कोपेन का जलवायु वर्गीकरण
(Koppen's Classification of Climates)

डा० ब्लाडीमीर कोपेन ने अपना जलवायु वर्गीकरण 1900-1918 के बीच कई संशोधनों के बाद 1918 में प्रस्तुत किया। यह विभिन्न प्रस्तावित जलवायु वर्गीकरणों में सबसे अधिक महत्वपूर्ण एवं सर्वोत्तम माना जाता है। कोपेन ऑस्ट्रिया के ग्रेज विश्वविद्यालय में जलवायु विज्ञान एवं वनस्पति भूगोल के प्रोफेसर थे। उनका मुख्य उद्देश्य ऐसी जलवायु सीमाओं का निर्धारण था जो मुख्य वनस्पति प्रकार की सीमाओं के अनुरूप हो।

1874 में फ्रांस के वैज्ञानिक कैन्डोल (Candolle) ने संसार में प्राकृतिक वनस्पति को पाँच प्रमुख वनस्पति समूहों में विभाजित किया था – 1. मेगाथर्मस (Megatherms) जिनके लिए साल भर पर्याप्त गर्मी और वर्षा की आवश्यकता है; 2. ज़ेरोफाइट्स (Xerophytes) जो मुख्य रूप से शुष्क एवं गर्म मरूभूमियों में पाये जाते हैं; 3. मेसोथर्मस (Mesotherms) जो साधारण गर्मी और साधारण वर्षा के क्षेत्रों में मिलते हैं और मुख्य रूप से 22°–45° N and S अक्षांशों में पाये जाते हैं; 4. माइक्रोथर्मस (Microtherms) जो आर्द्र और कम गर्म ग्रीष्म और अल्प शीत ऋतु के क्षेत्रों में पाये जाते हैं; और 5. हेकिस्टोथर्मस (Hekistotherms) जो ध्रुवीय क्षेत्रों में, जो साधारणतया बर्फ से ढके रहते हैं और जहाँ वृक्ष नहीं उगते और केवल काई (Mosses) और लाइकेन (दो बार) उगते हैं, मिलते हैं।

कोपेन ने अपने जलवायु वर्गीकरण में उपयुक्त वनस्पति विभागों को पूर्ण रूप से स्वीकार करते हुए इन्हें अपने विभाजन का आधार बनाया, क्योंकि उनका विश्वास या कि प्राकृतिक वनस्पति किसी प्रदेश की जलवायु की सर्वोत्तम अभिव्यक्ति (Expression) है। अतः उनके द्वारा प्रस्तावित जलवायु विभागों की सीमाएं प्राकृतिक वनस्पति विभागों की रेखाओं से मिलती–जुलती हैं। कोपेन ने संसार की जलवायु को 5 प्रमुख समूहों में विभाजित किया है और उनका नामकरण क्रमशः A,B,C,D और E अंग्रेजी के बड़े अक्षरों से किया है। इनमें से प्रत्येक संकेत चिन्ह का निम्नलिखित अर्थ है–

- **A –** **उष्ण कटिबंधीय आर्द्र जलवायु** (Tropical Rainy Climates)
- **B –** **शुष्क जलवायु** (Dry climates)
- **C –** **मध्य अक्षांशीय आर्द्र जलवायु, मृदु या मध्य शीत ऋतु के साथ** (Mid-latitude humid climates, with mild winters)
- **D –** **मध्य अक्षांशीय आर्द्र जलवायु, सर्द शीतऋतु के साथ** (Mid-latitude rainy climates, with cold winter)
- **E –** **ध्रुवीय जलवायु** (Polar climates)

इनके अतिरिक्त पर्वतीय जलवायु है जिसमें जलवायु ऊँचाई के साथ बदलती है।

A. उष्ण कटिबन्धीय आर्द्र जलवायु (Tropical rainy climates) : इसमें प्रत्येक महीने का औसत तापमान 18°C (64.4°F) से अधिक है। इस प्रकार की जलवायु में शीत ऋतु नहीं होती। वार्षिक वर्षा अधिक है और वार्षिक वाष्पीकरण से अधिक है।

B. शुष्क जलवायु (Dry climates) : इसमें साल भर वाष्पीकरण वार्षिक वर्षा से अधिक होता है। इसलिए स्थायी नदियों का अभाव है और इस जलवायु विभाग में स्थायी नदियों का स्त्रोत नहीं है।

C. मध्य अक्षांशीय आर्द्र और मृदु जलवायु : इसमें सबसे सर्द महीने का तापमान 18°C (64.4°F) से नीचे किन्तु –3°C (26.8°F) से ऊपर रहता है। कम से कम एक महीना औसत तापमान 10°C (50°F) के ऊपर रहता है। अतः इसमें ग्रीष्म और शीत दो स्पष्ट ऋतुएं होती हैं। यह मेसोथर्मस वनस्पति का क्षेत्र है।

