



वायुमण्डल संयोजन एवं संरचना पर अध्ययन

JYOTI RANI

RESEARCH SCHOLAR, M.A (GEOGRAPHY)

NET-JRF

सार

पृथ्वी के चारों तरफ वायु के आवरण को वायुमण्डल कहते हैं। यह वायु का आवरण पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल की वजह से पृथ्वी के चारों ओर कम्बल के रूप में चिपका हुआ है तथा पृथ्वी का एक महत्वपूर्ण अंग है। पृथ्वी पर जीवन का अंश ऐसी वायुमंडल की वजह से सम्भव है। जीवित रहने हेतु वायु सभी जीवों के लिए महत्वपूर्ण है। वायुमण्डल का 99 प्रतिशत भाग भू पृष्ठ से 32 किलोमीटर की ऊंचाई तक सीमित है।

मुख्य शब्द : वायुमण्डल, संयोजन, संरचना, गतिशील इत्यादि ।

प्रस्तावना

वायु रंगहीन, गंधहीन, व स्वादहीन है। वायुमंडल पृथ्वी तल पर सामान रूप से फैला हुआ है। वायुमंडल में घटने वाली समस्त वायुमंडलीय घटनाओं एवम प्रक्रमों का मूल कारण सूर्य से विकीर्ण होने वाली ऊर्जा है। वायु की गतिशीलता, नमनशीलता तथा सम्पीडनशीलता इसके मुख्य गुण हैं। वायु के क्षैतिज सञ्चालन होने पर इसकी गतिशीलता की अनुभूति होती है। इसमें सम्पीडनशीलता के गुण के कारण ही धरातल से ऊंचाई में वृद्धि के साथ ही इसके घनत्व में कमी होती जाती है। वायुमंडल सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैंगनी किरणों से पृथ्वी की रक्षा करता है तथा पार्थिव विकिरणों को अवशोषित कर हरित गृह प्रभाव द्वारा पृथ्वी तल के तापमान को निचा नहीं होने देती है। जिसके परिणामस्वरूप वायुमंडलीय तापमान जीवधारियों के लिए उपयुक्त बना रहता है। वायुमंडल में उपस्थित जलवाष्प विभिन्न प्रकार की मौसमी घटनाओं जैसे मेघ पवन तूफान आदि को जन्म देती है।

वायुमंडल की परिभाषा

पृथ्वी के चारों ओर लिपटा हुआ गैसों का विशाल आवरण (giant cover of gases) जो पृथ्वी का अखंड अंग है और उसे चारों तरफ से घेरे हुए है, वायुमंडल (Atmosphere) कहलाता है। जलवायु वैज्ञानिक क्रिचफिल्ड के अनुसार वायुमंडल अपने वर्तमान स्वरूप में 58 से 50 करोड़ वर्ष पूर्व अर्थात् कैम्ब्रियन युग (Cambrian era) में आया। वायुमंडल का भार 5.6×10^{25} टन है एवं इसके भार का लगभग आधा भाग धरातल से 5500 कि.मी. की ऊंचाई पर पाया जाता है। आधुनिक अनुसंधानों से स्पष्ट होता है कि वायुमंडल की अंतिम ऊंचाई (विस्तार) 16 हजार कि.मी. से 32 हजार किलोमीटर के बीच है। वायुमंडल का 50% भाग इसके 5 1/2 कि.मी. की ऊंचाई तक, 75% भाग 16 कि.मी. के ऊंचाई तक एवं 99% भाग 32 कि.मी. ऊंचाई तक स्थित है।

