

अध्याय — 17

जलीय चक्र एवं जलराशियों का वितरण (Hydrological Cycle and Distribution of Waterbodies)

जलीय चक्र:

इसे जल चक्र भी कहते हैं। इसमें जल की गति और उसका गैस, तरल और ठोस अवस्था में परिवर्तन सम्मिलित रहता है। इसकी मुख्य प्रक्रिया संघनन है। जिसके द्वारा वर्षा होती है। पृथ्वी पर अथवा भूमिगत जल का संचयन और प्रवाह, वाष्पीकरण और आर्द्रता का वाहन सम्मिलित है। अतः जलीय चक्र में जल की जल मण्डल, वायु मण्डल तथा स्थल मण्डल पर नियमित चक्रीय अवस्था को सम्मिलित किया जाता है। संघनन एवं वाष्पीकरण के बारे में हम पूर्व के अध्याय में पढ़ चुके हैं।

जल सागरों, झीलों, नदियों, स्थल भाग, पौधों आदि से वाष्पीकरण एवं वाष्पोत्सर्जन द्वारा वायु मण्डल में पहुँचाता है तथा बदलती मौसमी दशाओं के अन्तर्गत संघनन द्वारा बादल बनकर यह जलराशि पुनः वर्षा के रूप में जल मण्डल तथा स्थल मण्डल पर पहुँचती है।

जल की विभिन्न रूपों में सम्पन्न होने वाली चक्रीय अवस्थाएँ जलीय चक्र कहलाती है। जल चक्र में जल का परिसंचरण विभिन्न परिमण्डलों में भी स्वतंत्र रूप से होता है। इसमें वायुमण्डल में वायु का उर्ध्वधर तथा क्षैतिज परिसंचरण एक स्थान से दूसरे स्थान पर नमी का स्थानान्तरण, जल मण्डल में सागरीय धाराओं द्वारा जल संचलन तथा स्थल मण्डल से नदियों एवं हिमनदों द्वारा जल सागरों की ओर जाता है। इसी प्रकार मृदा से वाष्पीकृत एवं पौधों द्वारा वाष्पोत्सर्जित स्थल से अन्तः स्पन्दन द्वारा भूमि में पहुँचाता है। प्रतिवर्ष पृथ्वी पर उपलब्ध जल का 1 प्रतिशत जल ही जलीय चक्र में संचारित होता है। जल चक्र में सहभागी जल का बड़ा भाग ही शुद्ध जल है। शेष

भाग स्थायी हिम के रूप में जमा हुआ है। जल चक्र में नदियों की महत्वपूर्ण भूमिका है क्योंकि स्थल से महासागरों तथा सागरों की ओर जल को प्रवाहित करती है। अतः महासागरों, हिम टोपियों तथा शैलों में जल लम्बे समय तक संचित रहता है, जबकि नदियों तथा वायु मण्डल में कम समय तक ही संचय रह पाता है।

जल चक्र की क्रियाविधि :

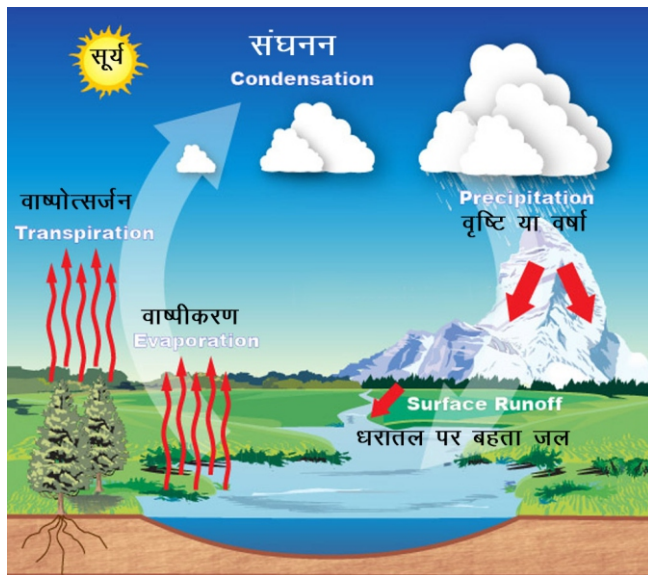
जल का वाष्प में परिवर्तित होकर वायु मण्डल में जमा होना अत्यन्त महत्वपूर्ण प्रक्रिया है जिस पर मौसम परिवर्तन निर्भर करता है। पृथ्वी पर संचालित होने वाले जल चक्र के मध्य अनेक ऐसे अभिकरण होते हैं जो जल की गतिशीलता को प्रभावित करते हैं। सूर्य से प्राप्त उर्जा के कारण महासागरों का जल वाष्प का रूप धारण कर वायुमण्डल में प्रवेश करता है। महासागरों से स्थल की ओर चलने वाली पवन इस जलवाष्प को गति देती है तथा उनको एक स्थान से दूसरे स्थान की ओर स्थानान्तरित करती है। इससे जलवाष्प संघनित होकर धरातल पर वर्षा कराती है तथा वर्षा से प्राप्त जल नदी-नालों के रूप में धरातल पर बहुता हुआ अन्त में सागरों में पहुँचता है। इस प्रकार वर्षा से प्राप्त इस जल का कुछ भाग वनस्पतियों द्वारा वाष्पोत्सर्जन होने से कम हो जाता है तथा कुछ जल नदियों, झीलों, तालाबों आदि से वाष्पीकरण द्वारा पुनः वायु मण्डल में पहुँच जाता है।