D. मध्य अक्षांशीय आर्द्र जलवायु, सर्द शीत ऋतु के साथ : इसमें सबसे सर्द महीने में औसत तापमान –3°C (26.6°F) से नीच रहता है, और सबसे गर्म महीने का औसत तापमान 10°C (50°F) से ऊपर है। यहाँ ग्रीष्म ऋतु में भी तापमान प्रायः 10°C से नीचा रहता है और धरातल हिमाच्छादित कई महीने तक रहता है। यह माइक्रोथर्मस वनस्पति की जलवायु है। यहाँ समशीतोष्ण पतझड़ जंगल मिलते हैं।

E. ध्रुवीय जलवायु – यहाँ सबसे गर्म महीने में भी औसत तापमान 10°C (50°F) से नीचे रहता है। यहाँ ग्रीष्म ऋतु नहीं होती।

उपरोक्त पाँच जलवायु समूहों में चार (A, C, D, E) का आधार औसत तापमान, और एक (B) का आधार वृष्टि–वाष्पीकरण अनुपात (Precipitation to evaporation ratio) है। A.C और D में तापमान और वर्षा इतनी होती है कि उनमें वन उपज सके।

उप-विभागों में विभाजनः उपरोक्त पाँच मुख्य जलवायु समूहों को उपविभागों में विभाजन के लिए निम्नलिखित सांकेतिक अक्षरों का प्रयोग किया गया है।

S (Capital) – अर्द्ध – शुष्क (स्टेप)

W (Capital) – शुष्क (मरूभूमि)

इनका प्रयोग केवल B जलवायु समूह के साथ होता है।

उपविभागों के लिए मुख्य रूप से छोटे अंग्रेजी अक्षरों का प्रयोग होता है जो निम्नलिखित हैं।

f – आर्द्र, सभी महीनों में पर्याप्त वृष्टि, कोई शुष्क ऋतु नहीं, इस चिन्ह का प्रयोग A, C और D जलवायु समूहों के उप–विभाजन में किया जाता है।

w – दोनों गोलार्द्धों में शीत ऋतु में वर्षा का अभाव

s – दोनों गोलार्द्धों में ग्रीष्म ऋतु में वर्षा का अभाव

m – उष्ण और आर्द्र जंगलों (Rain forest climate) तथा मौनसून क्षेत्र में अधिक वर्षा वाले क्षेत्र (यद्यपि यहाँ एक छोटी शुष्क ऋतु भी वर्तमान है)। इस अक्षर का प्रयोग केवल A समूह के साथ होता है।

इस प्रकार कोपेन ने संसार की जलवायु को 5 प्रमुख समूहों और 12 जलवायु प्रकारों में विभाजित किया है।

A. उष्ण कटिबंधीय आर्द्र जलवायु (Tropical Rainy Climates) : उसके तीन उप विभाग हैं जिनका निर्धारण वर्षा की अवधि के आधार पर किया गया है।

(i) Af – इस उष्ण कटिबंधीय आर्द्र जलवायु में वर्षा वर्ष के प्रत्येक महीने में 6 cm से अधिक होती है। कोई ऋतु शुष्क नहीं है और वर्षा का मौसमी वितरण समान है। वार्षिक तथा दैनिक तापान्तर भी थोड़ा होता है। इसे विषुवत्‌रेखीय जलवायु कहते हैं।

(ii) Am – इसे मॉनसून जलवायु कहते हैं। इसमें स्पष्ट वर्षा और शुष्क ऋतु होती है। सबसे सूखे महीने में वर्षा 6 cm (2.4 in) से कम होती है और शुष्क ऋतु बहुत स्पष्ट है। वार्षिक वर्षा में प्रादेशिक विभिन्नता है, पर साधारण रूप से इतनी वर्षा होती है कि धरातल लगभग साल भर तर रहता है और प्राकृतिक वनस्पति पतझड़ वन है।

(iii) Aw – उष्ण कटिबंधीय आर्द्र तथा शुष्क सवाना जलवायु (Tropical Savanna climate) – इसमें शीतकाल शुष्क होता है, और कम से कम एक महीना ऐसा होता है जबकि वर्षा 6 cm (2.4in) से कम होती है, और शुष्क ऋतु बहुत स्पष्ट है।

