CLIMATE OF INDIA
HOT & DRY
RAINY
STORMY
COLD & SNOWY

* According to IMD ✓

⇒ 4 Seasons (मौसम)

1. Winter (ठंड) (Nov-Feb)
2. Summer (ग्रीष्म / गर्मी) (Mar-June)
3. Monsoon (वर्षा / बारिश) (June-Sept)
4. Post Monsoon / Autumn (Oct-Nov)

MONSOON/मानसून

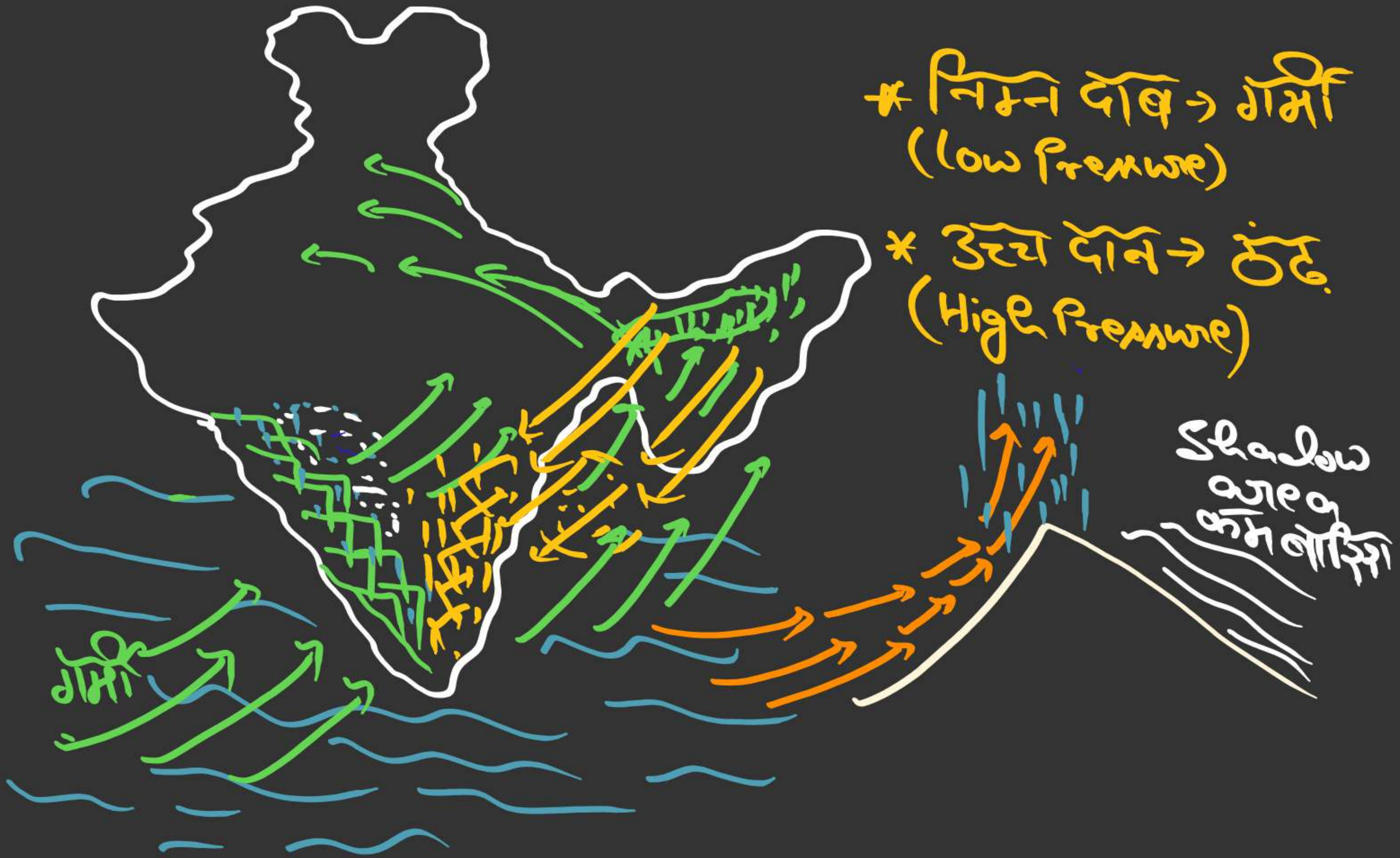
- The word monsoon is derived from the Arabic word "Mausim", meaning season.
- मानसून शब्द अरबी भाषा के "मौसिम" से लिया गया है, जिसका अर्थ ऋतु होता है।
- In climatology, monsoon refers to a seasonal reversal of wind direction accompanied by corresponding changes in rainfall.
- जलवायु विज्ञान में मानसून का अर्थ पवनों की दिशा में मौसमी परिवर्तन तथा उसके साथ वर्षा के स्वरूप में होने वाले बदलाव से है।
- India's climate is dominated by the monsoon system, which supplies about 75–80% of annual rainfall and controls agriculture, water resources, economy, and ecology.
- भारत की जलवायु मानसून प्रणाली से नियंत्रित होती है, जो कुल वार्षिक वर्षा का लगभग 75–80% प्रदान करती है और कृषि, जल संसाधनों, अर्थव्यवस्था तथा पारिस्थितिकी को प्रभावित करती है।