वायुमंडल का संगठन



वायुमंडल का संगठन/संघटन निम्नलिखित तत्वों से हुआ है -

प्रमुख गैसों

नाइट्रोजन

- यह जैविक रूप से निष्क्रिय और भारी गैस है।
- इसका चक्रण वायुमंडल, मृदामंडल और जैवमंडल में अलग-अलग होता है।
- राइजोबियम बैक्टीरिया वायुमंडलीय नाइट्रोजन को नाइट्रेट के रूप में ग्रहण करता है।
- यह नाइट्रिक ऑक्साइड के रूप में अम्ल वर्षा के लिए उत्तरदाई है।
 - **ऑक्सीजन**
- यह प्राणदायिनी गैस है।
- इस भारी गैस का संघनन वायुमंडल के नीचले भाग में है।
 - **कार्बन डाईऑक्साइड**
- पौधे कार्बन डाईऑक्साइड से ग्लूकोज और कार्बोहाइड्रेट बनाते हैं।
- विविध कारणों से इस गैस की सांद्रता में वृद्धि के कारण ग्लोबल वार्मिंग एवं जलवायु परिवर्तन की समस्या उत्पन्न हो रही है।
 - **ओजोन**
- वायुमंडल में अति अल्प मात्र में पाए जाने वाले ओजोन का सर्वाधिक सांद्रण 20-35 कि.मी. की ऊंचाई पर है।
- ओजोन सूर्य से आने वाली घातक पराबैंगनी किरणों को रोकती है।
- वर्तमान में CFC एवं अन्य ओजोन क्षरण पदार्थों की बढ़ती मात्र के कारण ओजोन परत का क्षरण एक गंभीर समस्या के रूप में उभरी है।
- गैसों में नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन डाईऑक्साइड आदि भारी गैसों हैं जबकि शेष गैसों हलकी गैसों हैं और वायुमंडल के ऊपरी भागों में स्थित है।
- कार्बन डाईऑक्साइड एवं ओजोन अस्थायी गैसे हैं जबकि नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, हाइड्रोजन और नियोन स्थायी गैसों हैं।
 - **जलवाष्प**
- वायुमंडल में आयतानुसार 4% जलवाष्प की मात्र सदैव विद्यमान रहती है।
- जलवाष्प की सर्वाधिक मात्र भूमध्य रेखा के आसपास और न्यूनतम मात्र ध्रुवों के आसपास होती है।
- भूमि से 5 किमी. तक के ऊंचाई वाले वायुमंडल में समस्त जलवाष्प का 90% भाग होता है।
- जलवाष्प सभी प्रकार के संघनन एवं वर्षण सम्बन्धी मौसमी घटनाओं के लिए जिम्मेदार होती है।
- ज्ञातव्य है कि वायुमंडल में जलमंडल का 0.001 % भाग सुरक्षित रहता है।
 - **धूल कण**



- इसे एयरोसोल भी कहा जाता है। विभिन्न स्रोतों से वायुमंडल में जानेवाले धूलकण आद्रता ग्राही नाभिक का कार्य करते हैं।
- धूलकण सौर विकिरण के परावर्तन और प्रकीर्णन द्वारा ऊष्मा अवशोषित करते हैं।
- वर्णात्मक प्रकीर्णन के कारण आकाश का रंग नीला और सूर्योदय और सूर्यास्त के समय-समय दिखने वाला रंग धूलकणों की ही देन है।
- ऊषाकाल एवं गोधूली की तीव्रता एवं उसकी अवधि के निर्धारण में धूलकणों की प्रमुख भूमिका होती है।
- धूलकण एवं धुएँ के कण आद्रता ग्राही नाभिकों का भी कार्य करते हैं।
- धूलकणों का सर्वाधिक जमाव ऊपोष्ण व औद्योगिक क्षेत्रों में एवं न्यूनतम जमाव ध्रुवों के निकट पाया जाता है।

वायुमंडल की संरचना

वायुमंडल की संरचना के सम्बन्ध में 20वीं शताब्दी में विशेष अध्ययन किये गए हैं। इस दिशा में तिज़ांस-डि-बोर, सर नेपियर, फ़ैडले, कैनली, फेरेब आदि वैज्ञानिकों का विशेष योगदान रहा है। तापमान के उर्ध्वाधर वितरण के आधार पर वायुमंडल के प्रमुख परतें निम्नलिखित हैं -

➤ क्षोभमंडल (

इस मंडल की प्रमुख विशेषता है प्रति 165 मी. की ऊँचाई पर तापमान में 1 डिग्री सेल्सियस की गिरावट आना। इसमें सर्वाधिक क्षैतिज और लम्बवत तापान्तर होता है। इस भाग में गर्म और शीतल होने का कार्य विकिरण, संचालन और संवहन द्वारा होता है। इस मंडल को परिवर्तन मंडल भी कहते हैं। समस्त मौसमी घटनाएँ भी इसी मंडल में घटित होती हैं। इस मंडल की एक और विशेषता यह है कि इसके भीतर ऊँचाई में वृद्धि के साथ वायुवेग में भी वृद्धि होती है। संवहनी तरंगों तथा विक्षुब्ध संवहन के कारण इस मंडल को कर्म से संवहनी मंडल और विक्षोभ मंडल भी कहते हैं।

