वायुमंडल (Atmosphere)

वायुमंडल का संघटन एवं संरचना

पृथ्वी के चारों ओर हजारों कि.मी. की ऊंचाई तक फैले हुए गैसीय आवरण को वायुमंडल कहा जाता है। स्ट्राहलर के अनुसार यद्यपि वायुमंडल का 97% भाग 29 कि.मी. की ऊंचाई तक सीमित है, परंतु इसकी अधिकतम ऊपरी सीमा 10,000 कि.मी. तक बतायी जा सकती है। गर्मी को रोककर रखने में वायुमंडल एक विशाल कांच घर की भांति कार्य करता है। यह कांच घर में लगे कांच की तरह लघु तरंगी विकिरण को पृथ्वी के धरातल तक आने देता है परंतु पृथ्वी से विकसित होने वाली लंबी तरंगों को अवशोषित करके पृथ्वी पर एक निश्चित तापमान बनाये रखता है। वायुमंडल की अनुपस्थिति में यह संभव नहीं होता।

गैस	आयतन का प्रतिशत
1. नाइट्रोजन	78.08 %
2. ऑक्सीजन	20.24 %
3. आर्गन	0.93 %
4. कार्बन डाई ऑक्साइड	0.03 %
5. नियॉन	0.018 %
6. हीलियम	0.0005 %
7. ओजोन	.00006 %

- वायु में भार होता है एवं धरातल पर इसका जो दबाव होता है उसे वायुदाब कहा जाता है। समुद्र तल पर वायुदाब 1034 ग्राम प्रति वर्ग सेमी (14.7 पौंड प्रति वर्ग इंच) होता है।
- गैलीलियो के शिष्य **टोरीसीली** (Torricelli) ने **वायुदाब मापी** का आविष्कार किया एवं सिद्ध किया कि वायु में भार होता है।
- ऑक्सीजन गैस प्रज्ज्वलन के लिए अनिवार्य है। नाइट्रोजन गैस ऑक्सीजन को तनु (Dilute) करके प्रज्ज्वलन को नियंत्रित करने का कार्य करती है।
- कार्बन डाई ऑक्साइड गैस पृथ्वी से होने वाले दीर्घ तरंग विकिरण को आंशिक रूप से सोखकर उसे गर्म रखती है।
- ओजोन गैसे पराबैंगनी किरणों (Ultraviolet Rays) से जीवों की रक्षा करती है।
- वायुमंडल के निचले स्तर में भारी गैस (जैसे-कार्बन डाई ऑक्साइड 20 कि.मी. तक, ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन 100 कि.मी. तक) पायी जाती है, जबकि अधिक ऊंचाई पर हीलियम, नियान, क्रिप्टन एवं जेनेन जैसे हल्की गैसें पाई जाती हैं।
- गैसों के अलावा वायुमंडल में जलवाष्प, धुआं के कण, नमक के कण, धूल-कण भी विभिन्न अनुपात में पाये जाते हैं।
- वायुमंडल में जलवाष्प की मात्रा इसके कुल आयतन का 4 से 5 प्रतिशत कम (1%) होती है, जबकि उष्ण-आर्द्र प्रदेशों में इसकी मात्रा अधिक (4%) होती है।
- ऊंचाई में वृद्धि के साथ-साथ जलवाष्प की मात्रा में कमी आती जाती है। वायुमंडल के सम्पूर्ण जलवाष्प का 90% भाग 8 कि.मी. की ऊंचाई तक सीमित है।
- वायुमण्डलीय जलवाष्प से ही विभिन्न प्रकार के तूफानों एवं तड़ित झंझाओं (Thunder storms) को शक्ति प्राप्त होती है।
- जलवाष्प सूर्य से आने वाली सूर्यताप के कुछ अंश को अवशोषित कर लेता है। यह पृथ्वी द्वारा विकरित उष्मा को भी संजोये रखता है। इस प्रकार यहां एक कम्बल (Blanket) की तरह कार्य करता है।
- धूल के कण मुख्यतः वायमुण्डल के निचले भाग में पाये जाते हैं।
- ध्रुवीय तथा विषुवतीय प्रदेशों की अपेक्षा उपोष्ण एवं शीतोष्ण क्षेत्रों में धूल के कणों की मात्रा अधिक होती है।
- धूल, धुंआ एवं नमक के कण जलवाष्प को आकृष्ट करने के कारण **आर्द्रताग्रही नाभिक** (Hygroscopic nuclei) का कार्य करते हैं जिनके चारों तरफ संघनन के कारण जल बूंदों का निर्माण होता है।
- धूल के कण सूर्य से आने वाली किरणों के **प्रकीर्णन**

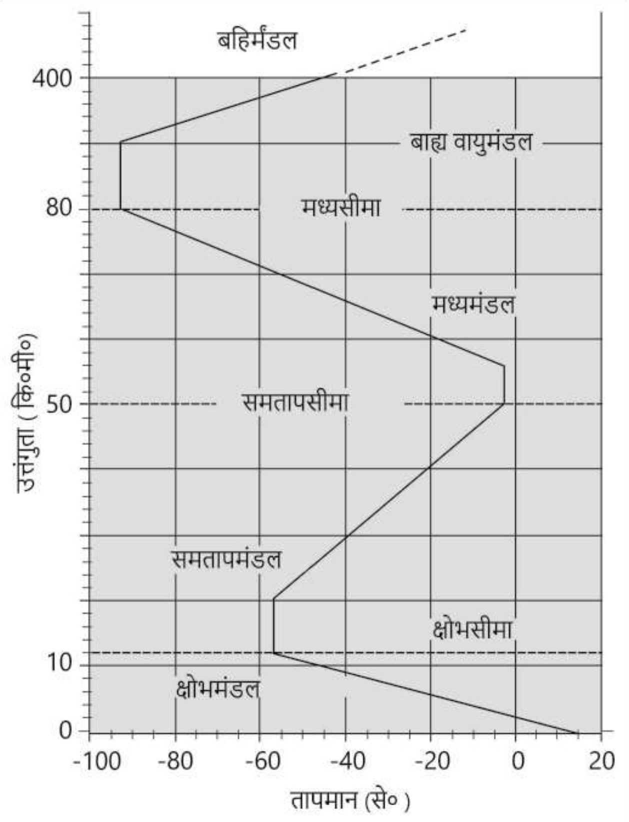
(Scattering) का भी कार्य करते हैं, जिसके कारण आकाश का रंग नीला दिखाई देता है।

वायुमंडल की संरचना

वायुमंडल में वायु की अनेक संकेन्द्रीय परत हैं जो घनत्व एवं तापमान की दृष्टि से एक-दूसरे से बिल्कुल भिन्न हैं। तापमान के उर्ध्वाधर वितरण के आधार पर वायुमंडल को निम्नलिखित परतों में विभाजित किया जाता है:

1. क्षोभ मंडल (Troposhere)

- यह वायुमंडल की सबसे निचली एवं सघन परत है, जिसमें वायु के संपूर्ण भार का 75% भाग पाया जाता है।
- धरातल से इस परत की औसत ऊंचाई लगभग 14 कि.मी. मानी जाती है। यह परत भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर पतली होती जाती है। भूमध्य रेखा पर संवहन धारा के कारण इसकी ऊंचाई 18 कि.मी. एवं ध्रुवों पर 8 से 10 कि.मी. होती है।
- जलवाष्प एवं धूल-कणों के क्षोभ मंडल में ही संकेन्द्रित होने के कारण बादलों का निर्माण, तूफान, चक्रवात आदि की उत्पत्ति जैसी मौसम संबंधी घटनाएं इसी मंडल में होती है।
- क्षोभ मंडल को **संवहन मंडल** भी कहा जाता है, क्योंकि संवहन धाराएं इस मण्डल की बाह्य सीमा तक सीमित होती है।
- ग्रीष्म ऋतु में इस स्तर की ऊंचाई में वृद्धि एवं शीत ऋतु में कमी पायी जाती है।
- इस स्तर में ऊंचाई के साथ तापमान में कमी आती है। तापमान में यह गिरावट की दर 1^0C प्रति 165 मीटर या 3.6^0F/1000 फीट की है। इसे **सामान्य ह्रास दर** (Normal Lapse Rate) कहा जाता है।
- बादल, तूफान आदि के कारण यह मंडल वायुयानों के उड़ने के लिए उपयुक्त नहीं होता है।
- क्षोभ मंडल की ऊपरी सीमा पर विषुवत रेखा पर तापमान -80^0C हो जाता है, जबकि ध्रुवों के ऊपर यह -45^0C ही रहता है।
- क्षोभ मंडल तथा समताप मंडल के बीच स्थित संक्रमण क्षेत्र को **क्षोभ सीमा** (Tropopause) कहा जाता है।



वायुमंडल की संरचना

2. समताप मंडल (Stratosphere)

- क्षोभ सीमा के ऊपर समताप मंडल स्थित है। इसकी ऊंचाई धरातल से 50 कि.मी. तक है।
- इस मंडल के निचले भाग में अर्थात 20 कि.मी. की ऊंचाई तक तापमान लगभग स्थिर रहता है, परंतु ऊपरी भाग में 50 कि.मी. की ऊंचाई तक तापमान क्रमशः बढ़ता है। इसका कारण यह है कि यहां सूर्य की पराबैंगनी किरणों का अवशोषण करने वाली ओजोन गैस मौजूद होती है।
- 20 कि.मी. से 35 कि.मी. की ऊंचाई तक ओजोन परत की सघनता अधिक है, अतः इसे **ओजोन मंडल** भी कहा जाता है। **क्लोरो फ्लोरो कार्बन** (CFC), हैलोन जैसी हैलोजनेटेड गैसों के कारण इस मंडल को काफी नुकसान हुआ है।
- समताप मंडल में बादलों का अभाव होता है तथा धूल के कण एवं जलवाष्प भी नाममात्र के ही पाये जाते हैं।
- इस मंडल में वायु की गति क्षैतिज होती है।
- समताप मंडल के ऊपरी सीमा (50 कि.मी. की ऊंचाई पर) पर तापमान बढ़कर 0^0C हो जाता है।
- ओजोन परत के नुकसान के फलस्वरूप पराबैंगनी किरणों

के पृथ्वी के धरातल पर आने से पृथ्वी के तापमान में वृद्धि एवं कैंसर जैसी समस्याएं हो सकती है।

- समताप मंडल की ऊपरी सीमा जो मध्य मंडल के साथ संक्रमण मेखला का निर्माण करती है **स्ट्रेटोपाउज** (Stratopause) कहलाती है।

3. मध्य मंडल (Mesosphere)

- यह समताप मंडल के ऊपर स्थित है एवं 50 कि.मी. से 80 कि.मी. की ऊंचाई के बीच फैला हुआ है।
- इस मंडल में ऊंचाई के साथ तापमान में ह्रास होता है एवं 80 कि.मी. की ऊंचाई पर तापमान -100^{0}C हो जाता है।
- इस मंडल की ऊपरी सीमा को **मध्य सीमा (Mesopause)** कहा जाता है।

4. आयन मंडल (Ionosphere)

- इसे **तापमंडल** (Thermosphere) भी कहा जाता है।
- इस मंडल का फैलाव 80 कि.मी. से लेकर 400 कि.मी. की ऊंचाई तक है।
- इस मंडल में तापमान तेजी से बढ़ता है एवं इसकी ऊपरी सीमा पर यह बढ़कर 1000^{0}C हो जाता है।
- पृथ्वी से प्रेषित रेडियो तरंगें इसी मंडल से परावर्तित होकर पुनः पृथ्वी पर वापस लौट आती है।
- इस मंडल की हवा विद्युत आवेशित होती है अतः इस मण्डल में वायु के कण विद्युत विसर्जन के कारण चमकने लगते हैं। यह प्रकाश मुख्य रूप से पृथ्वी के चुम्बकीय ध्रुवों पर ही पाया जाता है तथा पृथ्वी के चुम्बकीय उपद्रवों से इसका घनिष्ठ संबंध है।
- ध्रुवीय प्रकाश पर सूर्य के धब्बों के परिवर्तन का भी काफी प्रभाव पड़ता है, अतः सूर्य के विद्युत विसर्जन से भी यह प्रकाश संबंधित है। उत्तरी गोलार्द्ध में इस प्रकाश को **उत्तर ध्रुवीय प्रकाश** (Aurora Borealis) एवं दक्षिणी गोलार्द्ध में इसे **दक्षिण ध्रुवीय प्रकाश** (Aurora Austrlais) कहा जाता है।
- इस मंडल को पुनः D, E, F तथा G परतों में विभाजित किया गया है।

5. बाह्य मंडल (Exosphere)

- यह वायुमंडल की सबसे ऊपरी परत है। यह परत की वायु काफी विरल होती है एवं धीरे-धीरे बाह्य अंतरिक्ष में विलीन हो जाती है।
- इसकी बाह्य सीमा पर तापमान लगभग 5568^{0}C तक होता है, परंतु इस गर्मी को अनुभव नहीं किया जा सकता है।
- रासायनिक संघटन की दृष्टि से वायुमंडल को दो भागों में विभाजित किया जा सकता है-

1. **सम मंडल (Homosphere) :** यह वायुमंडल का निचला भाग है। इसकी बाह्य सीमा 88 कि.मी. निर्धारित की गई है। इसे पुनः तीन उप-स्तरों में विभाजित किया गया है-
   - A. क्षोभ मंडल
   - B. समताप मंडल
   - C. मध्य मंडल

इस भाग की प्रमुख गैसें ऑक्सीजन एवं नाइट्रोजन है। रासायनिक दृष्टिकोण से इस मंडल को सम मंडल कहा जाता है, क्योंकि इनमें गैसों के अनुपात में परिवर्तन नहीं होता है।

2. **विषम मंडल (Heterosphere) :** इस मंडल की ऊंचाई 90 कि.मी. से 10,000 कि.मी. की ऊंचाई तक है। इस मंडल में स्थित विभिन्न परतों के रासायनिक एवं भौतिक गुणों में विषमता के कारण ही इसका नाम विषम मंडल है। इसमें विभिन्न गैसों की चार परतें पाई जाती हैं-

परत	विस्तार
1. आण्विक नाइट्रोजन परत	90-200 कि.मी.
2. आण्विक ऑक्सीजन परत	200-1100 कि.मी.
3. हीलियम परत	1100-3500 कि.मी.
4. आण्विक हाइड्रोजन परत	3500-10,000 कि.मी.