Why India has a monsoon type of climate/भारत में मानसून की जलवायु क्यों है?

- **India's monsoon climate is not accidental. It is the result of a rare geographic + atmospheric setup where land, ocean, mountains, and global wind belts work together to create seasonal wind reversal.**
- **भारत की मानसूनी जलवायु संयोगवश नहीं है। यह एक विशिष्ट भौगोलिक एवं वायुमंडलीय व्यवस्था का परिणाम है, जिसमें स्थल, महासागर, पर्वत तथा वैश्विक पवन पट्टियाँ मिलकर पवनों की मौसमी दिशा परिवर्तन उत्पन्न करती हैं।**

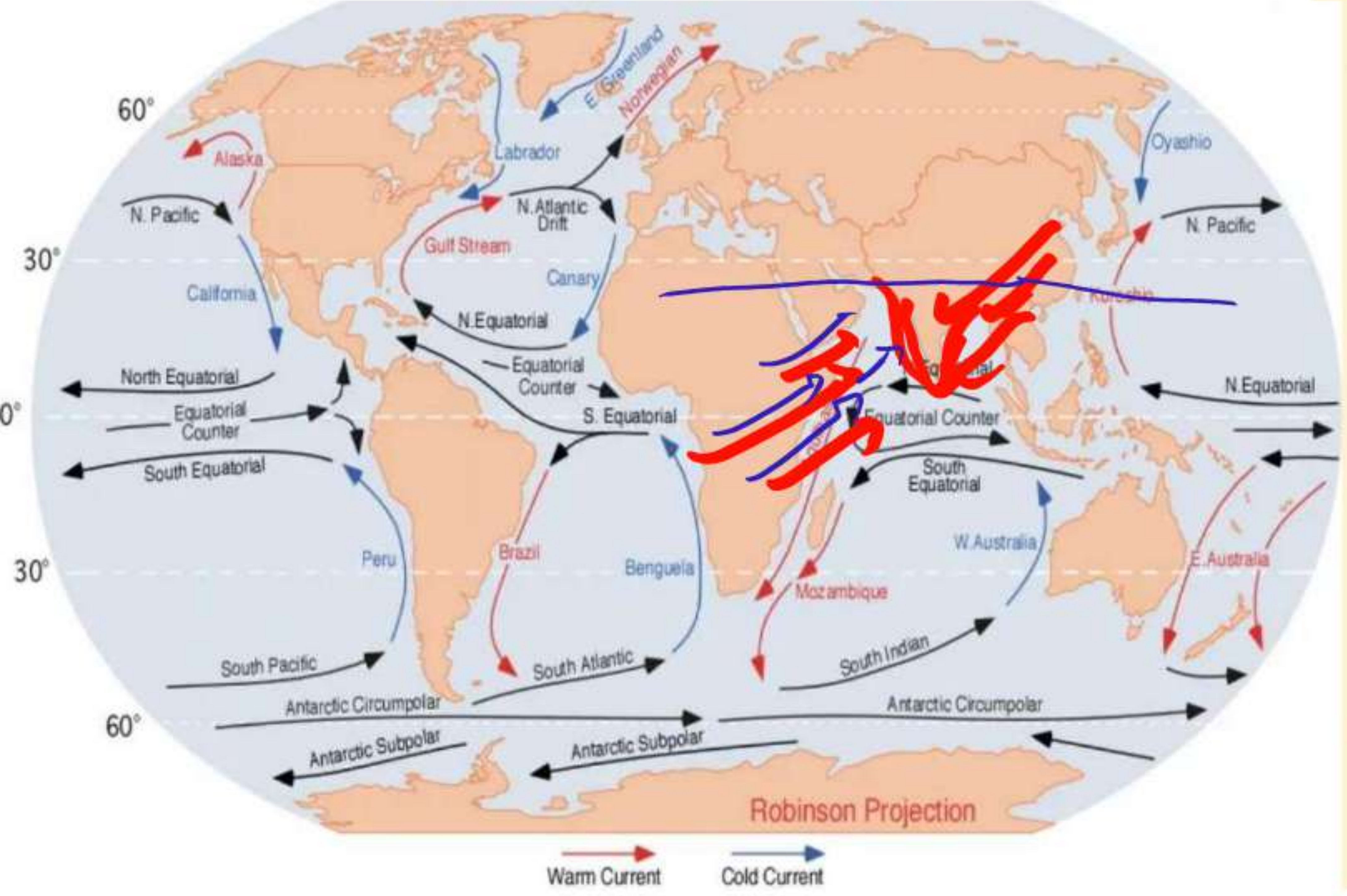
* निम्न दाब → गर्मी
(Low Pressure)