➤ क्षोभ सीमा

क्षोभ मंडल और समताप मंडल को अलग करनेवाली 1.5 कि.मी. मोटे संक्रमण को ट्रोपोपॉज या क्षोभ सीमा कहा जाता है। क्षोभ सीमा ऊँचाई के साथ तापमान का गिरना बंद हो जाता है। इसकी ऊँचाई भूमध्य रेखा पर 17-18 कि.मी. (तापमान- 80 डिग्री सेल्सियस) ध्रुवों पर 8-10 कि.मी. (तापमान -45 डिग्री सेल्सियस)

➤ समताप मंडल

क्षोभ सीमा से ऊपर 50 कि.मी. की ऊँचाई तक समताप मंडल का विस्तार है। कुछ विद्वान् ओजोन मंडल को भी इसी में समाहित कर लेते हैं। इस मंडल में तापमान में कोई परिवर्तन नहीं होता और संताप रेखाएँ समानंतर न होकर लम्बवत होते हैं। यहाँ संघनन से विशिष्ट प्रकार के “मुकताभ मेघ” की उत्पत्ति होती है और एवं गिरने वाले बूदों को Noctilucent कहते हैं। इस मंडल की मोटाई ध्रुवों पर सर्वाधिक और विषुवत रेखा पर सबसे कम होती है। शीत ऋतु में 50 डिग्री से 60 डिग्री अक्षांशों के



बीच समताप मंडल सर्वाधिक गर्म होता है। यह मंडल मौसमी घटनाओं से मुक्त होता है, इसलिए वायुयान चालकों के लिए उत्तम होता है।

➤ ओजोन मंडल

समताप मंडल के नीचले भाग में 15 से 35 कि.मी. के बीच ओजोन गैस (Ozone gas) का मंडल होता है। ओजोन गैस (Ozone gas) सूर्य से निकलने वाली अतिपत पराबैगनी किरणों (UV rays) को सोख लेती है। इस स्तर में प्रति कि.मी. 5 डिग्री सेल्सियस की दर से तापमान बढ़ता है। इसी अन्य तापमान के कारण वायुमंडल में ध्वनि एवं नीरवता के वाले उत्पन्न होते हैं। वर्तमान में ओजोन पार्ट के क्षरण की समस्या के निवारण के लिए मॉंट्रियल प्रोटोकॉल (montreal protocol) एवं अन्य उपायों के जरिये ओजोन क्षरक पदार्थों आर कड़ाई से रोक लगाई जा रही है।

➤ मध्य मंडल

50 से 80 कि.मी. की ऊँचाई वाला वायुमंडलीय भाग मध्य मंडल कहलाता है जिसमें तापमान में ऊँचाई के साथ ह्रास होता है। 80 कि.मी. की ऊँचाई पर तापमान -80 डिग्री सेल्सियस हो जाता है, इस न्यूनतम तापमान की सीमा को “मेसोपास” कहते हैं।

➤ आयन मंडल

धरातल से 80-640 कि.मी. के बीच आयन मंडल का विस्तार है। यहाँ पर अत्यधिक तापमान के कारण अति न्यून दबाव होता है। फलतः पराबैगनी फोटॉस (UV photons) एवं उच्च वेगीय कणों के द्वारा लगातार प्रहार होने से गैसों का आयनन (Ionization) हो जाता है। आकाश का नील वर्ण, सुमेरु ज्योति, कुमेरु ज्योति तथा उल्काओं की चमक एवं ब्रह्मांड किरणों की उपस्थिति इस भाग की विशेषता है।