तापमान (Temperature)

सामान्यतः उष्मा एवं तापमान दोनों शब्दों का प्रयोग पर्यायवाची शब्दों के रूप में किया जाता है, परंतु वास्तविकता यह है कि इन दोनों के बीच एक सूक्ष्म अंतर होता है। उष्मा वास्तव में ऊर्जा का एक रूप है जो वस्तुओं को गर्म करती है, अर्थात् ऊष्मा से ऊर्जा की मात्रा का बोध होता है, जबकि

तापमान यह बतलाता है कि कोई पदार्थ कितना गर्म या ठंडा है। इस प्रकार यह कहा जा सकता हैं कि उष्मा कारण (cause) है एवं तापमान उसका प्रभाव (Effect)। एक गिलास एवं एक बाल्टी पानी का तापमान एक समान होने पर भी एक बाल्टी पानी में एक गिलास पानी की तुलना में अधिक ऊष्मा हो सकती है।

- मरुस्थलीय भागों में वायुमंडल में जलवाष्प की कमी होने के कारण ही रात्रि का तापमान काफी नीचा हो जाता है, क्योंकि ऐसी अवस्था में पार्थिव विकिरण द्वारा तापमान आसानी से शून्य में चला जाता है।
- ऊंचाई के साथ-साथ आने वाला (Incoming) एवं बहिर्गामी (Outgoing) दोनों ही विकिरण बढ़ता जाता है, अतः उच्च पर्वतों को पृथ्वी की विकिरण खिड़की (Radiation window) कहा जाता है।
- पृथ्वी दोपहर को 12 बजे अधिकतम सौर्यिक ऊर्जा प्राप्त करती है, परंतु उच्चतम तापमान 12 बजे न होकर 2 बजे दिन में होता है, क्योंकि वायुमंडल पृथ्वी से धीरे-धीरे उष्मा प्राप्त करता है।
- इसी प्रकार न्यूनतम तापमान 12 बजे रात्रि में न होकर प्रातः काल 4 से 5 बजे के बीच होता है।
- दिन के अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान के औसत को औसत दैनिक तापमान कहा जाता है, अर्थात

$$\text{औसत दैनिक ताप} = \frac{\text{दिन का उच्चतम तापमान + दिन का न्यूनतम तापमान}}{2}$$

कुछ देशों में औसत दैनिक तापमान निकालने के लिए दिन के प्रत्येक घंटे या अन्य निश्चित समय के तापों का औसत लिया जाता है।

- एक महीने के प्रतिदिन के उच्चतम तथा निम्नतम तापमान का औसत क्रमशः औसत मासिक उच्चतम एवं औसत मासिक न्यूनतम तापमान को बतलाता है।
- इसी प्रकार वर्ष के 12 महीनों के उच्चतम एवं न्यूनतम तापमान के औसत द्वारा क्रमशः औसत वार्षिक उच्चतम एवं औसत वार्षिक न्यूनतम तापमान ज्ञात किया जाता है।

तापमान के वितरण को प्रभावित करने वाले कारक

4. **अक्षांशः** भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर जाने पर तापमान प्रायः कम होता जाता है। इसके बावजूद सर्वाधिक तापमान विषुवत रेखा पर नहीं, बल्कि उसके कुछ उत्तर या दक्षिण में अंकित किया जाता है। उदाहरण के लिए जुलाई में अधिकतम तापमान 20^0 उत्तरी अक्षांश पर अंकित किया जाता है।
5. **समुद्र तल से ऊंचाईः** चूंकि वायुमंडल मुख्यतः नीचे से ऊपर की ओर गर्म होता है, अतः ऊंचाई में वृद्धि के साथ तापमान में कमी आती है।
6. **स्थल एवं जलः** स्थल खंड सूर्यातप के कारण सागर की अपेक्षा अधिक तेजी से एवं अधिक मात्रा में गर्म हो जाते हैं। इसी प्रकार ताप विकिरण के कारण जल की तुलना में स्थल शीघ्र शीतल हो जाता है। इस प्रकार महासागर देर से शीतल एवं देर से गर्म होने के कारण जलवायु को सम बनाने में सहायक होते हैं। महासागर की अपेक्षा खंडों पर तापांतर अधिक होता है।

   जल एवं स्थल के तापमानों में अंतर ग्रीष्म ऋतु की तुलना में शीत ऋतु में अधिक होता है। जल की तुलना में स्थल के शीघ्र गर्म एवं ठंडा होने के कई कारण हैं।

   A. स्थल की तुलना में जल में सूर्य की किरणें अधिक गहराई तक प्रवेश कर जाती हैं।
   B. स्थल की तुलना में जल की विशिष्ट ऊष्मा (Specific Heat Capacity) अधिक होती है।
   C. जल में ऊष्मा का स्थानान्तरण आसानी से होता रहता है।
   D. सागरीय भागों में वाष्पीकरण अधिक होने के कारण सूर्यातप की अधिक मात्रा खर्च होती है।
   E. स्थल की अपेक्षा जल द्वारा सौर विकिरण का परावर्तन अधिक होता है।
7. **महासागरीय जलधाराएंः** गर्म जलधाराएं समुद्रतटीय क्षेत्रों में तापमान को बढ़ाती हैं, जबकि ठंडी जलधाराएं तापमान को कम करती हैं।
8. **प्रचलित पवनः** उच्च अक्षांशों से निम्न अक्षांशों की ओर चलने वाली पवन तापमान को कम कर देती है।

   सागरीय भागों से स्थलीय भागों की ओर से चलने वाली पवन वहां सागरीय प्रभाव लाती है, जिसके कारण तापांतर कम हो जाता है।

   पर्वतों के ऊपरी भाग से आने वाली हवाएं तापमान

को कम कर देती हैं। चक्रवातों के आगमन के समय तापमान ऊंचा एवं चले जाने के पश्चात अचानक कम हो जाता है।

9. **ढाल की दिशा:** सूर्य की ओर झुकी ढाल विपरीत दिशा में झुकी ढाल की अपेक्षा अधिक सूर्यातप ग्रहण करती है। यही कारण है उत्तरी गोलार्द्ध में कर्क रेखा से उत्तर स्थित अनेक पर्वतीय घाटियों में दक्षिण ढालों पर मानव बस्तियां एवं कृषि कार्य केंद्रित हैं। हिमालय पर्वतीय क्षेत्र में भी यही स्थिति देखने को मिलती है।

तापमान का क्षैतिज वितरण

तापमान के क्षैतिज वितरण का तात्पर्य अक्षांश के अनुसार तापमान के वितरण से है। मानचित्र पर तापमान के क्षैतिज वितरण को समताप रेखाओं के माध्यम से प्रदर्शित किया जाता है। समताप रेखा समान तापमान वाले स्थानों को मिलाने वाली काल्पनिक रेखा है। ऊंचाई के प्रभाव से मुक्त रखने के लिए किसी भी स्थान के तापमान को घटाकर समुद्र तल के बराबर कर लिया जाता है। इस प्रकार समताप रेखाएं किसी स्थान के वास्तविक तापमान को नहीं प्रदर्शित करती हैं, बल्कि उनके द्वारा किसी स्थान का समुद्र तल पर आनुमानित तापमान ही दिखलाया जाता है।

- सामान्यतः समताप रेखाएं पूर्व से पश्चिम की ओर अक्षांश रेखाओं के समानांतर होती हैं। समताप रेखाओं की यह प्रवृत्ति दक्षिणी गोलार्द्ध में, जहां उत्तरी गोलार्द्ध की अपेक्षा कम स्थल खंड हैं : स्पष्ट दिखाई पड़ती है।
- जहां समताप रेखाएं जल से स्थल पर या स्थल से जल पर जाती हैं उनमें अचानक मोड़ आ जाता है। ऐसा विशेष रूप से उत्तरी गोलार्द्ध में अधिक देखने को मिलता है। इसका कारण जल एवं स्थल के गर्म होने की दर में असमानता है।
- समताप रेखाओं की परस्पर दूरी ताप प्रवणता अर्थात् तापांतर दर की तीव्रता को बतलाती है। यदि समताप रेखाएं पास-पास होती हैं तो उनके बीच की कम दूरी तापांतर की ऊंची दर (तीव्रता) को बतलाती है, जबकि यदि समताप रेखाएं दूर-दूर होती हैं, तो उनके बीच की अधिक दूरी तापांतर की धीमी दर को बतलाती है। ताप प्रवणता जाड़े में अधिक एवं गर्मी में कम होती है।
- दक्षिणी गोलार्द्ध में समताप रेखाएं कम एवं दूर-दूर होती है, क्योंकि वहां महासागरों की अधिकता के कारण धरातल अधिक समांगी (Homogeneous) है।
- उच्च अक्षांशों में बहने वाली गर्म जलधाराओं के प्रभाव से समताप रेखाएं ध्रुवों की ओर मुड़ जाती हैं एवं शीतल समुद्री धाराएं अक्षांश रेखाओं को भूमध्य रेखा की ओर झुका देती हैं।
- दोनों ही गोलार्द्धों में शीत ऋतु में निम्नतम तापमान एवं ग्रीष्म ऋतु में उच्चतम तापमान महाद्वीपों पर ही पाये जाते हैं।
- सर्वाधिक तापांतर ध्रुवों पर न होकर एशिया एवं उत्तरी अमेरिका में 60^0अक्षांश के आस-पास पाया जाता है।

जनवरी में तापमान का क्षैतिज वितरण

- चूंकि इस समय उत्तरी गोलार्द्ध में महाद्वीपों की तुलना में महासागर अधिक गर्म रहते हैं, अतः समताप रेखाएं महाद्वीपों पर विषुवत रेखा की ओर एवं महासागरों पर ध्रुव की ओर मुड़ जाती है। दक्षिण गोलार्द्ध में इसके विपरीत स्थिति पाई जाती है।
- सभी महाद्वीपों के पश्चिमी किनारे सामान्यतः पूर्वी किनारे की तुलना में अधिक गर्म होते हैं (पछुआ हवा के कारण)।
- उत्तरी गोलार्द्ध में इस समय समताप रेखाएं, स्थल खंडों के अधिक विस्तार के कारण अनियमित एवं पास-पास होती हैं, जबकि दक्षिणी गोलार्द्ध में समताप रेखाएं अधिक नियमित एवं दूर-दूर होती हैं।
- जनवरी की औसत तापीय भू-मध्य रेखा की स्थिति भू-मध्य रेखा के दक्षिण में पायी जाती है। इस महीने में धरातल पर सर्वोच्च तापमान की पेटी 30^0 दक्षिणी अक्षांश के समीप महाद्वीपों पर पायी जाती है।

जुलाई में तापमान का क्षैतिज वितरण

- इस ऋतु में अधिकतम तापमान उत्तरी गोलार्द्ध में 10^0 से 40^0 अक्षांशों के मध्य स्थित खंडों पर पाया जाता है। साथ ही, न्यूनतम तापमान भी उत्तरी गोलार्द्ध में ही ग्रीनलैंड के मध्य भाग में पाया जाता है।
- इस समय उत्तरी गोलार्द्ध में समताप रेखाएं महासागरों पर विषुवत रेखा की ओर और महाद्वीपों पर ध्रुवों की ओर मुड़ी हुई होती हैं। दक्षिणी गोलार्द्ध में इसके विपरीत स्थिति पाई जाती है।

- महाद्वीपों की अपेक्षा महासागरों पर समताप रेखाओं के बीच की दूरी अधिक होती है।
- उत्तरी गोलार्द्ध में इस समय समताप रेखाएं जनवरी की तुलना में कम एवं परस्पर दूर-दूर पायी जाती है।
- उत्तरी गोलार्द्ध में जुलाई का महीना सर्वाधिक गर्म एवं दक्षिणी गोलार्द्ध में सर्वाधिक ठंडा होता है।