* उच्च दाब → ठंड
(High Pressure)



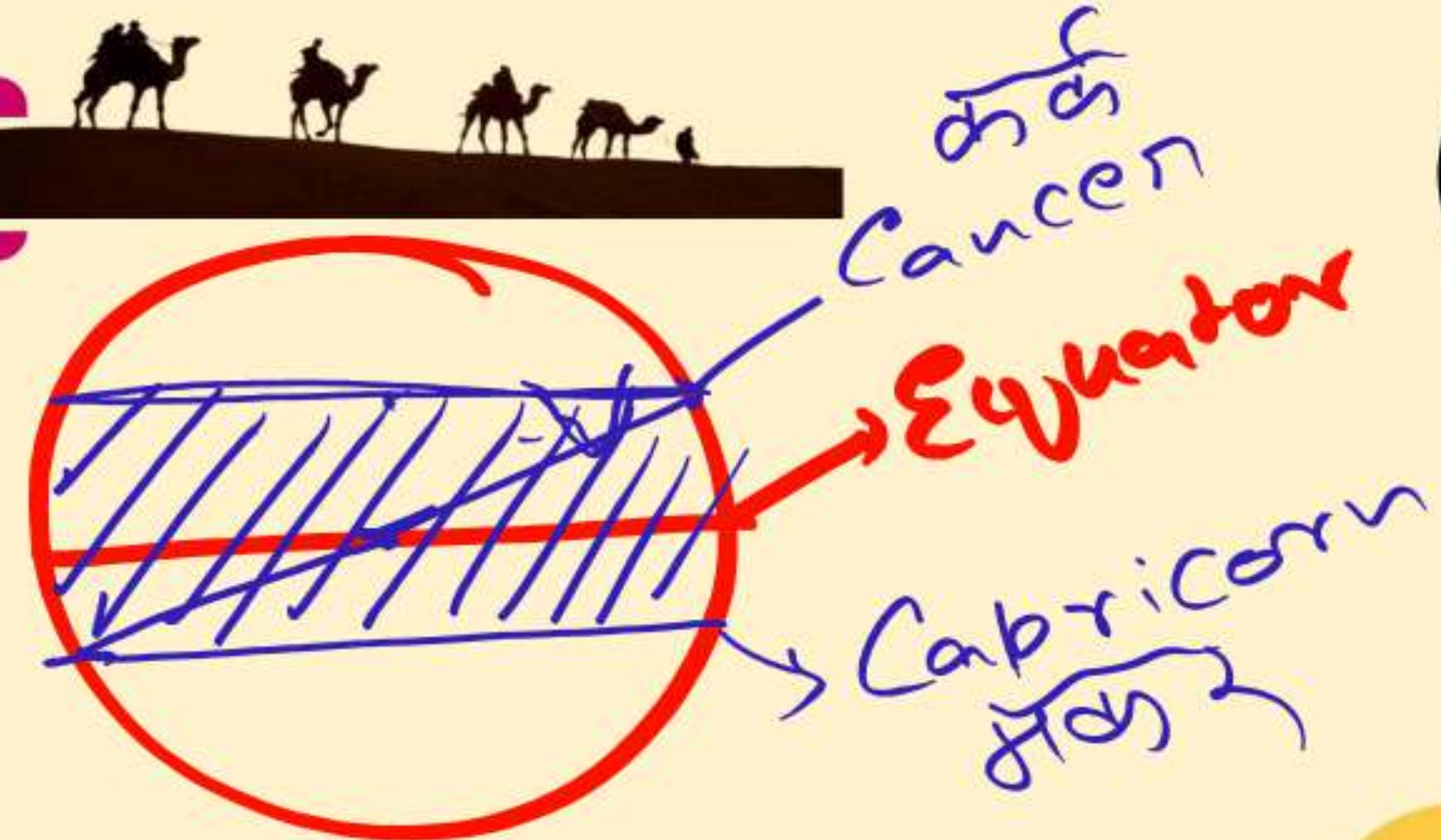
Factors affecting the climate of India
भारत की जलवायु को प्रभावित करने वाले कारक:

