अल नीनो, जो आमतौर पर एक वर्ष से अधिक समय तक नहीं रहता है, के विपरीत इसकी अवधि 1-3 वर्ष तक हो सकती है



प्रभाव

- वर्षा अफ्रीका में भारी बारिश, ऑस्ट्रेलिया में भयावह बाढ़
- वर्षा अमेरिका में सामान्य से अधिक सूखे की स्थिति
- अमेरिका के पश्चिमी तट पर अपवर्तिका में वृद्धि होती है, जिससे पोषक तत्वों से भरपूर ठंडा जल सतह पर आ जाता है।

महासागरीय नीनो सूचकांक (Oceanic Nino Index-ONI)

- यह पूर्व-मध्य प्रशांत महासागर में सामान्य समुद्री सतह के तापमान में विचलन की माप है।
- यह वह मानक साधन/उपाय है जिसके द्वारा प्रत्येक अल नीनो प्रकरण का निर्धारण, अनुमान और पूर्वानुमान किया जाता है।

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

??????????:

प्रश्न. उष्णकटबिंधीय (ट्रॉपिकल) अक्षांशों में दक्षिणी अटलांटिक और दक्षिण-पूर्वी प्रशान्त क्षेत्रों में चक्रवात उत्पन्न नहीं होता। इसका क्या कारण है? (2015)

- (a) समुद्री पृष्ठों के ताप नमिन होते हैं
- (b) अंतः उष्णकटबिंधीय अभिसारी क्षेत्र (इंटर-ट्रॉपिकल कन्वर्जेंस ज़ोन) बरिले ही होता है
- (c) कोरऑलसि बल अत्यंत दुर्बल होता है
- (d) उन क्षेत्रों में भूमि मौजूद नहीं होती

उत्तर: (b)

प्रश्न. नमिनलखिति में से कसिके संदर्भ में, कुछ वैज्ञानिक पक्षाभ मेघ वरिलन तकनीक तथा समतापमंडल में सल्फेट वायुवलिय अंतःक्षेपण के उपयोग का सुझाव देते हैं? (2019)

- (a) कुछ क्षेत्रों में कृत्रमि वर्षा करवाने के लिये
- (b) उष्णकटबिंधीय चक्रवातों की बारंबारता और तीव्रता को कम करने के लिये
- (c) पृथ्वी पर सौर पवनों के प्रतकूल प्रभाव को कम करने के लिये
- (d) भूमंडलीय तापन को कम करने के लिये

उत्तर: (d)

प्रश्न. नमिनलखिति कथनों पर वचिर कीजिये: (2020)

1. जेट प्रवाह केवल उत्तरी गोलार्ध में होते हैं।
2. केवल कुछ चक्रवात ही केंद्र में वाताक्षित्पन्न करते हैं।
3. चक्रवात की वाताक्षिके अंदर का तापमान आसपास के तापमान से 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)