तापमान का प्रादेशिक वितरण

- प्राचीन ग्रीक विद्वानों ने तापमान की दृष्टि से संपूर्ण ग्लोब को तीन प्रमुख कटिबंधों में विभाजित किया है-
  - A. उष्ण कटिबंध – 0^0 से 23^0 ½ अक्षांशों के बीच।
  - B. शीतोष्ण कटिबंध – 23^0½ से 66^0½ अक्षांशों के बीच
  - C. शीत कटिबंध – 66½^0 से 90^0 अक्षांशों के बीच
- सूपन ने अक्षांशों की जगह समताप रेखाओं के आधार पर विश्व को विभिन्न ताप कटिबंधों में विभाजित किया है।

महत्वपूर्ण तथ्य

- पृथ्वी का औसत तापमान 15^0C है।
- पृथ्वी पर सबसे ऊंचा तापमान लीबिया के **अजीजिया** नामक स्थान पर अंकित किया जाता है। ग्रीष्म ऋतु में वहां का तापमान 58^0C–60^0C तक चला जाता है।
- सर्वाधिक वार्षिक औसत तापमान इथियोपिया के **डलोल** (Dallol) नामक स्थान पर पाया जाता है। वहां का औसत तापमान 35^0C है।
- सबसे अधिक तापमान अंटार्कटिका के **वोस्टक** में अंकित किया जाता है। यहां तापमान : 87.5^0C तक गिर जाता है।
- सबसे कम वार्षिक औसत तापमान अंटार्कटिका के **'पोल ऑफ कोल्ड'** (Pole of Cold)' में पाया जाता है। यहां का औसत तापमान -58^0C है।
- समुद्री तट पर स्थित होने के बावजूद रूस के **ब्लाडीवोस्टक** का सबसे गर्म एवं सबसे ठंडे महीने का तापमान क्रमशः 69^0F एवं 6^0F हो जाता है। इस प्रकार वार्षिक तापांतर 63^0F हो जाता है।
- पूर्वी साइबेरिया में स्थित **बर्खोयान्स्क** का वार्षिक तापांतर 65^0C है, जो विश्व का प्रतिमान (record) है।

तापमानकीविलोमता(Inversion of Temperature)

सामान्य नियमानुसार क्षोभ मंडल में ऊंचाई के साथ तापमान में कमी आती है। परंतु कभी-कभी किसी विशेष समय या स्थान पर ऊंचाई के साथ तापमान में वृद्धि अंकित की जाती है। इस स्थिति को तापमान का प्रतिलोमन कहा जाता है।

- मध्य एवं उच्च अक्षांशों के हिमाच्छादित क्षेत्रों में जाड़े की रात काफी लंबी होती है। रात के समय धरातल को सौर्यिक ऊष्मा की प्राप्ति नहीं हो पाती है एवं पार्थिव विकिरण तेजी से होने के कारण धरातल तीव्र गति से ठंडा होता है। इसके फलस्वरूप धरातल के संपर्क में आने वाली वायु भी ठंडी हो जाती है, जबकि ठीक इसके ऊपर गर्म वायु की परत होती है। इस प्रकार नीचे कम तापमान एवं ऊपर अधिक तापमान होने के कारण तापीय विलोमता की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। इस प्रकार की विकिरणजनित तापीय विलोमता के लिए अनुकूल परिस्थितियां निम्नलिखित हैं-
  1. शीतकालीन लंबी रातें
  2. स्वच्छ एवं मेघ रहित आकाश
  3. शुष्क पवन
  4. शांत एवं स्थिर वायुमंडल
  5. हिमाच्छादित धरातल
- पर्वतीय घाटियों में विकिरण एवं संवहन की प्रक्रिया द्वारा तापमान की विलोमता की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। यहां जाड़े की रात्रि में ढलानों के ऊपरी भाग पार्थिव विकिरण के कारण तेजी से ठंडे हो जाते हैं, जिसके फलस्वरूप संपर्क में आने वाली वायु भी ठंडी हो जाती है। इसके विपरीत घाटी की तली में विकिरण से अपेक्षाकृत कम ऊष्मा ह्रास के कारण तापमान ऊंचा रहता है एवं संपर्क क्षेत्र की वायु भी गर्म हो जाती है। ऊपर स्थित वायु ठंडी होने के कारण भारी होती है, फलस्वरूप यह वायु गुरुत्वाकार्षण के प्रभाव से नीचे की ओर खिसक कर घाटियों में भर जाती है। इन पर्वतीय हवाओं को **केटाबेटिक पवन** (Katabatic wind) कहा जाता है। ये केटाबेटिक हवाएं घाटी की तली के तापमान को नीचा कर देती है। इसके विपरीत घाटी की तली की गर्म वायु हल्की होकर ऊपर उठती हैं एवं यह वायु **'एनाबेटिक पवन'** (Anabatic Wind) कहलाती है। इस प्रकार ऊपरी भाग में गर्म एवं निचले भाग में ठंडी वायु होने के कारण विलोमता की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

- पर्वतीय क्षेत्रों में तापमान की विलोमता का काफी महत्व है। तापमान की विलोमता के कारण ही अंतरापर्वतीय घाटियों में बस्तियां एवं खेत घाटी के निचले भाग में नहीं, बल्कि पर्वतीय ढालों पर ऊपरी भाग में स्थित होते हैं। उदाहरण के लिए कैलीफोर्निया एवं हिमालय क्षेत्र में फलों के बागान घाटियों में नहीं, बल्कि ऊपरी ढालों पर स्थित हैं। इसी प्रकार ब्राजील में कहवा एवं जापान की सुवा बेसिन में शहतूत की कृषि ऊपरी ढालों पर ही की जाती है। स्विट्जरलैंड एवं हिमालय क्षेत्र में होटल आदि ढालों के ऊपरी भाग में ही स्थित हैं, क्योंकि घाटियों में पाला पड़ता है, जबकि ऊपरी भाग अपेक्षाकृत गर्म रहता है।
- जब उष्ण एवं शीतल वायु राशियां आमने-सामने होती हैं। तो भारी होने के कारण शीतल वायु गर्म वायु को ढकेलकर ऊपर कर देती है या गर्म वायु स्वतः ढाल के सहारे ऊपर चढ़ने लगती है। इस प्रकार नीचे ठंडी वायु एवं ऊपर गर्म वायु के होने के कारण तापमान के विलोमता की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। तापमान की इस विलोमता को **वाताग्री विलोमता** (Frontal Inversion) या **चक्रवाती विलोमता** कहा जाता है।
- शीत काल में महाद्वीपों के धरातल अधिक शीतल हो जाते हैं। जब उनकी ओर समीपवर्ती महासागरों के ऊपर से होकर चलने वाली ऊष्ण वायु आती है, तब ठंडी वायु की परत के ऊपर उनकी स्थापना हो जाती है। इसी प्रकार ग्रीष्म काल में महासागरों के तुलनात्मक रूप से अधिक ठंड होने के कारण जब महाद्वीपीय उष्ण वायु महासागरीय शीतल वायु के ऊपर स्थापित हो जाती है तो तापमान के विलोमता की स्थिति उत्पन्न हो जाती है।
- तापीय प्रतिलोमन के फलस्वरूप कुहरे का भी निर्माण होता है। कहीं-कहीं पर फसलों तथा फूलों की कृषि के लिए कुहरा लाभप्रद होता है। जैसे कि पहाड़ियों पर दोपहर तक कुहरा छाया रहता है। इसके कारण कहवा के पौधों का सूर्य की तेज किरणों से बचाव हो जाता है एवं छायादार पौधे लगाने की आवश्यकता नहीं होती है।
- तापमान की विलोमता आर्थिक एवं जलवायु दोनों ही दृष्टियों से विशेष महत्वपूर्ण होती है। मेघों के स्वरूप का निर्धारण, वर्षा, वायुमंडल की दृश्यता आदि पर तापमान की विलोमता का प्रभाव पड़ता है।

वायुदाब और पवन (Atmospheric Pressure And Wind)

प्रति इकाई क्षेत्रफल पर वायु के स्तंभ के भार को **'वायुदाब'** कहा जाता है।

- सागर तल पर वायुदाब अधिकतम होता है।
- वायुदाब को **मिली बार** (mb) में मापा जाता है। एक मिलीबार एक वर्ग सें.मी. पर एक ग्राम भार के बल के बराबर होता है।
- यद्यपि वायुदाब परिवर्तनशील होता है, फिर भी समुद्र तल पर औसत वायु दाब 29.92 इंच या 76 सेंटीमीटर पारे (mercury) के समतुल्य या **1013.2 मिलीबार** माना जाता है। इसे 14.7 पौंड प्रति वर्ग इंच या **1034 ग्राम प्रति वर्ग सेंटीमीटर** के रूप में भी व्यक्त किया जा सकता है।
- वायुमंडल में जलवाष्प की मात्रा बढ़ने पर वायुदाब में कमी आ जाती है।
- किसी स्थान पर सारा दिन एक समान वायुदाब नहीं रहता है। वस्तुतः किसी भी स्थान पर वायुदाब दो बार बढ़ता एवं दो बार घटता है।
- वायुदाब के बढ़ने का समय सुबह 4 बजे से 10 बजे दिन तक एवं फिर 4 बजे अपराह्न से 10 बजे रात से 4 बजे भोर तक वायुदाब घटता है। वायुदाब को इस घटने-बढ़ने की क्रिया को वायुदाब उच्चावचन (Barometric tide) कहा जाता है। यह उतार-चढ़ाव विषुवत रेखा से ध्रुवों की ओर कम होता जाता है। 60^0 अक्षांश के बाद वायुदाब का दैनिक उतार-चढ़ाव नहीं देखा जाता है। अधिक ऊंचाई पर भी वायुदाब में यह दैनिक परिवर्तन नहीं मिलता है। वायुदाब में अंतर का कारण तापमान में अंतर है।
- सामान्य स्थिति में 300 मीटर की ऊंचाई पर 34mb (मिलीबार) वायुदाब कम हो जाता है।
- अधिक ऊंचाई पर वायुदाब में तेजी से कमी आती है। लगभग 5500 मीटर की ऊंचाई पर वायुदाब आधा रह जाता है एवं 11,000 मीटर की ऊंचाई पर यह केवल एक-चौथाई रह जाता है।
- वायुदाब का क्षैतिज वितरण समदाब रेखाओं द्वारा दिखाया जाता है। ये रेखाएं समान वायुदाब वाले स्थानों को मिलाती हैं। समदाब रेखा का मानचित्र बनाते समय ऊंचाई का प्रभाव

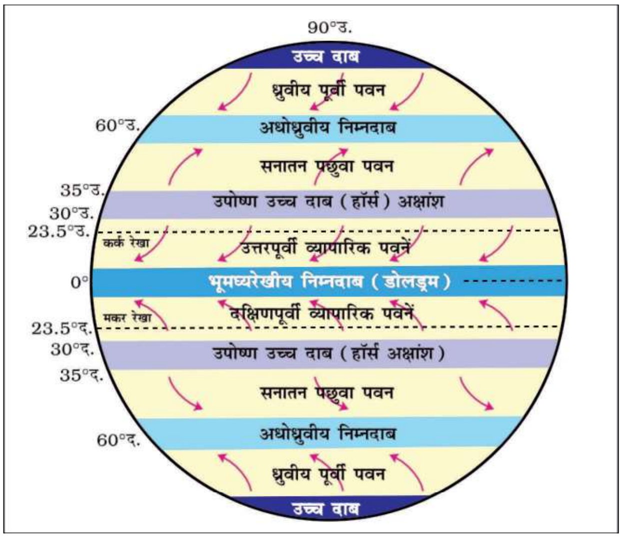
निकाल दिया जाता है एवं उस स्थान का वायुदाब समुद्र की सतह पर लिया जाता है।

वायुदाब की पेटियां (Pressure Belts)

- यदि पृथ्वी स्थिर होती, तो विषुवत रेखा के निकट निम्न वायुदाब एवं ध्रुवों के निकट उच्च वायुदाब की पेटियां मिलतीं, परंतु पृथ्वी के घूर्णन के कारण उपरोक्त दोनों पेटियों के अलावा दोनों ही गोलार्द्ध में वायुदाब की और दो-दो पेटियां पायी जाती हैं। इस प्रकार वायु दाब की कुल सात पेटियां ग्लोब पर देखने को मिलती हैं, जिन्हें **दाब कटिबंध (Pressure Belt)** भी कहा जाता है। जल एवं स्थल के असमान वितरण के कारण वायु दाब की पेटियों में व्यवधान उत्पन्न हो जाता है। उत्तरी गोलार्द्ध में इन मेखलाओं के कई केंद्र होते हैं परंतु दक्षिणी गोलार्द्ध में ये मेखलाएं अविच्छिन्न रूप में पायी जाती हैं।

(i) विषुवतीय निम्न दाब पेटी

- इस पेटी का विस्तार विषुवत रेखा के दोनों ओर 5^0 अक्षांशों तक मिलता हैं। परंतु यह विस्तार स्थायी नहीं होता है, बल्कि सूर्य के उत्तरायण एवं दक्षिणायन होने के कारण इस पेटी का खिसकाव होता रहता है।
- विषुवत रेखा पर सालों भर सूर्य की किरणें लगभग लंबवत पड़ती हैं, जिसके कारण सालों भर तापमान ऊंचा रहता है। अधिक तापमान के कारण इस क्षेत्र की वायु गर्म होकर ऊपर उठती है, जिससे निम्न भार की पेटी का निर्माण होता है।
- इस कम दाब की पेटी का प्रत्यक्ष संबंध तापमान से है। अतः इसे **तापजन्य न्यून वायुदाब की पेटी** कहा जाता है।