1) Vast Landmass Next to Warm Oceans/गर्म महासागरों के निकट विशाल स्थलखंड



- India is a huge landmass bordered by the Arabian Sea and Bay of Bengal.
- भारत एक विशाल स्थलखंड है, जिसके चारों ओर अरब सागर और बंगाल की खाड़ी स्थित हैं।
- Land heats/cools faster than water → strong seasonal pressure contrast.
- स्थल जल की तुलना में जल्दी गर्म और ठंडा होता है → इससे मौसमी दाब में तीव्र अंतर उत्पन्न होता है।
- Summer: low pressure over land → winds rush in from sea (rainy).
- ग्रीष्म ऋतु: स्थल पर निम्न दाब → समुद्र से पवनें स्थल की ओर आती हैं (वर्षा होती है)।
- Winter: high pressure over land → winds blow out to sea (dry).
- शीत ऋतु: स्थल पर उच्च दाब → पवनें स्थल से समुद्र की ओर बहती हैं (शुष्क मौसम)।

2) The Thar Desert: India’s “Heat Engine”/थार मरुस्थल: भारत का “हीट इंजन



- Extreme summer heating over Thar Desert creates a deep low-pressure cell.
- थार मरुस्थल में ग्रीष्म ऋतु की अत्यधिक गर्मी एक गहरे निम्न दाब क्षेत्र का निर्माण करती है।
- This low pulls in moisture-laden winds from both seas with great force.
- यह निम्न दाब दोनों समुद्रों से नमी युक्त पवनों को तीव्रता से अपनी ओर खींचता है।

3) Northward Shift of the ITCZ/आईटीसीजेड का उत्तर की ओर खिसकना

- In summer, the Inter-Tropical Convergence Zone shifts north over India.
- ग्रीष्म ऋतु में अंतर-उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र (ITCZ) भारत के ऊपर उत्तर की ओर खिसक जाता है।
- Trade winds cross the equator, deflect right (Coriolis), and become the Southwest Monsoon.
- व्यापारिक पवनें भूमध्य रेखा पार कर कोरिऑलिस बल के कारण दाईं ओर मुड़ती हैं और दक्षिण-पश्चिम मानसून बन जाती हैं।

4) The Himalayan Wall (Barrier + Rain Trap)/हिमालयी दीवार (अवरोध + वर्षा जाल)

- The Himalayas block cold Central Asian winds in winter (keeping India tropical).
- हिमालय शीत ऋतु में मध्य एशिया की ठंडी पवनों को रोकता है (भारत को उष्णकटिबंधीय बनाए रखता है)।
- In summer, they force monsoon winds to rise, causing intense orographic rainfall across north and northeast India.
- ग्रीष्म ऋतु में ये मानसूनी पवनों को ऊपर उठने के लिए बाध्य करते हैं, जिससे उत्तर और उत्तर-पूर्व भारत में तीव्र स्थलाकृतिक (ओरोग्राफिक) वर्षा होती है।

5) The Tibetan Plateau: Elevated Heat Source/तिब्बती पठार: ऊँचा ऊष्मा स्रोत

- The Tibetan Plateau heats strongly in summer.
- ग्रीष्म ऋतु में तिब्बती पठार अत्यधिक गर्म हो जाता है।
- Acts like a giant elevated heat pump, strengthening the low-pressure system and monsoon circulation.
- यह एक विशाल ऊँचे ऊष्मा पंप की तरह कार्य करता है, जिससे निम्न दाब प्रणाली और मानसूनी परिसंचरण सशक्त होता है।

6) Jet Streams (Seasonal Wind Controllers)/जेट धाराएँ (मौसमी पवन नियंत्रक)

- Subtropical westerly jet shifts north in summer → clears path for monsoon.
- ग्रीष्म ऋतु में उपोष्णकटिबंधीय पश्चिमी जेट उत्तर की ओर खिसक जाती है → मानसून के लिए मार्ग साफ होता है।
- Tropical easterly jet forms over India → supports monsoon flow.
- ... जेट का निर्माण होता है → मानसूनी प्रवाह को समर्थन मिलता है।