कोपेन ने A जलवायु में कुछ अन्य विशेषतायें भी निकाली हैं और उन्हें अन्य सांकेतिक अक्षरों के प्रयोग से प्रदर्शित किया है, जैसे पतझड़ में अधिकतम वृष्टि (w'), ग्रीष्मकाल में शुष्क ऋतु (s), वर्षा के पहले सबसे गर्म मौसम (g), वर्षिक तापान्तर 5°C से कम (i)।

B. शुष्क जलवायु (Dry climates) : इसके दो उपविभाग किये गये हैं – स्टेप जलवायु (Bs) और मरूस्थलीय जलवायु (Bw)।

Bs. स्टेप जलवायु (Steppe climate) – यह अर्द्ध शुष्क जलवायु है जहाँ प्राकृतिक वनस्पति घास का मैदान है। यह मरूस्थली जलवायु (Bw) और अपेक्षाकृत अधिक आर्द्र A.C.D. जलवायु समूहों के मध्यस्थ स्थित है। इसके दो उपविभाग हैं –(i) Bsh – उष्णकटिबंधीय स्टेप जलवायु जहाँ औसत वार्षिक तापमान 18°C से अधिक है, और (ii) BSK मध्य अक्षांशीय शीत स्टेप जलवायु जहाँ औसत वार्षिक तापमान 18°C से कम है।

BW. मरूस्थलीय जलवायु (Desert Climate) – यह शुष्क जलवायु है जहाँ वार्षिक वृष्टि 40 cm (15.7 inch) से कम होती है। इसके दो उपविभाग – BWh और BWk है। BWh उष्ण कटिबंधीय रेगिस्तानी जलवायु है जहाँ औसत तापमान 18°C से अधिक है। BWk मध्य अक्षांशीय शीत रेगिस्तानी जलवायु है जहाँ औसत वार्षिक तापमान 18°C (64.4°F) से कम है:-

C. समशीतोष्ण आर्द्र जलवायु (Mild Humid Climate) – इसमे सबसे सर्द महीने का औसत तापमान 13°C से कम और 3°C से अधिक रहता है। वर्षा के मौसमी वितरण के आधार पर इसे तीन उपविभागों अथवा जलवायु प्रकारों में विभाजित किया गया है।

(i) Cf- इसमें कोई ऋतु शुष्क नहीं है और वर्ष भर वर्षा होती है। ग्रीष्मकाल के शुष्कतम महीने में भी वर्षा 3 cm(1.2 in) से अधिक है। यह जलवायु पश्चिमी यूरोप में मुख्य रूप से मिलती है। इसलिए इसे पश्चिम यूरोप प्रकार की जलवायु (West European type of climate) कहते हैं।

(ii) Cw- इस समशीतोष्ण आर्द्र जलवायु में शीत ऋतु शुष्क होती है। ग्रीष्म ऋतु के सबसे आर्द्र महीने में शीत ऋतु के शुष्कतम महीने की तुलना में कम से कम दस गुना अधिक वर्षा होती है। इसके अन्तर्गत चीन तुल्य जलवायु (China type) आती है। इस उपविभाग में औसत वार्षिक वर्षा का 70% या उससे अधिक भाग ग्रीष्म ऋतु में मिलता है।

(iii) Cs- इस समशीतोष्ण आर्द्र जलवायु में ग्रीष्म ऋतु शुष्क होती है और ग्रीष्म के शुष्कतम महीने में वर्षा 3 cm (1.2 inch) से कम है। ग्रीष्म के शुष्कतम महीने की तुलना में शीत ऋतु के सबसे आर्द्र महीने में तीन गुना अधिक वर्षा होती है। 70% औसत वार्षिक वर्षा शीत ऋतु के छः महीने में होती है। इसके अन्तर्गत भूमध्य सागरीय जलवायु आती है।

D. मध्य अक्षांशीय आर्द्र जलवायु सर्द शीतऋतु के साथ (Mid-latitude rainy climate, with cold winter) – यहाँ सबसे गर्म महीने का तापमान 10°C से अधिक और सबसे ठंडे महीने का औसत तापमान 3°C से कम रहता है। धरातल कई महीने तक हिमाच्छादित रहता है। इसके दो उपविभाग किये गये हैं–

(i) **Df-** शीतार्द्र वनीय जलवायु (Snowy forest climate with moist winter) - इसमें शुष्क ऋतु नहीं होती।

(ii) **Dw-** शीतार्द्र वनीय जलवायु जिसमें शीत ऋतु शुष्क होती है। (Snowy forest climate with a dry winter)।

E. ध्रुवीय जलवायु (Polar climate) के दो उपविभाग किये गये हैं–

(i) ET - टुन्ड्रा जलवायु (Tundra climate) - सबसे गर्म महीने का तापमान 0°C (32°F) से ऊपर और 10°C (50°F) से नीचे रहता है।