- इस क्षेत्र में सामान्यतः धरातलीय क्षैतिज पवन नहीं चलती हैं, क्योंकि इस कटिबंध में आने वाली पवन इसकी सीमाओं के समीप पहुंचते ही गर्म होकर ऊपर उठने लगती है। इस प्रकार इस कटिबंध में केवल उर्ध्वाधर वायु धाराएं ही पाई जाती हैं। वायुमंडलीय दशा के अत्यधिक शांत रहने के कारण ही इस कटिबंध को **डोलड्रम** या **शांत कटिबंध** कहा जाता है।
- जुलाई महीने में इस पेटी का विस्तार उत्तरी अफ्रीका में 20^0 उत्तरी अक्षांश एवं भारतीय उपमहाद्वीप में 30^0 उत्तरी अक्षांश तक हो जाता है। जनवरी में यह पेटी हिंद महासागर में 10^0 दक्षिणी अक्षांश एवं दक्षिणी महाद्वीपों पर 20^0 दक्षिणी अक्षांश तक खिसक जाती है।

(ii) उपोष्ण कटिबंधीय उच्च वायु दाब पेटी

- दोनों गोलार्द्धों में 25^0 से 35^0 अक्षांशों के बीच उपोष्ण कटिबंधीय उच्च वायु दाब की पेटी पायी जाती है।
- इस पेटी की महत्वपूर्ण विशेषता यह है कि भू-तल पर यहां कई उच्च वायु दाब केंद्रों अथवा कोशों की स्थापना हो जाती है।
- इस पेटी के उच्च दाब का कारण तापीय नहीं है, बल्कि यह पृथ्वी की दैनिक गति एवं वायु के अवतलन से संबंधित हैं, अर्थात् यह उच्च वायुदाब गतिजन्य है।
- इस पेटी का निर्माण विषुवत रेखीय क्षेत्र से ऊपरी उठी हुई वायु तथा उपध्रुवीय निम्न वायु दाब से ऊपर उठी हुई वायु के ठंडा होकर नीचे उतरने के कारण होता है।
- इस पेटी में उच्च वायु दाब की उत्पत्ति का दूसरा कारण कोरियोलिस बल है। विषुवतरेखीय क्षेत्र में वायु ऊपर की ओर उठती हैं एवं ध्रुवों की ओर प्रवाहित होने लगती है।
- वायुमंडल के ऊपरी भाग में घर्षण के अभाव के कारण कोरियोलिस बल के प्रभाव से ये हवाएं उत्तरी एवं दक्षिणी गोलार्द्ध में क्रमशः दायीं एवं बायीं ओर मुड़ने लगती हैं। जब यह वायु 25^0 अक्षांश पर पहुंचती है तो उसकी दिशा में इतना अधिक विक्षेप उत्पन्न हो जाता है कि वह पश्चिम से पूर्व की ओर बहने लगती है। इसके परिणामस्वरूप 25^0 से 35^0 अक्षांशीय रेखाओं के ऊपर वायु एकत्रित हो जाती है। फलतः इन अक्षांश रेखाओं बीच धरातल पर वायुदाब में वृद्धि पायी जाती है। इन अक्षांश रेखाओं के बीच वायु के एकत्रित होने का कारण जेट स्ट्रीम का प्रवाहित होना है।

- इस उच्च वायु की पेटी को **अश्व अक्षांश** भी कहा जाता है, क्योंकि प्राचीन काल में घोड़ों को ले जाने वाली नौकाओं को शांत वायुमंडलीय दशाओं के कारण इन अक्षांशों में काफी कठिनाई होती थी। ऐसी स्थिति में वे अपनी नौकाओं का भार हल्का करने के लिए घोड़ों को समुद्र में फेंक देते थे।
- इस पेटी में ऊपर से नीचे उतरने के कारण हवाएं दबती हैं एवं उनके तापमान में क्रमशः वृद्धि होती है। इस प्रकार प्रति चक्रवातीय परिस्थिति के कारण यहां स्वच्छ मेघ रहित आकाश पाये जाते हैं। विश्व के सभी उष्ण मरुस्थल इसी पेटी में स्थित हैं।

(iii) उपध्रुवीय निम्न वायुदाब पेटी

- आर्कटिक एवं अंटार्कटिक वृत्तों के समीप 60^0 से 70^0 अक्षांशों के बीच दोनों ही गोलार्द्धों में उप-ध्रुवीय निम्न वायु दाब की पेटी पायी जाती है।
- वर्ष भर निम्न तापमान के बावजूद यहां निम्न वायुदाब पाये जाने का मुख्य कारण यह है कि पृथ्वी की घूर्णन गति के कारण वायु ऊपर की ओर उठा दी जाती है, जिसके फलस्वरूप निम्न वायु दाब का निर्माण होता है। इस प्रकार यहां कम वायु दाब का कारण गतिक है।
- इस पेटी में उपोष्ण उच्च दाब एवं ध्रुवीय उच्च दाब क्षेत्र से आने वाली वायु आपस में टकराती है एवं ऊपर उठ जाती है। इन दो विपरीत दिशाओं से आने वाली वायु के तापमान में अधिक अंतर के कारण इस कटिबंध में शीतोष्ण चक्रवातों की उत्पत्ति होती है।
- दक्षिण गोलार्द्ध में निम्न दाब की पेटी सालों भर 60^0 से 70^0 अक्षांशों के बीच चारों ओर विस्तृत पाई जाती है। परंतु उत्तरी गोलार्द्ध में स्थल खंडों की अधिकता के कारण इस पेटी की निरंतरता भंग हो जाती है और शीत ऋतु में केवल महासागरों के ऊपर ही निम्न वायु दाब केंद्र पाये जाते हैं। इनमें से उत्तरी प्रशांत महासागर में स्थित अल्यूशियन निम्न दाब केंद्र एवं उत्तरी आंध्र महासागर में आइसलैंड का निम्न दाब केंद्र विशेष उल्लेखनीय है।

ध्रुवीय उच्च वायु दाब पेटी

- ध्रुवीय क्षेत्रों में अत्यधिक निम्न तापमान के कारण इस उच्च वायु दाब की पेटी का निर्माण होता है।

वायुदाब की पेटियों की स्थितियों में परिवर्तन

ऊपर ग्लोब पर वायु दाब की पेटियों का आदर्श वितरण प्रस्तुत किया गया है। परंतु यह स्थिति सालों भर नहीं पाई जाती है। सूर्य के उत्तरायण के समय ध्रुवीय उच्च वायु दाब की पेटी के अलावा अन्य सभी वायुदाब की पेटियां उत्तर की ओर खिसक जाती हैं, इसी प्रकार सूर्य के दक्षिणायन के समय वायुदाब की सभी पेटियां दक्षिण की ओर खिसक जाती हैं। इनकी आदर्श स्थिति केवल 21 मार्च एवं 23 सितंबर को पायी जाती है, जब सूर्य की किरणें विषुवत रेखा पर लंबवत् रूप में पड़ती है।

पवन (Wind)

- पृथ्वी के धरातल पर वायु दाब की विषमताओं के कारण हवा उच्च वायु दाब से निम्न वायु दाब की ओर प्रवाहित होती है। क्षैतिज रूप से गतिशीत इस हवा को ही पवन कहा जाता है।
- पृथ्वी के घूर्णन के कारण उपकेंद्रीय बल की उत्पत्ति होती है एवं पवन की दिशा **फेरेल नियम** (Ferrel's Law), **बाइज बैलॉट नियम** (Buys-Ballot Law) एवं **हैडली नियम** (Hadley's Law) द्वारा निर्धारित होती है।
- **फेरेल के नियम** के अनुसार उत्तरी गोलार्द्ध में पवन दाहिनी ओर एवं दक्षिणी गोलार्द्ध में बायीं ओर मुड़ जाती है। ऐसा विषुवत रेखा पर घूर्णन की गति तेज एवं ध्रुवों पर धीमा होने के कारण होता है।
- **बाइज बैलॉट नियम** के अनुसार यदि उत्तरी गोलार्द्ध में पीठ की ओर से पवन चल रही हो तो उच्च वायु दाब दाहिनी ओर एवं निम्न वायु दाब बायीं ओर होता है।
- जब वायु दाब प्रवणता बल एवं विक्षेपक बल में संतुलन स्थापित हो जाता है : तब पवन का प्रवाह समदाब रेखाओं के समानांतर हो जाता है। इस प्रकार समदाब रेखाओं के समानांतर गतिशील वायु अपने आदर्श रूप में वायुमंडल के ऊपरी भागों में ही पायी जाती है, क्योंकि यहां घर्षण का प्रभाव नगण्य होता है एवं समदाब रेखाएं सीधी होती हैं।

प्रचलित या भूमंडलीय पवन (Planetary Wind)

- इसे प्रचलित, भूमंडलीय, सनातनी या ग्रहीय पवन भी कहा जाता है।

- ये पवनें सालों भर एक ही दिशा में सुनिश्चित पेटियों में प्रवाहित होती हैं।
- इसके अंतर्गत निम्नलिखित पवनों को सम्मिलित किया जाता है:

(i) डोलड्रम एवं विषुवत रेखीय पछुआ पवन (Doldrums and Equatorial Westerlies)

- विषुवत रेखा के दोनों ओर 5^0 अक्षांश तक एक निम्न दाब की पेटी होती है। यहां पवन में क्षैतिज गति नहीं होती है। पवन शांत होने के कारण इसे **शांति पेटी** या **डोलड्रम** कहा जाता है।
- यहां वायु का प्रवाह ऊपर की ओर (Vertical) होता है।
- इस डोलड्रम की पेटी में दिन के समय संवहन धाराएं उठती हैं एवं दोपहर के बाद बिजली की चमक एवं गरज के साथ वर्षा होती है।
- डोलड्रम का विस्तार प्रत्येक स्थान पर क्रमबद्ध मेखला के रूप में नहीं होता है।
- फ्लोन के अनुसार इस डोलड्रम की पेटी में अत्यंत धीमी गति से पश्चिम से पूर्व की ओर पवन चला करती हैं, जिसे उन्होंने विषुवत पछुवा हवा कहा है।
- जिस स्थान पर उ.पू. वाणिज्य पवन विषुवतीय पछुआ पवन से मिलती है, उसे उत्तरी अंतर उष्ण अभिसरण क्षेत्र एवं जहां द.पू. वाणिज्य पवन विषुवतीय पछुआ पवन से मिलती है, उसे दक्षिणी अंतर उष्ण अभिसरण क्षेत्र कहा जाता है।

(ii) वाणिज्य पवन (Trade Wind)

- उपोष्ण उच्च दाब कटिबंध से विषुवीय निम्न वायु दाब कटिबंध की ओर दोनों गोलार्द्ध में चलने वाली पवन को **वाणिज्य पवन** कहा जाता है।
- इसे अंग्रेजी में ट्रेड विंड कहा जाता है। 'ट्रेड' एक जर्मन भाषा का शब्द है जिसका अर्थ होता है : निर्दिष्ट पथ। अतः ट्रेड पवन निर्दिष्ट पथ पर एक ही दिशा में निरंतर चलने वाली पवन है।
- वाणिज्य पवन की दिशा उत्तरी गोलार्द्ध में उ.पू. से द.पू. एवं दक्षिणी गोलार्द्ध में द.पू. से उ.पू. होती है।
- गर्मियों में स्थलीय भागों पर (मुख्यतः एशिया एवं दक्षिणी अमेरिका) अधिक ताप के कारण अंतर उष्ण अभिसरण उत्तर की ओर खिसक जाती है, जिसके कारण उ.पू. वाणिज्य पवन लुप्त हो जाती हैं, परंतु शीत ऋतु में उत्तरी गोलार्द्ध में भी ये हवाएं व्यवस्थित रूप से चलती हैं।
- विषुवत रेखा के समीप दोनों वाणिज्य पवनें आपस में टकराती हैं एवं ऊपर उठकर मूसलाधार वर्षा करती है।

(iii) पछुआ पवन (Westerlies)

- उपोष्ण उच्च वायु दाब कटिबंध में उपध्रुवीय निम्न वायु दाब कटिबंध की ओर बहने वाली पवन पछुआ पवन कहलाती है।
- यह पवन उत्तरी गोलार्द्ध में द.प. से उ.पू. की ओर एवं दक्षिणी गोलार्द्ध में उ.प. से द.पू. की ओर प्रवाहित होती है।
- पछुआ पवनों का सर्वोत्तम विकास 40^0 से 65^0 दक्षिणी अक्षांशों के बीच होता है, जहां से इसे **गरजते चालीसा, प्रचंड पचासा, चीखते साठा** का नाम से जाना जाता है।
- ये पवन अन्य स्थायी पवनों के विपरीत गर्म अक्षांशों से ठंडे अक्षांशों की ओर चलती है एवं महाद्वीपों के पश्चिम तटीय भागों में वर्ष भर वर्षा करती हैं।
- जहां पर यह गर्म पछुआ पवन ध्रुवों की ओर से आने वाली ठंडी पवन से मिलती हैं, वहां वाताग्र का निर्माण होता है एवं शीतोष्ण चक्रवात की उत्पत्ति होती है।
- उत्तरी गोलार्द्ध की तुलना में दक्षिण गोलार्द्ध में यह पवन अधिक प्रचण्ड एवं व्यवस्थित होती है।