7) Western Ghats & Relief Features/पश्चिमी घाट एवं स्थलाकृति

- The Western Ghats intercept the Arabian Sea branch → very heavy rain on windward side, rain-shadow inland.
- पश्चिमी घाट अरब सागर शाखा को रोकते हैं → पवनाभिमुख ढाल पर अत्यधिक वर्षा तथा आंतरिक भागों में वर्षाछाया क्षेत्र बनता है।

Climate Vs Weather

- Climate refers to the average weather conditions over a long period (usually 30+ years) for a large region.
- जलवायु किसी बड़े क्षेत्र में लंबे समय (आमतौर पर 30 वर्ष या उससे अधिक) तक पाई जाने वाली औसत मौसमीय परिस्थितियों को दर्शाती है।
- It includes temperature, precipitation, winds, humidity and other atmospheric phenomena.
- इसमें तापमान, वर्षा, पवन, आर्द्रता तथा अन्य वायुमंडलीय घटनाएँ शामिल होती हैं।

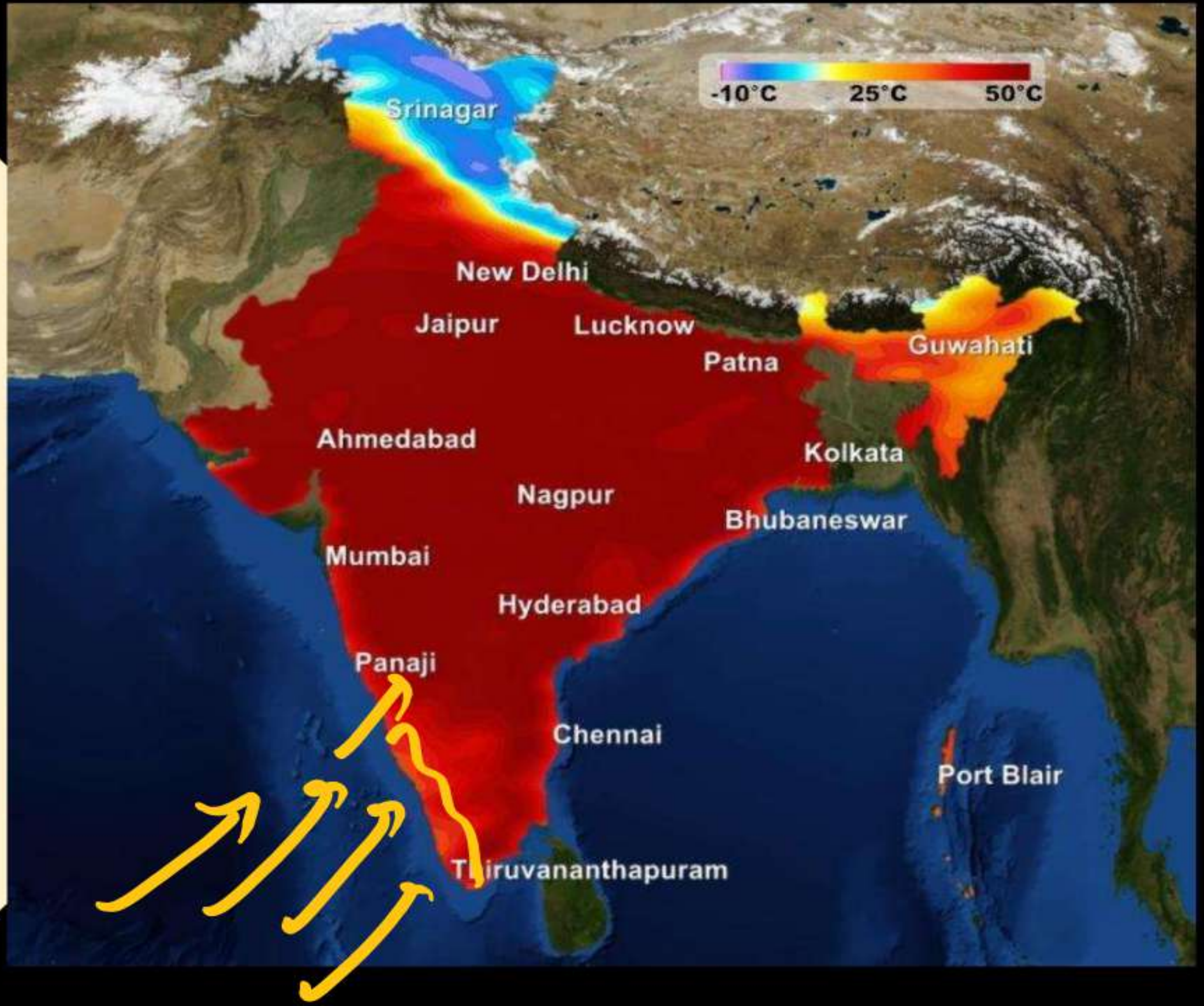
- Weather refers to the day-to-day short-term atmospheric conditions like temperature, wind, and precipitation.
- मौसम दिन-प्रतिदिन की अल्पकालिक वायुमंडलीय परिस्थितियों जैसे तापमान, पवन और वर्षा को दर्शाता है।