(ii) EF सतत् हिमाच्छादित जलवायु (Perpetual frost climate) - यह बराबर बर्फ से ढका रहता है, और सभी महीने में औसत तापमान 0°C से नीचा रहता है।

जलवायु की अन्य बारीकियों को प्रदर्शित करने के लिए कोपेन ने अंग्रेजी के कुछ अन्य छोटे अक्षरों का प्रयोग किया है जो इस प्रकार है–

(a) गर्म शीत ऋतु में सबसे गर्म महीने का तापमान 22°C (71.6°F) के ऊपर हो। इसका उपयोग C और D में किया गया है।

(b) गर्म शीत ऋतु में सबसे गर्म महीने का तापक्रम 22°C (71.6°F) से नीचे हो। (C और D जलवायु में)

(c) अपेक्षाकृत ठंडा और लघु ग्रीष्मकाल (Cool short summer)। चार महीने से कम तापमान 10°C (50°F) से ऊपर हो। (C और D जलवायु)

(d) अति सर्द शीत ऋतु, जहाँ सबसे ठंडे महीने का तापमान –38°C (–38.4°F) हो। (केवल D जलवायु)

(h) शुष्क–गर्म औसत वार्षिक तापमान 18°C से ऊपर (64.4°F) हैं (केवल B जलवायु में)

(k) शुष्क सर्द, औसत वार्षिक तापमान 18°C से कम है (केवल B जलवायु में)। उदाहरण के लिए सर्द मरूभूमि का सांकेतिक चिन्ह BWk है, और Dfc का अर्थ सर्द हिमाच्छादित वन जलवायु है जहाँ ग्रीष्म छोटा और अपेक्षाकृत कम ठंडा है।

कोपेन के वर्गीकरण की आलोचना : कोपेन के जलवायु वर्गीकरण का मुख्य दोष यह बतलाया गया है कि कोपेन ने अपने वर्गीकरण में इतने अधिक सांकेतिक अक्षरों का प्रयोग किया है कि उनका वर्गीकरण दुरूह हो गया है, क्योंकि इतने अधिक संकेतों के अर्थ को याद रखना बराबर संभव नहीं है। किन्तु इस आरोप को कुछ ही हद तक सही कहा जा सकता है, क्योंकि संकेतों की संख्या इतनी अधिक नहीं है कि उन्हें याद रखने में बहुत कठिनाई हो। फिर भी कुछ हद तक इस आलोचना को स्वीकार किया जा सकता है कि इस वर्गीकरण को काम में लाने के पहले इसकी कुंजी को याद कर लिया जाय। दूसरी आलोचना यह है कि कोपेन ने केवल औसत तापमान तथा वर्षा की आवश्यकता से अधिक महत्व दिया है, और इन तत्वों से संबंधित अन्य तत्व, जैसे मेघाछन्नता, वर्षन तीव्रता, वर्षा के दिन, दैनिक तापान्तर में विभिन्नता, पवन इत्यादि को कोई महत्व नहीं दिया है। अतः उनका वर्गीकरण आवश्यकता से अधिक सरल और वर्णनात्मक हो गया है। उन्होंने वायुराशियों के महत्व को भी नजर अंदाज किया है।

इन आरोपों के विरुद्ध यह कहा जा सकता है कि वर्षा और तापमान ही दो मुख्य तत्व हैं जो मुख्य रूप से किसी स्थान के वनस्पति प्रकार को निर्धारित करते हैं, वर्षा तथा तापमान के आँकड़े सभी देशों में सुलभ हैं और उन्होंने प्रभावी वर्षा अर्थात् वर्षा की वह मात्रा जो वनस्पतियों के लिए सुलभ है और मौसम में मासिक और दैनिक तापान्तर का उपयोग किया है जो वनस्पति प्रकार के निर्धारण में विशेष महत्व रखता है। उनका विभाजन सुव्यवस्थित, सरल वर्णनात्मक और आसानी से ग्राह्य होने के कारण ही उसको मान्यता मिली है। इसमें तर्कपूर्ण व्यवस्था और अर्थपूर्ण श्रेणीवद्धता (Hierarchy) है जो इसे अत्यन्त उपयोगी बनाती है। यह संसार में जलवायु की जटिलता, विषमता और विभिन्नता और जलवायु–वनस्पति संबंध को समझने में एक सरल और अत्यन्त उपयोगी कुंजी प्रदान करता है। इसकी सरलता एवं अनुभवी दृष्टिकोण (emperical approach) ही इसकी लोकप्रियता के मुख्य कारण हैं।