(iv) ध्रुवीय पवन (Polar Winds)

- ध्रुवीय उच्च वायु दाब कटिबंधों से उपधुव्रीय निम्न वायु दाब कटिबंधों की ओर चलने वाली पवन को ध्रुवीय पवन कहा जाता है।
- उत्तरी गोलार्द्ध में यह पवन उ.पू. से द.प. की ओर एवं दक्षिणी गोलार्द्ध में द.पू. से उ.प. की ओर प्रवाहित होती है।
- बहुत कम तापमान वाले क्षेत्र से अपेक्षाकृत अधिक तापमान वाले क्षेत्र की ओर बहने के कारण पवन शुष्क होती है।

पवन-पेटियों का खिसकाव या स्थानांतरण (Shifting of the Wind-belts)

- सूर्य के उत्तरायण एवं दक्षिणायन होने के कारण वायु दाब की पेटियां क्रमशः उत्तर एवं दक्षिण की ओर

स्थानांतरित हो जाती है, जिसके फलस्वरूप पवन पेटियों का भी स्थानांतरण हो जाता है। इस स्थानांतरित के निम्नलिखित मुख्य प्रभाव होते हैं।

- 5^0 से 15^0 अक्षांशों के बीच का भाग ग्रीष्म ऋतु में डोल ड्रम की पेटी में एवं शीत ऋतु में विरुद्ध वाणिज्य पवन के प्रभाव में आ जाता है। इस प्रकार पवन पेटियों के खिसकने के कारण ही मानसूनी पवनों की उत्पत्ति होती है।
- 30^0 से 40^0 अक्षांशों के बीच का भाग ग्रीष्म ऋतु में वाणिज्य पवन के प्रभाव में एवं शीत ऋतु में विरुद्ध वाणिज्य पवन (पछुआ पवन) के प्रभाव में आ जाता हैं। महासागरों के ऊपर से होकर आने के कारण पछुआ पवन उपरोक्त अक्षांशों के बीच महाद्वीपों के पश्चिमी तट पर वर्षा लाती हैं एवं इस प्रकार भू-मध्य सागरीय जलवायु की उत्पत्ति होती है।

स्थानीय पवन (Local Winds)

परिभाषा

- किसी स्थान-विशेष में प्रचलित हवाओं के विपरीत चलने वाली विशेष प्रकार की हवाओं को स्थानीय पवन कहते हैं। स्थानीय धरातलीय बनावट, तापमान व वायुदाब की विशिष्ट स्थिति के कारण स्वभावतः प्रचलित पवनों के विपरीत प्रवाहित होने वाली हवाएं ही '**स्थानीय पवन**' के रूप में जानी जाती है। इसका प्रभाव अपेक्षाकृत छोटे क्षेत्रों पर पड़ता है तथा ये क्षोभमंडल की सबसे निम्नवर्ती परतों में ही सीमित रहती है।
- ये पवनें सामयिक या अस्थायी पवन के वर्ग में आती हैं। इन हवाओं की स्वभावगत विशेषताएं व इसके प्रभाव विभिन्न प्रकार के हो सकते हैं। ये हवाएं गर्म, ठंडी, बर्फ से भरी, धूल, रेतयुक्त आदि कई प्रकार की हो सकती है। इससे प्रभावित क्षेत्रों में लाभकारी या हानिकारक कोई भी प्रभाव पड़ सकता है। इन पवनों की उत्पत्ति स्थानीय कारणों से होती है तथा इनके प्रभाव क्षेत्र भी सीमित होते हैं। इन स्थानीय पवनों को वायुमंडल के तृतीयक परिसंचरण के अंतर्गत माना जाता है। इनकी उत्पत्ति के विभिन्न कारणों में स्थानीय तापांतर ही सर्वप्रमुख है। इन पवनों की उंचाई अधिक नहीं होती है। ऐसे प्रत्येक पवनों की निजी विशेषताएं होती हैं तथा इनके नाम भी अलग होते हैं।

प्रमुख स्थानीय पवनें (Prominent Local Winds)

1. **सागर समीर व स्थल समीर (Sea Breeze & Land Breeze)** : इन पवनों की उत्पत्ति का एकमात्र कारण जल तथा स्थल का असमान रूप से गर्म तथा ठंडा होना है। सागर तटवर्ती क्षेत्रों में चलने वाली इन पवनों की दिशा में रात व दिन में आमूल परिवर्तन होते हैं। स्थलीय भाग में दिन में सूर्य की किरणें जल्दी गर्म हो जाती हैं तथा रात में जल्दी ठंडी हो जाती हैं। लेकिन समुद्र का पानी दिन में सूर्य की किरणों से देर से गर्म तथा देर से ठंडा होता है। इस प्रकार की स्थल भाग की हवाएं दिन में जल्दी गर्म हो जाती हैं एवं रात में जल्दी ठंडी हो जाती हैं, लेकिन सागर समीर का यही क्रम धीरे-धीरे चलता है। यह मंद गति से चलने वाली स्थानीय पवन है।

सागरीय समीर (Sea Breeze) : सागर की ओर से स्थल भाग की ओर चलने वाली हवा को सागरीय समीर कहा जाता है। जल की अपेक्षा स्थल जल्दी गर्म तथा ठंडा हो जाता है। इसी प्रकार दिन में स्थलीय भाग पर निम्न दाब तथा जलीय भाग पर उच्च दाब उत्पन्न हो जाते हैं। अतः दिन में उच्च दाब की जलीय हवाएं स्थलीय भाग के निम्न दाब की ओर बहती है। इस प्रकार की हवाओं का क्रम बड़ी-बड़ी झीलों में होता है जो दिन के 10-11 बजे से रात्रि के 7-8 बजे तक प्रभावी होता है। सागरीय हवाएं भी वायुमंडल में अधिक उंचाई तक नहीं चलती हैं। इनकी चाल विभिन्न कटिबंधों में 12-50 कि.मी.

स्थलीय समीर दिन में

स्थलीय समीर रात में

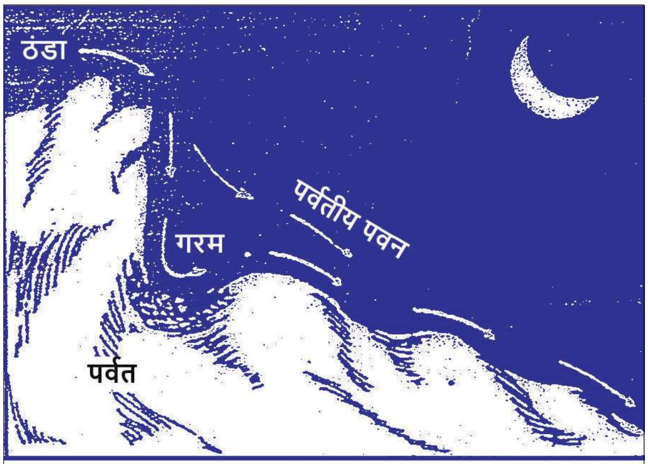
प्रति घंटा रहती है। इन हवाओं से कभी-कभी तापक्रम उष्ण प्रदेशों में 15-20 मिनट में 6^0-10^0 से. गिर जाता है। सागरीय समीर आगे चलकर कभी-कभी तटीय भागों पर वर्षा करती हैं। इन हवाओं के चलने में रूकावटी तथा परिवर्तनकारी क्षेत्र केवल मध्य अक्षांश में ही हैं। यहां पर सागरीय समीरें अपनी स्थिति तथा स्वभाव में बिल्कुल परिवर्तनशील भी हो जाती हैं और इन अक्षांशों की हवाओं के साथ तूफान आदि में मिलकर समाप्त भी हो जाती है।

स्थलीय समीर (Land Breeze) : स्थल की ओर चलने वाली हवाओं को स्थलीय समीर कहा जाता है। ये पवनें ज्यों-ज्यों दूर जाती हैं, उतना ही इनका प्रभाव कम होता जाता है। वायुमंडल में इनकी उंचाई अधिकतम 60 मीटर तक मानी गई है। रात्रि के समय धरातल से ताप का विकिरण अधिक होने के कारण धरातल ठंडा हो जाता है तथा वहां अधिक दाब उत्पन्न हो जाता हैं किंतु समुद्री भाग अपेक्षाकृत गर्म होते हैं। वहां कम वायुदाब रहता है। अतः पवनें स्थल से समुद्र की ओर चलने लगती हैं, जो शुष्क होने के कारण वर्षा नहीं कर पाती हैं। समुद्रतटीय क्षेत्रों पर इनका प्रभाव समकालीन होता है। जैसे : भारत में कोलकाता, चेन्नई, मुम्बई यहां पर हमेशा एक सी जलवायु इन्हीं के प्रभाव से पाई जाती है। हवाएं अपने प्रभाव-क्षेत्र में इतनी सीमित हैं कि फेरल-नियम का इन पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

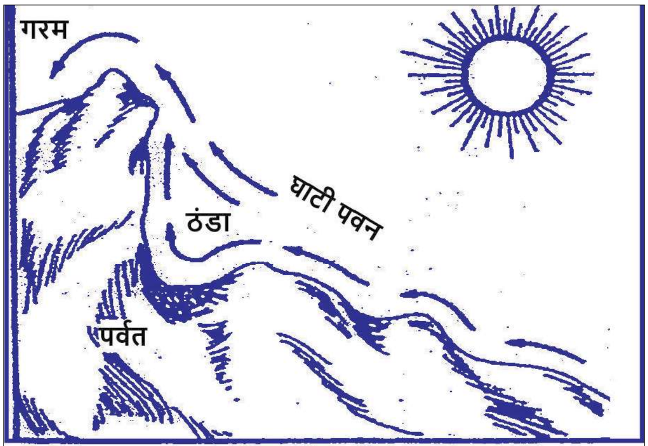
2. **घाटी तथा पर्वत समीर (Mountain Breeze & Valley Breeze)** : घाटी तथा पर्वत समीर भी जलीय तथा स्थलीय हवाओं की भांति लघु क्षेत्रीय पवनें होती हैं। ये भी दैनिक वायुभार में स्थानीय विभिन्नता के कारण चला करती हैं। दिन में सूर्य की किरणों से गर्मी प्राप्त होकर पर्वत-घाटियों की हवाएं हल्की होकर घाटी से ऊपर उठने लगती हैं। इस प्रकार दिन में घाटी से पर्वतों की ढालों के सहारे उठने वाली ये हवाएं अपनी दिनचर्या के अनुसार पर्वतों की चोटियों तक पहुंचती हैं और ये **घाटी समीर** कहलाती है।

यही हवाएं रात्रि के समय अपने ताप का विकिरण कर देती हैं तथा विकिरण के साथ ताप की हवा समान होने से ठंडी हो जाती है और रात्रि को धीरे-धीरे पर्वतों की ढालों पर होती हुई भारी होने के कारण घाटियों में एकत्रित हो जाती है। पर्वतों से घाटियों की ओर चलने के कारण ऐसे पवन को **पर्वत समीर** कहते हैं।

इन हवाओं के साथ तापीय विलोमता भी होती है। इस प्रकार की हवाओं का उदाहरण आल्प्स पर्वत की घाटियों में उष्ण शीतोष्ण प्रदेशों में 35^0-50^0 अक्षांशों के मध्य अधिक मिलता है। पर्वतीय भागों में प्रायः दोपहर के पश्चात् वर्षा एक साधारण सी बात है। पर्वतों से घाटी की ओर बहने वाली इन हवाओं को गुरुत्वाकर्षण पवन, अवरोही पवन, उत्प्रेक्षक पवन भी कहा जाता है।



पर्वत समीर



घाटी समीर

सागरीय समीर, स्थलीय समीर, पर्वतीय व घाटी समीर सामयिक पवनें भी कहलाती हैं।

3. **चिनूक (Chinook)** : पर्वतीय या ढालों के सहारे चलने वाली स्थानीय पवनों को संयुक्त राज्य अमेरिका तथा कनाडा में **चिनूक** कहा जाता है। उत्तरी अमेरिका के रॉकी पर्वतमाला पर होकर जब

कोई आर्द्र वायु या चक्रवात गुजरता है तो पर्वतीय प्रदेश की सारी वायु को अपनी ओर खींच लेता है। परिणामस्वरूप रॉकी पर्वत के पश्चिमी ढालों पर वर्षा करके जब यह वायु पूर्वी ढाल पर उतरती है तो गरम व शुष्क हो जाती है। इस तरह की गरम व शुष्क वायु को चिनूक कहा जाता है। इन हवाओं का प्रभाव क्षेत्र विस्तृत होता है। ये हवाएं कनाडा, संयुक्त राज्य अमेरिका के प्रेयरीज मैदान के लिए वरदान स्वरूप सिद्ध हुई है। क्योंकि इन हवाओं से हिम ही नहीं पिघलता बल्कि वहां का तापमान भी बढ़ जाता है। इस कारण जाड़े में भी वहां पशु-चारण हो सकता है, और गेहूं की खेती को भी बड़ा प्रोत्साहन मिलता है। अतः इन हवाओं का विशेष आर्थिक महत्व हो जाता है।