Seasons in India/भारत में ऋतुएँ

- The India Meteorological Department (IMD) recognizes four seasons.
- भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) चार ऋतुओं को मान्यता देता है।

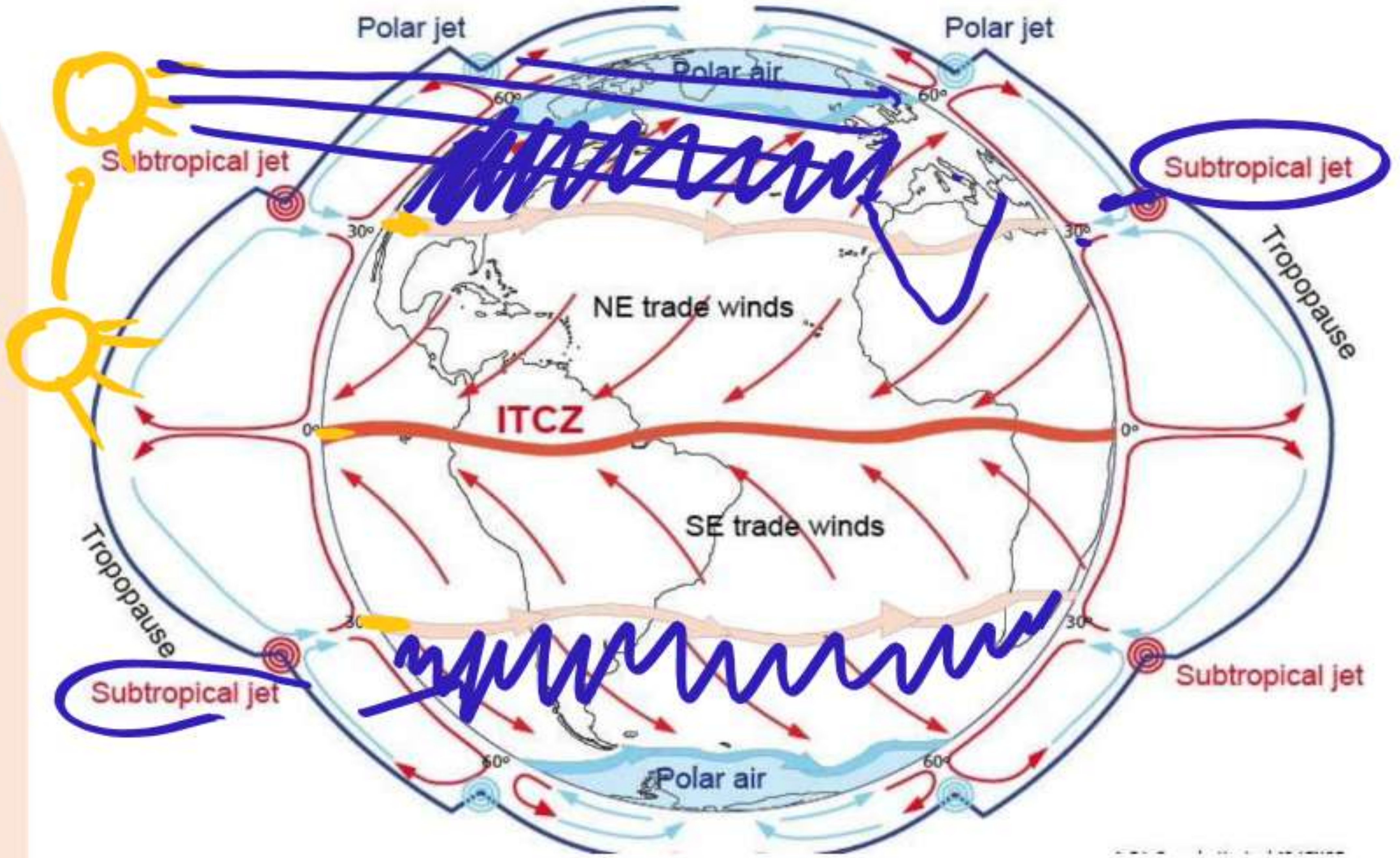
Hot Weather Season (Summer) - March to May