➤ बाह्य मंडल

सामान्यतः 640 कि.मी. के ऊपर बाह्य मंडल का विस्तार पाया जाता है। यहाँ पर हाइड्रोजन एवं हीलियम गैसों की प्रधानता है। अद्यतन शोधों के अनुसार यहाँ नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, हीलियम तथा हाइड्रोजन की अलग-अलग परतें भी होती हैं। लेमन स्पिट्जर ने इस मंडल पर विशेष शोध किया है। वायुमंडल की रासायनिक संरचना 1992 में मार्सेल एवं निकोलेट ने रासायनिक आधार पर वायुमंडल को दो स्थूल भागों में विभाजित किया -

• सममंडल

इसकी औसत ऊँचाई सागर ताल से 90 कि.मी. तक है जिसमें क्षोभमंडल, समताप मंडल और मध्य मंडल शामिल हैं। इस मंडल में ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, आर्गन, कार्बन डाईऑक्साइड, नियोन, हीलियम व हाइड्रोजन आदि गैस सदैव सामान अनुपात में रहते हैं।

• विषम मंडल

इस मंडल में मिलने वाली विभिन्न गैसीय परतों एवं गैसों के अनुपात में भिन्नता पाई जाती है। इसके निम्नलिखित भाग हैं -

- आण्विक नाइट्रोजन परत - 90-200 कि.मी. की ऊँचाई तक.



- आण्विक ऑक्सीजन परत - 200-1100 कि.मी. की ऊँचाई तक.
- आण्विक हीलियम परत - 1100-3500 कि.मी. की ऊँचाई तक.
- आण्विक हाइड्रोजन परत - 3500-10000 किमी. की ऊँचाई तक.

निष्कर्ष

गैसों के मिश्रण के कारण पृथ्वी के चारों ओर पाए जाने वाले आवरण को वायुमण्डल कहते हैं। वायुमण्डल के द्वारा लगाए जाने वाले दबाव को वायुदाब कहते हैं। यह वायुदाब समुद्रतल पर सर्वाधिक पाया जाता है स्थलमंडल और जलमंडल की भांति यह भी हमारे पृथ्वी का अभिन्न अंग है। इसमें उपस्थित विभिन्न गैस धूलकण जलवाष्प तापमान व दिन प्रतिदिन की घटने वाली मौसमी घटनाएं इसके उपस्थिति का एहसास कराती है। इस प्रकार वायुमंडल पृथ्वी को चारों ओर से घेरे हुए है और पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण शक्ति के कारण यह इससे अलग नहीं हो सकता।

सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

1. जैन, एस.एम.: भौगोलिक चिन्तन का विकास (साहित्य भवन, आगरा)
2. कौशिक, एस.डी: भौगोलिक विचाराधारा एवं विधि तंत्र (रस्तोगी प्रकाशन, मेरठ)
3. माथुर एव जोशी: भौगोलिक विचाराधाराओं का इतिहास (आर.बी.एस. पब्लिशर्स, जयपुर)
4. सिंह, जे.मौगोलिक चिन्तन के मूल आधार (वसुन्धरा प्रकाशन, नई दिल्ली)
5. बंसल एस.सी, भौगोलिक चिन्तन विधि तंत्र
6. एबलर, रोनाल एफ. एट अल, ज्योग्राफीज़ इनर वर्ल्ड्स: परवेसिव थीम्स इन समकालीन अमेरिकी भूगोल, रूटलेज, न्यू जर्सी, 1992।
7. अली, एस.एम., अरब भूगोलवेत्ता, इस्लामी अध्ययन संस्थान।
8. अली, एस.एम., द जियोग्राफी ऑफ पुराणस, पीपल्स पब्लिशिंग हाउस, नई दिल्ली।
9. दीक्षित आर.डी., भौगोलिक विचार: विचारों का एक प्रासंगिक इतिहास, प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया प्रा. लिमिटेड 2000।
10. दीक्षित आर.डी., भूगोल की कला और विज्ञान: एकीकृत रीडिंग, प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया, नई दिल्ली, 1994।
11. डोहर्स, एफ.ई. और सोमरस, एल.डब्ल्यू. (सं.) इंट्रोडक्शन टू ज्योग्राफी, थॉमस
12. वाई क्राउल कं, न्यूयॉर्क, 1967।
13. फिशर, ई। एट अल, ए क्वेश्चन ऑफ प्लेस: द डेवलपमेंट ऑफ ज्योग्राफिक सोचा, आर.वी. बीट्टी लिमिटेड, आर्लिंगटन, 1967।