4. **फॉन (Foehn) :** आल्पस पर्वत की ऊंची श्रेणियों से उतरकर उस पर्वत प्रदेश की उत्तरी घाटियों में प्रवाहित होने वाली गरम व शुष्क वायु को **फॉन** कहा जाता है। ये हवाएं चिनूक की भांति ही होती हैं। ये हवाएं वर्षा करने के बाद जब आल्पस पर्वत के दूसरी ओर उत्तरी ढालों पर नीचे उतरती हैं तो गरम व शुष्क हो जाती हैं। इसके कारण आल्पस पर्वत की उत्तरी घाटियों में तापमान एकदम 15^0-20^0 से. बढ़ जाता है, जिससे वहां की हिम पिघल जाती है और इनकी शुष्कता व ताप के कारण फसलों को पकने में बड़ी सहायता मिलती है। इन हवाओं के कारण पर्वतीय ढालों में फलों की उत्तम खेती होती है। फॉन हवाएं स्विट्जरलैंड में सर्वाधिक मात्रा में चलती हैं जिनका प्रभाव वसंत तथा पतझड़ ऋतुओं में अधिक रहता है। फॉन नामक स्थानीय पवनें शीतऋतु के अंत तथा वसन्तऋतु के आरंभ में चलती है।

5. **सान्ता आना (Santa Ana) :** पर्वतीय क्षेत्रों में स्थित घाटियों में जब ऊंचाई पर एकत्रित वायुपुंज तीव्र गति से नीचे उतरती है तब उन शुष्क और गर्म हवाओं को '**फाल विन्ड्स**' कहा जाता है। दक्षिण कैलीफोर्निया में सान्ता आना केनियन से होकर तटवर्ती मैदानों की ओर चलने वाली धूल भरी आंधी को सान्ता कहा जाता है। ये आंधियां पूर्व अथवा उत्तर-पूर्व की ओर चलती हैं। वायु के प्रबल वेग के साथ ही इनमें शुष्कता अत्यधिक मात्र में होती है। इन अत्यधिक शुष्क एवं गर्म हवाओं से कैलीफोर्निया के फल बगीचों की अपार क्षति होती है। इनसे पेड़ सूख जाते हैं तथा जंगलों में आग लग जाती है। हवा में रेत अधिक होने से श्वास लेना भी कठिन हो जाता है।

6. **यामो (Yamo) :** यह जापान की गर्म वायु है। यह वायु होंशु द्वीप के गार्ज से प्रवेश करने से अति तीव्र गति की हो जाती है। यह मुख्यतः पश्चिम से पूर्व की ओर चलती है। यह चाय की खेती के लिए हानिकारक होती है।

7. **जोन्डा (Zonda) :** अर्जेन्टीना में एण्डीज पर्वत से पश्चिम पेटागोनियां में चलने वाली स्थानीय हवाओं को जोन्डा कहा जाता है। यह भी संकीर्ण घाटियों से होकर गुजरती है। इस प्रदेश में उच्च ताप व वनों में आग का कारण यही पवन है।

8. **ब्लैक रॉलर (Black Roller) :** यह संयुक्त राज्य अमेरिका की पवन है। यह दक्षिण-पश्चिम से उत्तर-पूर्व की ओर चलती है। यह मैक्सिको के मरुस्थल भाग से लेकर टेक्सास व न्यू मेक्सिको तक चलती है। ये पवनें कपास व मक्का की खेती के लिए हानिकारक होती है।

9. **शंबल (Shambal) :** यह इराक की गर्म वायु है। इसका प्रवाह क्रम उत्तर-पूरब से दक्षिण-पश्चिम हैं इस पवन का स्रोत ईरान का मरुस्थल है, जिसके कारण वायु धूल से भरी होती है।

10. **बाग्यो (Bagayo) :** फिलीपीन्स द्वीपसमूह में चलने वाले उष्ण कटिबंधीय चक्रवात को बाग्यो कहते हैं।

11. **बर्ग (Burg) :** दक्षिण अफ्रीका में शीतकाल में पठारी भाग से समुद्र की ओर प्रवाहित होने वाली कोष्ण व शुष्क पवन को बर्ग कहते हैं। यह हिन्द महासागर की गर्म वायु है। मोजाम्बिक तटीय किनारों पर इसी पवन के चलते तापमान में वृद्धि हो जाती है और वर्षा होती है।

12. **ग्रेगाले (Graggale) :** यह माल्टा द्वीप की गर्म वायु है। इस पवन का स्रोत एडियाट्रिक तटीय किनारा से लेकर अल्बानिया का क्षेत्र है। इस पवन की दिशा भूमध्य रेखा से दक्षिण-पश्चिम दिशा की ओर होती

है। इसके कारण इस पवन में आर्द्रता आ जाती है, जिससे माल्टा द्वीपसमूह में अत्यधिक वर्षा होती है। दक्षिण यूरोप में भूमध्यसागरीय क्षेत्र के मध्य भाग में उत्तर-पश्चिम तथा उत्तर-पूरब दिशा से शीत ऋतु में प्रवाहित होने वाली पवन को ग्रेगाले कहते हैं।

13. **लू (Loo)** : ग्रीष्मकाल में उत्तरी भारत के मैदानों में चलने वाली उष्ण व शुष्क हवाओं को लू कहा जाता है। ये हवाएं पश्चिम से या उत्तर-पश्चिम से पूर्व दिशा की ओर चला करती है। अतः जब इन हवाओं का प्रकोप होता है, तो वायु का तापमान बहुत बढ़ जाता है। जब ये उष्ण व शुष्क हवाएं प्रचण्ड वेग से चलती हैं तो मौसम बड़ा कष्टप्रद हो जाता है। यही कारण है कि प्रति वर्ष ग्रीष्म ऋतु में हजारों व्यक्ति इस वायु की चपेट में आ जाते हैं। ये हवाएं मई-जून के महीने में प्रायः चलती हैं। इससे प्रभावित क्षेत्र पंजाब, हरियाणा, दिल्ली और उत्तर प्रदेश, बिहार, उड़ीसा, गुजरात, राजस्थान व मध्यप्रदेश है।

14. **नार्वेस्टर (Norwester)** : यह न्यूजीलैंड के दक्षिण द्वीपसमूह की स्थानीय गर्म पवन है। यह अप्रैल से लेकर जून तक चलती है। न्यूजीलैंड के दक्षिण में पछुआ पवन निम्न दबाव का क्षेत्र बन जाता है। इससे इसकी दिशा में परिवर्तन हो जाता है, जब यह द्वीप समूह में प्रवेश करती है तो उसे नार्वेस्टर कहा जाता है।

15. **काराबुरान (Caraburan)** : मध्य एशिया के तारीम बेसिन में चलने वाली तीव्र उष्ण उत्तर-पूर्वी हवाओं को काराबुरान कहते हैं। यह हवा धूलयुक्त होने के कारण मनुष्यों व पशुओं के लिए अस्वास्थ्यकर होती है।

16. **ब्रिकफील्डर (Brickfielder)** : आस्ट्रेलिया के विक्टोरिया प्रांत में चलने वाली गर्म एवं शुष्क हवा को ब्रिकफील्डर कहते हैं।

17. **विरजोन (Verozon)** : पेरू तथा चिली के पश्चिमी तटों पर चलने वाला समुद्री समीर। इस पवन के चलते ही इस क्षेत्र का मौसम काफी आनन्ददायक हो जाता है।

विश्व की प्रमुख स्थानीय पवनें

18. **सुमात्रा (Sumatra)** : यह सुमात्रा द्वीप की गर्म स्थानीय पवन है। मलक्का जलसंधि क्षेत्र में उत्पन्न होने वाली रेखीय प्रचण्ड हवा जो सामान्यतया दक्षिण पश्चिम मानसून की अवधि में रात्रि के समय प्रवाहित होती है तथा तड़ित-झंझा का रूप धारण कर लेती है।

19. **सीस्टन (Seistan)** : पूर्वी ईरान के सीस्तान प्रांत में ग्रीष्मकाल में चलने वाली तीव्र उत्तरी हवा जिसकी गति कभी-कभी 110 किलोमीटर प्रति घंटा तक हो जाती है। इसे **'120 दिन की पवन'** के नाम से भी जाना जाता है।

20. **नैवाडोज (Nevados) :** यह दक्षिण अमेरिका के एण्डीज पर्वतीय हिम क्षेत्रों से इक्वेडोर की उच्च घाटियों में नियमित रूप से प्रवाहित होने वाली हवा है, जो एक एनाबेटिक हवा है। यह पर्वतीय वायु रात्रि विकिरण बर्फ के सम्पर्क से ठंडी हो जाने के कारण ढालों से नीचे की ओर प्रवाहित होती है।
21. **मैस्ट्रो (Maestro) :** भू-मध्यसागरीय क्षेत्र के मध्यवर्ती भाग में चलने वाली उत्तर-पश्चिम हवा जो यहां उत्पन्न होने वाली किसी अवदाब के पश्चिम भाग में अधिक तीव्रता से प्रवाहित होती है।
22. **टेम्पोरल्स (Temporals) :** मानसून प्रकार की प्रबल दक्षिण-पश्चिम हवा जो ग्रीष्मकाल में मध्य अमेरिका के प्रशांत महासागरीय तट पर चलती है। इस पवन के चलते पनामा तटीय किनारे पर काफी वर्षा होती है।
23. **सैण्ड स्टॉर्म (Sand Storm) :** मरूस्थल तथा अर्द्ध-मरूस्थल क्षेत्रों में प्रवाहित होने वाली आंधी, रेतीले तूफान को सैण्ड स्टॉर्म कहते हैं।
24. **लेवेन्ट (Levente) :** भू-मध्यसागर और फ्रांस तथा स्पेन के दक्षिण तटीय भागों में चलने वाली तीव्र पवनें लैवेन्ट कहलाती हैं। ये पवन नम, आर्द्र और वर्षा प्रदान करने वाली हैं जो सामान्यता वसंतऋतु में चलती है।
25. **मिस्ट्रल (Mistral) :** यह एक शीतल स्थानीय पवन हैं। भू-मध्यसागर के उत्तर-पश्चिम भागों के तटीय प्रदेशों में विशेष कर फ्रांस का रोन घाटी रोन नदी के डेल्टा में उत्तर-पश्चिम से आकर बहने वाली ठंडी हवा को मिस्ट्रल कहा जाता है। यह ठंडी हवा अधिकतर जाड़े की ऋतु में चलती है। क्योंकि इस समय यूरोप महाद्वीप पर अपेक्षाकृत अधिक वायुदाब और पश्चिम भू-मध्यसागर पर कम वायुदाब रहता है। जब ये हवाएं फ्रांस के पठारी भाग से नीचे उतरती हैं तो अधिक शुष्क व ठंडी हो जाती हैं। साथ ही रोन नदी की संकीर्ण घाटी से निकलने के कारण इनकी गति बड़ी तीव्र और प्रचण्ड हो जाती है। ये साधारणतः 50-65 किलोमीटर प्रतिघंटा की चाल से चलती हैं। इनके तेज प्रवाह से बचने के लिए यहां के लोग कतारों में पेड़ तथा झाड़ियां लगाते हैं। जिनके द्वारा इस पवन की गति में कमी आ जाती है।
26. **बोरा (Bora) :** यूगोस्लाविया के एड्रियाट्रिक तट पर चलने वाली ठंडी हवा को बोरा कहते हैं। इसका प्रभाव क्षेत्र तो कम है लेकिन अपने गुणों में प्रसिद्ध होने के कारण काफी प्रभावशाली हैं। यह आर्द्रतायुक्त हवा है जो एड्रियाट्रिक सागर में होकर गुजरते समय नमी ग्रहण कर लेती है। इसकी गति 160 कि.मी. घंटा तक जाती है। इसकी तीव्र गति के कारण रास्तों के ईमारत की छतें, पेड़-पौधे धराशायी हो जाते हैं। कभी-कभी यह कई दिनों तक लगातार चलती है। नमीयुक्त होने से इससे वर्षा भी हो जाती है।
27. **ब्लिजार्ड-हिम झंझावत (Blizzard) :** अत्यधिक सर्द वेगवान तथा हिमकणों से युक्त पवनों को ब्लिजार्ड कहते हैं। इस प्रकार की हवाएं पहाड़ों की ऊंची बर्फ से ढकी हुई चोटियां अतिशीतल ध्रुवीय प्रदेश कनाडा व साइबेरिया के बर्फीले मैदानों में चला करती हैं। ये पवनें 80-96 कि.मी. तक जाती हैं। इनके चलते वायुमंडल में कुछ भी नहीं दिखाई पड़ता है। इनके साथ नुकीले बर्फ के टुकड़े तथा शीतयुक्त हवाएं होती हैं। ट्रेवार्था के अनुसार, प्रवाही हिमचूर्णयुक्त शून्य अंश सेल्सियस तापमान वाले झंझा को ही एक वास्तविक ब्लिजार्ड कहते हैं।
28. **नार्दर (Norther) :** संयुक्त राज्य अमेरिका-टेक्सास में चलने वाली शुष्क व शीतल हवा को नार्दर कहते हैं। इस पवन के कारण यहां का तापमान हिमांक से भी नीचे चला जाता है।
29. **बुरान या पूर्गा (Buran or Purga) :** रूस तथा मध्यवर्ती एशिया में चलने वाली उत्तरी-पूर्वी हवा जो अधिकांशतः शीतकाल में चलती है और हिम-प्रवाह को जन्म देती है, उसे बुरान कहते हैं। शीतकालीन हिमयुक्त बुरान पवन को ही पूर्गा कहा जाता है।