- **Time: March to May (sometimes up to early June)**
- **काल: मार्च से मई (कभी-कभी जून के प्रारंभ तक)**
- **This is the hottest period of the year over most of India and is crucial because it prepares the atmosphere for the arrival of the Southwest Monsoon.**
- **यह भारत के अधिकांश भागों में वर्ष का सबसे गर्म समय होता है और अत्यंत महत्वपूर्ण है क्योंकि यही दक्षिण-पश्चिम मानसून के आगमन के लिए वातावरण को तैयार करता है।**



1) Shift of the ITCZ (Inter-Tropical Convergence Zone)/ITCZ का स्थानांतरण

- During summer, the overhead sun moves northwards toward the Tropic of Cancer.
- ग्रीष्म ऋतु में मध्याह्न सूर्य उत्तर की ओर कर्क रेखा की दिशा में खिसक जाता है।
- As a result, the ITCZ also shifts north from the equator to nearly 20°–25° N over the Indian subcontinent.
- परिणामस्वरूप ITCZ भी भूमध्य रेखा से उत्तर की ओर खिसककर भारतीय उपमहाद्वीप पर लगभग 20°–25° उत्तरी अक्षांश तक पहुँच जाता है।
- This northward shift creates a low-pressure trough over northern India and adjoining regions.
- इस उत्तरवर्ती स्थानांतरण से उत्तरी भारत और आसपास के क्षेत्रों में एक निम्न दाब द्रोणी का निर्माण होता है।



Impact (प्रभाव)

- This low pressure is the main driver that later pulls in moisture-laden winds from the Indian Ocean (monsoon winds).
- यही निम्न दाब आगे चलकर हिंद महासागर से नमी युक्त पवनों (मानसूनी पवनों) को भारत की ओर आकर्षित करने का प्रमुख कारण बनता है।

2) Formation of Thermal Low over NW India
उत्तर-पश्चिम भारत में ऊष्मीय निम्न दाब का निर्माण

- Intense heating over Rajasthan, Punjab, Haryana, and parts of Pakistan creates a deep thermal low.
- राजस्थान, पंजाब, हरियाणा तथा पाकिस्तान के कुछ भागों में तीव्र गर्मी के कारण एक गहरा ऊष्मीय निम्न दाब क्षेत्र बनता है।
- Temperatures often exceed 45°C in these regions.
- इन क्षेत्रों में तापमान प्रायः 45°C से अधिक हो जाता है।

Impact (प्रभाव)

- This strong low pressure becomes the monsoon attractor, drawing winds toward the Indian landmass.
- यह प्रबल निम्न दाब मानसून का मुख्य आकर्षक बन जाता है और पवनों को भारतीय स्थलखंड की ओर खींचता है।

3) Subtropical Westerly Jet (STWJ) Weakens
उपोष्णकटिबंधीय पश्चिमी जेट का कमजोर होना

- In winter, the Subtropical Westerly Jet Stream flows over India.
- शीत ऋतु में उपोष्णकटिबंधीय पश्चिमी जेट धारा भारत के ऊपर प्रवाहित होती है।
- In summer, due to heating and ITCZ shift, this jet moves north of the Himalayas.
- ग्रीष्म ऋतु में तीव्र ताप और ITCZ के स्थानांतरण के कारण यह जेट हिमालय के उत्तर की ओर खिसक जाती है।

Impact (प्रभाव)

- Its withdrawal allows the Tropical Easterly Jet to establish later, which supports monsoon circulation.
- इसके हटने से आगे चलकर उष्णकटिबंधीय पूर्वी जेट के विकास का मार्ग प्रशस्त होता है, जो मानसूनी परिसंचरण को समर्थन देता है।