3. **फ्राइजेम (Friagem) :** ब्राजील के उष्ण कटिबंधीय कैम्पोज क्षेत्र में प्रतिचक्रवात उत्पन्न हो जाने के कारण तीव्र शीत लहर जो मई या जून के महीनों में प्रवाहित होकर इस क्षेत्र के तापमान को 10^0 से. घटा देती है, उसे फ्राइजेम कहते हैं।

31. **ट्रैमोण्टाना (Tramotnana) :** उत्तर इटली में चलने वाली ठंडी हवा को ट्रैमोण्टाना कहते हैं।

32. **पोनेन्टी (Ponente)** : भूमध्यसागरीय क्षेत्रों : विशेषकर कोर्सिका तट तथा भू-मध्यसागरीय फ्रांस में चलने वाली शुष्क तथा ठंडी हवा को पोनेन्टी कहते हैं।
33. **पैम्पेरो (Pampero)** : अर्जेण्टीना तथा युरूग्वे के पम्पास क्षेत्र में चलने वाली ठंडी एवं तीव्र ध्रुवीय हवा को पैम्पेरो कहते हैं। यह दक्षिण-पश्चिम या दक्षिण दिशा में चलने वाली रैखिक प्रचण्ड वायु है।
34. **पैपैगयो (Papagayao)** : मैक्सिको के तट पर चलने वाली शीतल, शुष्क तथा तीव्र हवा को पैपैगयो कहते हैं।
35. **टेरल (Terral)** : पेरू एवं चिली के पश्चिमी तटों पर चलने वाली पवन को टेरल कहते हैं।
36. **जोरन (Joran)** : जूरा पर्वत से जेनेवा झील तक रात्रि में चलने वाली शीतल एवं शुष्क पवन को जोरन कहते हैं।
37. **वेण्डावेल्स (Vendavales)** : जिब्राल्टर जलसंधि तथा स्पेन के पूर्वी तट से सुदूरवर्ती क्षेत्रों को प्रभावित करने वाली अवदाबों से संबंधित तीव्र दक्षिणी-पश्चिमी हवा, जो प्रायः शीतकाल में तीव्र वर्षा के लिए उत्तरदायी होती है, उसे वेण्डावेल्स कहते हैं।

सहारा प्रदेश में चलने वाली स्थानीय हवाएं

सहारा मरूस्थल में स्थानीय गर्म हवाओं की प्रचुरता है। जब कभी चक्रवाती व्यवस्था के कारण भू-मध्यसागर पर निम्न वायुदाब और सहारा प्रदेश में अपेक्षाकृत उच्च वायुदाब रहता है तो सहारा से भू-मध्यसागर की ओर चलने वाली शुष्क गरम धूल भरी आंधी चलने लगती है, जिसे सहारा में विभिन्न नामों से पुकारा जाता है।

1. **सिराको (Siracco)** : यह एक गर्म शुष्क दम घुटाने वाली हवा है जो रेत से भरी होती है। भू-मध्यसागरीय क्षेत्र में उत्तरी अफ्रीका से चलने वाली शुष्क व गर्म हवाओं को सिराको कहा जाता है। इन हवाओं का तापमान ऊंचा तथा सापेक्ष आर्द्रता 10-20 प्रतिशत होती है। यह सहारा के रेगिस्तान से उत्तर दिशा में चलकर इटली, स्पेन आदि में प्रविष्ट करती है। एटलस पर्वत-श्रेणियों से नीचे उतरने के कारण इनकी गरमी व शुष्कता दोनों ही बहुत बढ़ जाती है।
2. **लेस्ट (Lest)** : मदीरा व कनारी द्वीप समूह में चलने वाली गर्म पवन को लेस्ट कहते हैं।
3. **सिमूम (Simoom)** : अरब सागर तथा सहारा के उष्ण मरूस्थलों से चलने वाली अत्यधिक गर्म व शुष्क स्थानीय पवन को सिमूम कहा जाता है। इन तूफानों में रेत के टीले स्थानांतरित होते हैं। यह हवा किसी छोटे क्षेत्र में अत्यधिक तापमान एवं काफी निम्न दाब के कारण उत्पन्न होती हैं। इनकी उत्पत्ति उष्ण वायु-राशि से होती है। इस प्रकार की रेत भरी गर्म हवाओं में मौसम प्रायः कष्टदायक हो जाता है। कभी-कभी इसमें लोगों को घुटन महसूस होने लगती है।
4. **खामसिन (Khamsin)** : मिस्र में उत्तर की ओर चलने वाली अत्यंत शुष्क एवं गर्म धूलभरी हवा को खामसिन कहा जाता है। उष्ण मरूप्रदेश में उत्पन्न होने के कारण इन पवनों में रेत के कणों की अधिकता होती है। इस प्रकार धूलभरी आंधियां दक्षिणी-पूर्वी भूमध्यसागरीय क्षेत्र में शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के अग्र भाग में चला करती हैं। ये प्रायः वसंतऋतु में ही चलती है। अफ्रीका से मिस्र की ओर यह लगभग 50 दिन तक चलती है।
5. **हरमट्टन (Harmattan)** : सहारा मरुस्थल से पश्चिम की ओर चलने वाली उष्ण शुष्क व धूलभरी हवाओं को हरमट्टन कहा जाता है। सहारा मरुस्थल से आने के कारण ये हवाएं उष्ण शुष्क व धूलभरी होती हैं। ये इतनी अधिक गर्म व शुष्क होती हैं कि कभी-कभी इनके कारण पेड़ के तने फट जाते हैं। किंतु जब यह अफ्रीका के पश्चिम में गिनी तट पर पहुंचती हैं तो वहां इनका प्रभाव शीतलकारी होता है। जिससे वहां के वातावरण को बड़ा ही सुहावना तथा स्वास्थ्यवर्द्धक बना देती है। इसलिए इसे गिनी तट पर **'डॉक्टर वायु'** भी कहा जाता है।
6. **हबूब (Haboob)** : यह उत्तर व उत्तर-पूर्वी सूडान, विशेषकर खारतूम के समीप चलने वाली एक प्रकार की धूलभरी आंधी है। जिसके कारण दृश्यता कम हो जाती है और कभी-कभी तड़ित-झंझावतों के साथ भारी वर्षा भी हो जाती है। यह विशेषकर मई तथा सितम्बर के महीनों में दोपहर के बाद चलती है।

7. **बर्गस (Bergs)** : दक्षिण अफ्रीका में जाड़े में चलने वाली गर्म हवा जो आंतरिक पठार से तटीय भागों की ओर बहती है, उसे बर्गस कहते हैं।
8. **गिबली (Gible)** : लीबिया में बहने वाले सिराको की भांति गर्म व शुष्क हवा को गिबली कहते हैं।
9. **लेवीची (Leveche)** : सहारा मरूस्थल से पश्चिम की ओर चलने वाली धूलभरी पवनों को दक्षिण-पूर्वी स्पेन में लेवीची कहा जाता है।
10. **चिली (Chile)** : उष्ण शुष्क धूलभरी पवन को ट्युनिस में चिली कहा जाता है।

क्र. सं.	स्थानीय पवन का नाम	क्षेत्र	प्रकृति
1.	फॉन	आल्प्स पर्वतीय क्षेत्र	शीत एवं शुष्क
2.	चिनूक	उत्तर अमेरिकी-रॉकी पर्वतमाला	गर्म एवं आर्द्र
3.	सिमूम	सहारा तथा अरब मरूस्थल	गर्म एवं शुष्क
4.	काराबुरान	सीक्यांग का तारीम बेसिन	गर्म एवं शुष्क
5.	खमसिन	मिस्र	गर्म एवं शुष्क
6.	गिबली	लीबिया	गर्म एवं शुष्क
7.	चिली	ट्यूनिशिया	गर्म एवं शुष्क
8.	हरमाटन	सहारा मरूस्थल	गर्म एवं शुष्क
9.	ब्लैक रॉलर	उत्तर अमेरिका का विशाल मैदान	गर्म एवं शुष्क
10.	शामिल	इराक तथा फारस की खाड़ी	गर्म एवं शुष्क
11.	नार्वेस्टर	न्यूजीलैंड	गर्म एवं शुष्क
12.	ब्रिक फील्डर	विक्टोरिया, ऑस्ट्रेलिया	गर्म एवं शुष्क
13.	सिरोक्को	भूमध्यसागर	गर्म एवं शुष्क
14.	लेवेश	स्पेन	गर्म एवं शुष्क
15.	लेस्ट	केनारी द्वीपसमूह	गर्म एवं शुष्क
16.	सान्ता आना	कैलिफोर्निया स.रा.अ.	गर्म एवं शुष्क
17.	योमा	जापान	गर्म एवं शुष्क
18.	जोन्डा	अर्जेन्टीना	गर्म एवं शुष्क
19.	लू	पाकिस्तान व भारत	गर्म एवं शुष्क
20.	हबूब	उत्तर-पूर्वी सूडान	गर्म एवं शुष्क
21.	ग्रेगाले	माल्टा द्वीप समूह	गर्म एवं शुष्क
22.	बर्ग	हिन्द महासागर-मोजाम्बिक तट	गर्म एवं शुष्क
23.	सुमात्रा	सुमात्रा द्वीपसमूह	गर्म एवं शुष्क
24.	विलीलाव	अलास्का	ठण्डी एवं शुष्क
25.	बोरा	एडियाट्रिक सागर का उत्तरी तट	ठण्डी एवं शुष्क
26.	मिस्ट्रल	स्पेन व फ्रांस	ठण्डी एवं शुष्क
27.	बिलजार्ड	कनाडा व अण्टार्कटिका समूह	ठण्डी एवं शुष्क
28.	बुरान	रूस तथा मध्य साइबेरिया	ठण्डी एवं शुष्क
29.	बाइज	दक्षिणी फ्रांस	ठण्डी एवं शुष्क
30.	लेवान्तर	दक्षिणी स्पेन	ठण्डी एवं शुष्क
31.	पैम्पीरो	अर्जेन्टीना व अरूग्से	ठण्डी एवं शुष्क
32.	फ्रियांगजेम	ब्राजील (मध्य अमेजन घाटी)	ठण्डी एवं शुष्क
33.	पैपेंगयो	मैक्सिको तट	ठण्डी एवं शुष्क
34.	नार्दर	संयुक्त राज्य अमेरिका	ठण्डी एवं शुष्क

निष्कर्ष : उपरोक्त तथ्यों से यह स्पष्ट होता है कि विश्व में अनेक स्थानीय पवनें हैं। जिनकी अपनी अलग-अलग प्रमुख विशेषताएं हैं। इन्हीं विशेषताओं के कारण इन्हें स्थानीय पवन कहा जाता है। उपरोक्त स्थानीय पवन के अतिरिक्त भी लगभग सभी देशों में स्थानीय पवन चला करती हैं। इस तरह विश्व में पवनों का संचरण ग्रहीय व स्थानीय पवनों के रूप में होता रहता है।

जेट स्ट्रीम (Jet Stream)

- जेट स्ट्रीम उच्च स्तरीय पवन संचार व्यवस्था का अंग है।
- क्षोभ मंडल (Troposphere) की ऊपरी परतों में (क्षोभ सीमा के समीप) पश्चिम से पूरब की ओर अत्यंत तीव्र गति से चलने वाली पवन धाराओं को जेट स्ट्रीम कहा जाता है। ये पवन धाराएं, 6000 से 12000 मीटर की ऊंचाई के बीच दोनों ही गोलार्द्धों के चारों ओर वर्ष भर निरंतर प्रवाहित होती रहती हैं।
- इन पवन सरिताओं की खोज का श्रेय द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान अमेरिकी बम वर्ष विमान चालकों को जाता है।
- इन ऊपरी वायुमंडल की हवाओं के लिए जेट स्ट्रीम शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम 1947 में **सी.जी. रॉबसी** (C.G. Rossby) द्वारा किया गया।
- वे हवाएं एक सीधी रेखा में नहीं, बल्कि लहरदार मार्ग में विसर्पण करती हुई प्रवाहित होती हैं। इन पवन धाराओं के बीच में पवन की गति सर्वाधिक तीव्र होती है एवं दोनों किनारों की ओर का वायुमंडल शांत रहता है।
- इन पवन धाराओं की चौड़ाई 40 से 160 कि.मी. तक तथा मोटाई 2 से 3 कि.मी. तक होती है। इनकी गति काफी अधिक (120 कि.मी./घंटा से भी अधिक) होती है।
- सूर्य के उत्तरायण एवं दक्षिणायन के अनुसार इन पवन धाराओं का भी स्थानांतरण होता है।
- इन पवन धाराओं का वायु वेग भी ऋतु के अनुसार परिवर्तित होता रहता है। ग्रीष्म ऋतु की अपेक्षा शीत ऋतु में इनका औसत वेग लगभग दुगुना हो जाता है।
- जेट धाराओं का सर्वाधिक औसत वेग धरातल पर स्थित उपोष्ण कटिबंधीय उच्च भार क्षेत्रों के ऊपर होता है।