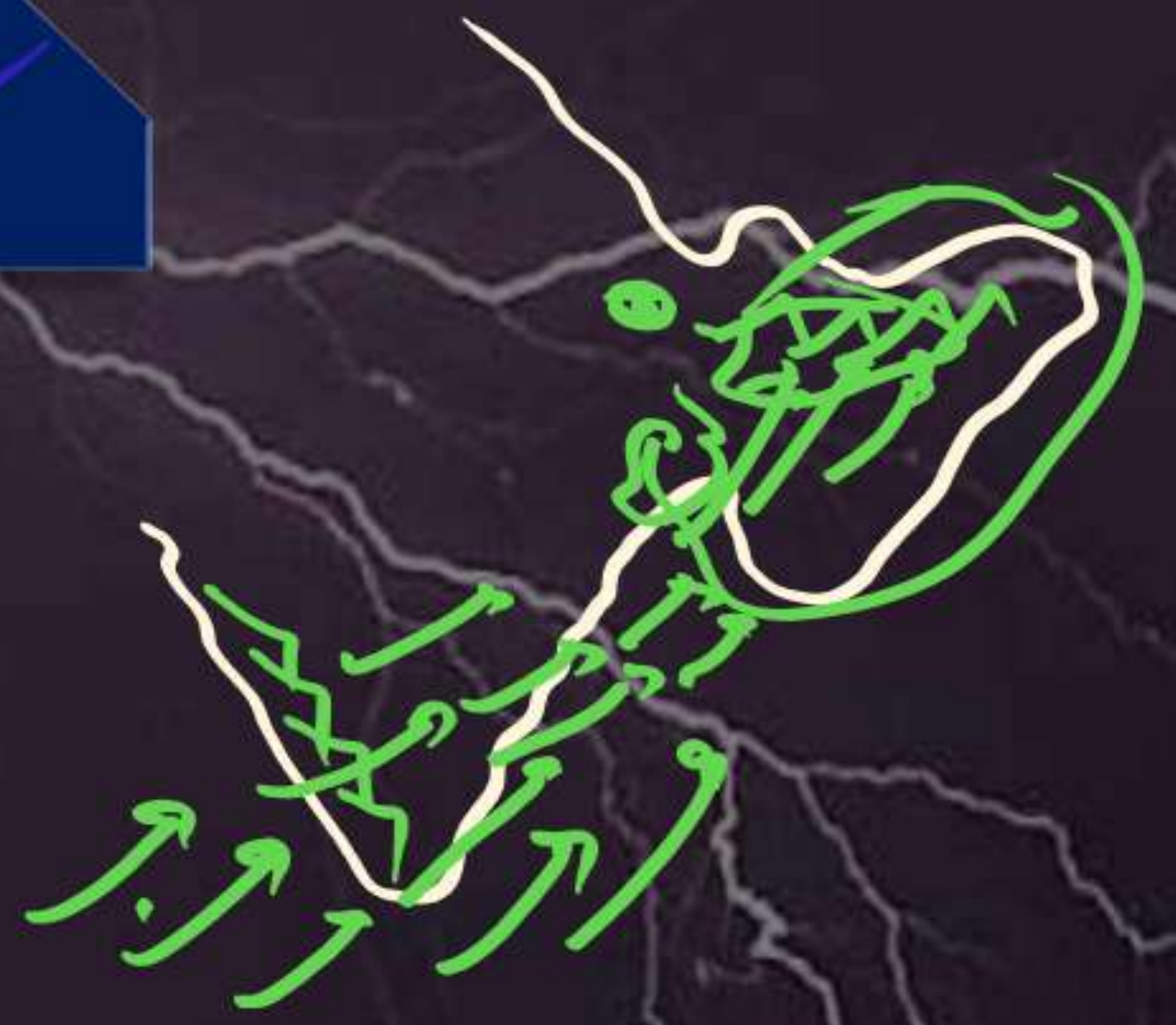
Pre-Monsoon Local Winds & Storms

Sunday
10AM

- Before the monsoon actually arrives, several local convective activities occur due to intense heating.
- मानसून के वास्तविक आगमन से पहले तीव्र गर्मी के कारण कई स्थानीय संवहनीय गतिविधियाँ होती हैं।

A Kal Baisakhi (Nor'westers) – Eastern India
काल बैसाखी (नॉर-वेस्टर) – पूर्वी भारत

- Violent thunderstorms in West Bengal, Assam, Bihar, Jharkhand.
- पश्चिम बंगाल, असम, बिहार और झारखंड में तीव्र आंधी-तूफान आते हैं।
- Occur in April–May.
- ये अप्रैल–मई में होते हैं।
- Bring heavy rain, lightning, hail, and strong winds.
- ये भारी वर्षा, बिजली, ओले और तेज़ हवाएँ लाते हैं।
- Called "Kal Baisakhi" (meaning disaster of the month of Baisakh).
- इन्हें "काल बैसाखी" कहा जाता है (अर्थ: बैसाख महीने की आपदा)।



Benefit:

- Useful for jute and rice cultivation.
- जूट और धान की खेती के लिए लाभकारी।