धरातलीय मौसम पर जेट स्ट्रीम का प्रभाव

- धरातल पर पाये जाने वाले मौसम एवं जेट स्ट्रीम में घनिष्ठ संबंध होता है।
- मौसम वैज्ञानिकों के अनुसार ध्रुवीय वाताग्र, जहां शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति होती है, का संबंध जेट स्ट्रीम से होता है। अपनी पूर्ण विकसित अवस्था में शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात का विस्तार क्षोभ मंडल के ऊपरी भाग तक हो जाता है। जब इनका पथ जेट स्ट्रीम के नीचे पड़ता है, तो उनकी प्रचण्डता में वृद्धि हो जाती है एवं वृष्टि की मात्रा भी अधिक हो जाती है।
- चक्रवातों एवं प्रति-चक्रवातों के अतिरिक्त जेट स्ट्रीम के प्रभाव के कारण कभी बाढ़ आती है तो कभी सूखा पड़ता है। इन्हीं के कारण मौसम असाधारण रूप से कभी गर्म एवं कभी शीतल हो जाता है।
- भारतीय मानसून की उत्पत्ति पर उष्ण पूर्वी जेट एवं उपोष्ण जेट का प्रभाव पड़ता है।
- इस प्रकार वर्षा, तूफान, हिमपात, शीत लहरियां आदि जेट स्ट्रीम के द्वारा प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित होती है।

जेट स्ट्रीम के प्रकार

1. ध्रुवीय जेट/ ध्रुवीय रात्रि जेट/ आर्कटिक जेट/ अंटार्कटिक जेट : 70^0 अक्षांश से ऊपर।
2. ध्रुवीय सीमाग्र जेट : 30^0 से 70^0 अक्षांश के बीच
3. उपोष्ण जेट : 20^0 से 35^0 अक्षांश के बीच
4. उष्ण पूर्वी जेट : 8^0 से 35^0 अक्षांश के बीच

- प्रथम तीन जेट हवाएं पश्चिम से पूर्व की ओर प्रवाहित होती हैं। उष्ण पूर्वी जेट अस्थायी जेट हवा है।

संघनन एवं उसके रूप (Condensation and Associated Phenomena)

जल के गैसीय अवस्था से तरल या ठोस अवस्था में परिवर्तित होने की प्रक्रिया को संघनन कहा जाता है। यदि हवा का तापमान ओसांक बिंदु से नीचे पहुंच जाये तो संघनन की क्रिया प्रारंभ होती है। संघनन की प्रक्रिया पर वायु के आयतन, तापमान, वायुदाब एवं आर्द्रता का प्रभाव पड़ता है।

- यदि संघनन हिमांक (Freezing Point) से नीचे होता है, तो तुषार (Frost), हिम (Snow) एवं पक्षाभ मेघ (Cirrus Cloud) का निर्माण होता है।
- यदि संघनन हिमांक से ऊपर होता है तो ओस, कुहरा, कुहासा एवं बादलों का निर्माण होता है।
- यदि संघनन पृथ्वी के धरातल के समीप होता है तो ओस (Dew), पाला (Frost), कुहरा एवं कुहासे का निर्माण होता है।
- जब संघनन की क्रिया अधिक ऊंचाई पर होती है तो बादलों का निर्माण होता है।

i. **ओस (Dew) :** हवा का जल वाष्प जब संघनित होकर छोटी-छोटी बूंदों के रूप में धरातल पर पड़ी वस्तुओं (घास, पत्तियों आदि) पर जमा हो जाता है, तो इसे **ओस** कहा जाता है। ओस के निर्माण के लिए साफ आकाश, लगभग शांत वायुमंडल, उच्च सापेक्षिक आर्द्रता एवं ठंडी

तथा लंबी रात का होना आवश्यक है। ओस के निर्माण के लिए यह आवश्यक है कि तापमान हिमांक से ऊपर हो।

ii. **तुषार या पाला (Frost) :** जब संघनन की क्रिया हिमांक से नीचे होती है (0^0C या उससे कम पर) तो जलवाष्प जल कणों के बदले हिम कणों में परिवर्तित हो जाता है। इसे ही **तुषार या पाला** कहा जाता है। पाला के निर्माण के लिए उन सभी अन्य परिस्थितियों का होना आवश्यक है, जो ओस के निर्माण के लिए हैं।

> **नोटः** ओस या पाला ऊपर से नहीं गिरता है, बल्कि यह वहीं बनता है जहां हम इसे देखते हैं।

iii. **कुहरा (Fog):** कुहरा एक प्रकार का बादल है। जब जलवाष्प का संघनन धरातल से बिल्कुल समीप होता है तो कुहरे का निर्माण होता है। कुहरे में कुहासे की तुलना में जल के कण अधिक छोटे एवं सघन होते हैं।

iv. **कुहासा (Mist):** कुहासा भी एक प्रकार का कुहरा है, जिसमें कुहरे की अपेक्षा दृश्यता (Visibility) दूर तक रहती है। इससे दृश्यता एक किलोमीटर से अधिक, परंतु दो किलोमीटर से कम होती है।

v. **धुआंसा (Smog):** बड़े-बड़े शहरों में फैक्टरियों के निकट जब कुहरे में धुएं के कण मिल जाते हैं तो उसे धुआंसा (Smoke+Fog=Smog) कहा जाता है। धुआंसा कुहरे की तुलना में और अधिक सघन होता है एवं इसमें दृश्यता और भी कम होती है।

- **बादल (Clouds) :** रुद्धोष्म प्रक्रिया (Adiabatic Process) द्वारा वायु के ठंडा होने एवं उसके तापमान के ओसांक से नीचे गिरने के कारण बादलों का निर्माण होता है। जिन मेघों की उत्पत्ति वायु के प्रबल तरंगों से होती है, उनका स्वरूप घनी हुई रूई के समान होती है, परंतु जिन मेघों का विकास वायु के धीरे-धीरे ऊपर उठने के कारण होता है, उनका निर्माण परतों में होता है। अंतर्राष्ट्रीय मौसम विज्ञान परिषद द्वारा मेघों को निम्नलिखित 10 वंशों (Genera) में विभक्त किया गया है-

1. **उच्च मेघ (High Clouds) :** इनकी ऊंचाई 5000 मी. से 13000 मी. के बीच होती है।

i. **पक्षाभ मेघ (Cirrus Clouds):** यह मेघ वायुमंडल में सर्वाधिक ऊंचाई पर पाया जाता है।
- इनका निर्माण हिम कणों द्वारा होता है।
- इनका रंग उजला होता है एवं इनकी आकृति पक्षी के पंखों के समान होती है।
- इनसे न तो धरातल पर छाया बनती है एवं न ही वर्षा होती है।
- ये चक्रवात के आगमन के सूचक होते हैं।

ii. **पक्षाभ स्तरी मेघ (Cirro-Cummulus Clouds)**
- ये मेघ पृथक-पृथक न होकर महीन एवं सफेद चादर के समान संपूर्ण आकाश में छा जाते हैं।
- इन मेघों से दिन में सूर्य एवं रात्रि में चंद्रमा के चारों ओर प्रभा मंडल (Halo) का निर्माण होता है।
- ये मेघ भी चक्रवात के आगमन के सूचक होते हैं।

iii. **पक्षाभ कपासी मेघ (Cirro-Cummulus Clouds)**
- ये मेघ लहर चिह्न (Ripple) के रूप में होते हैं।
- इनमें कपास के ढेर जैसे बादल भी रहा करते हैं।
- ये प्राय: छायाहीन होते हैं।

2. **मध्यम ऊंचाई के बादल (Medium Clouds)**
- ये मेघ धरातल से 2000 मीटर से 7000 मीटर के बीच पाये जाते हैं।

i. **मध्य स्तरी मेघ (Alto-Stratus Clouds)**
- इन मेघों की परतें मोटी होती हैं एवं उनका रंग भूरा या नीलाभ होता है।

ii. **मध्य कपासी मेघ (Alto Cummulus Clouds)**
- ये मेघ भूरे अथवा श्वेत रंग के होते हैं।
- आकाश में ये बड़ा ही मनोहर दृश्य उपस्थित करते है।

3. **निचले मेघ (Low Clouds):** इनकी ऊंचाई धरातल से 2000 मीटर से भी कम होती है।

i. **स्तरी कपासी मेघ (Strato Cummulus Clouds)** : ये बड़े-बड़े गोलाकार चकतों के रूप में पाये जाते हैं।

ii. **स्तरी मेघ (Stratus Clouds)** : ये मेघ धरातल से कुछ ऊंचाई पर होते हैं एवं कोहरे की भांति आकाश को ढक लेते हैं।

iii. **वर्षा स्तरी मेघ (Nimbo-Stratus Clouds) :** इसका रंग गहरा भूरा होता है।

4. **उर्ध्वाधर विकास वाले मेघः** इन मेघों की ऊंचाई आधार से शीर्ष तक 18 किलोमीटर या अधिक होती है।

i. **कपास मेघ (Cummulus Clouds)**
- इन मेघों के शीर्ष की तुलना गोभी के फूल से की जाती है।
- ये मेघ घुनी हुई रुई या कपास के ढेर जैसे प्रतीत होते हैं।
- इनसे कभी-कभी वर्षा होती है।

ii. **कपासी वर्षा मेघ (Cummulus Nimbus Clouds)**
- ये मेघ अत्यधिक लंबवत् विकास वाले मेघ होते हैं।

- इनके ऊपरी हिस्से की आकृति निहाई जैसे (Anvil Shaped) होती है।
- मूसलाधार वर्षा, ओला एवं तड़ित झंझा लाना इन मेघों की प्रमुख विशेषता है।

नोटः (i) कपासी मेघ एवं कपासी वर्षा मेघ को निचले मेघ में सम्मिलित किया जाता है।
(ii) जिन मेघों के साथ Nimbo शब्द जुड़ा रहता है, वे मेघ वर्षा लाने वाले मेघ होते हैं।

मूल मेघों के प्रकार

मेघों का वर्ग समूह तथा उंचाई	मेघों के प्रकार	विशेषताएं
ऊंचे मेघ-6000 मी. ऊंचाई	**पक्षाभ Cirrus**	पतले, कोमल, रेशेदार हिम-माणिक्य मेघ। कई बार ये छल्लेदार तंतुओं के रूप में आते हैं जो फ्चकर मेघ कहलाते हैं।
	पक्षाभ-कपासी Cirro-Cummulus	पतले, श्वेत हिम-माणिक्य मेघ, एक उर्मिका, लहर या गोलाकार समूह सभी एक पंक्ति में। इनके द्वारा मैकरैल आकाश दिख सकता है। सामान्य उच्च मेघों की अल्पता।
	पक्षाभ स्तरी Cirrostratus	श्वेत हिम-माणिक्यों के मेघों की महीन चादर जो आकाश को एक दूधिया रूप देता है। कई बार सूर्य या चंद्रमा के चारों ओर प्रभामंडल का निर्माण करते हैं।
मध्य मेघ-2000-6000 मी.	**मध्य कपासी Alto-Cummulus**	श्वेत से सलेटी/ग्रे रंगों के प्रायः अलग गोलाभ का निर्माण करते हैं-फ्भेड़ पृष्ठय् मेघ।
	मध्य स्तरी Alto-Cummulus	स्तरीय मेघ जोकि सामान्यतः पतले तथा अत्यधिक हल्की वर्षा कर सकते हैं। जब महीन होते हैं तब सूर्य या चंद्रमा एक 'चमकदार चिन्ह' की भांति लगते हैं लेकिन प्रभामंडल का निर्माण नहीं करते हैं।
निम्न मेघ-2000 मी. से नीचे	**स्तरी-कपास Strato-Cummulus**	कोमल सलेटी मेघ गोलाभ धब्बों या पिंड के रूप में। पिंड एक साथ जुड़कर एक विशाल फैलाव वाले मेघ का रूप ले सकते हैं।
	स्तरी Stratus	कोहरे से मिलती-जुलती निम्न परत लेकिन धरातल पर नहीं आती। फुहार बन सकते हैं।
ऊध्र्वाधर विकास वाले मेघ	**वर्षा-स्तरी Nimbostratus**	स्तरी गहरे सलेटी मेघों की अक्रिस्टलीय परत। मुख्य में से एक वर्षण जो करते हैं।
	कपासी Cummulus	सघन, लहरदार मेघ जोकि प्रायः सपाट आधार पर निर्मित होते हैं। ये एकल मेघ या निकट संगठित मेघों के रूप में दिखते हैं।
	वर्षी-कपासी Cumulonimbus	ये अत्यधिक लंबवत विकास वाले मेघ शिखर पर फैलकर निहाई का रूप धारण कर लेते हैं। भारी वर्षण, गर्जन, तड़ित एवं ओला गिरते हैं।