जलीय चक्र की प्रमुख अवस्थाएँ— इसकी तीन प्रमुख अवस्थाएँ होती है।

(1) वाष्पीकरण तथा वाष्पोत्सर्जन— इनके द्वारा जल धरातल से वायु मण्डल में पहुँचता है।

(2) वर्षण— इसके द्वारा जल वायु मण्डल से पुनः पृथ्वी की सतह पर पहुँचता है।

(3) वायु संचरण— इसमें पवनें तथा मौसम तंत्र को शामिल किया गया है, जिसके द्वारा वायु मण्डल में जल का एक स्थान से दूसरे स्थान पर पुनः वितरण संभव होता है।



चित्र 17.1 : जलीय-चक्र

प्रकृति में जलीय चक्र का महत्व :

जल का वाष्प में परिवर्तित होकर वायुमण्डल में जमा होना अत्यन्त महत्वपूर्ण प्रक्रिया है जिस पर मौसम परिवर्तन निर्भर करता है। अतः पृथ्वी तल पर जलीय चक्र अनेक जैविक क्रियाओं के लिए महत्वपूर्ण है, क्योंकि जलीय संचार के बिना जल संतुलन बिगड़ जाएगा, जिससे जीवन असंभव हो जाएगा। प्रकृति में जलीय चक्र मानव, वनस्पतियों, जलवायु एवं समस्त प्राणिजगत के लिए जीने का आधार है।

जलराशियाँ (Waterbodies):

सम्पूर्ण पृथ्वी का क्षेत्रफल 50.995 करोड़ वर्ग किमी. है, जिसमें से 36.106 करोड़ वर्ग किमी. क्षेत्रफल पर जलमण्डल और 14.889 करोड़ वर्ग किमी. क्षेत्रफल पर स्थलमण्डल विस्तृत है। जलमण्डल और स्थलमण्डल के विस्तार के सम्बन्ध में सर्वप्रथम डॉ. लॉग (Dr. Long) ने सन् 1742 में पृथ्वी पर स्थल और जल का अनुपात 1:2.81 अर्थात् 26 प्रतिशत और 74 प्रतिशत बताया,

जबकि वेगनर (Wegener) ने स्थल का विस्तार सम्पूर्ण पृथ्वी के 28.3 प्रतिशत और जल का विस्तार 71.7 प्रतिशत माना। वैज्ञानिकों द्वारा नवीन यंत्रों की सहायता से ध्रुवीय क्षेत्रों में किये गये अन्वेषणों के आधार पर स्थल और जल का अनुपात 1:2.43 अर्थात् 29.2 प्रतिशत और 70.8 प्रतिशत निर्धारित किया गया है। इन अन्वेषणों से यह भी ज्ञात हुआ है कि समस्त जलमण्डल का 43 प्रतिशत जल उत्तरी गोलार्द्ध और 57 प्रतिशत जल दक्षिणी गोलार्द्ध में स्थित है।

स्थल और जल के वितरण को अधिक स्पष्ट करने के लिए यदि हम पृथ्वी पर दो काल्पनिक गोलार्द्धों की रचना करें, तो स्थिति इस प्रकार होगी —

1. स्थलमण्डल को दर्शाने के लिए यदि फ्रांस के तट पर लॉयर नदी के मुहाने को केन्द्र तथा इस केन्द्र से सिंगापुर तक की दूरी को अर्द्धव्यास मानते हुए एक काल्पनिक गोलार्द्ध की रचना करें, तो इस गोलार्द्ध के 47.3 प्रतिशत भाग पर स्थल और 52.7 प्रतिशत भाग पर जल का विस्तार मिलेगा।
2. जलमण्डल को दर्शाने के लिए यदि न्यूजीलैण्ड के दक्षिणी पूर्वी भाग को केन्द्र और इस केन्द्र से सुमात्रा के उत्तरी-पूर्वी तट तक अर्द्धव्यास लेते हुए एक काल्पनिक गोलार्द्ध की रचना करें तो इस गोलार्द्ध के 90.5 प्रतिशत भाग पर जल और केवल 9.5 प्रतिशत भाग पर स्थल का विस्तार मिलेगा।

इसी प्रकार ग्लोब को ध्यान से देखने पर जल और स्थल के वितरण में निम्न दो विशेषताएँ स्पष्ट दृष्टिगोचर होती हैं—

1. जल और स्थल भाग एक दूसरे के विपरीत स्थित हैं, जैसे — प्रशान्त महासागर के विपरीत अफ्रीका का स्थल भाग, हिन्द महासागर के विपरीत अमेरिका का स्थल भाग और आर्कटिक महासागर के विपरीत अन्टार्कटिका का स्थल भाग स्थित है।
2. महाद्वीपों और महासागरों का आकार लगभग त्रिभुजाकार है। महासागरों का आधार दक्षिणी गोलार्द्ध में तथा शीर्ष उत्तर में है, वहीं महाद्वीपों का आधार उत्तर में और दक्षिण की ओर है।

विश्व की जलराशियों के अन्तर्गत विशाल महासागरों (प्रशान्त, अटलांटिक, हिन्द और आर्कटिक) के अतिरिक्त परावृत समुद्र जैसे भूमध्यसागर, लालसागर आदि, महाद्वीपों के किनारे स्थित खाड़ियाँ जैसे मन्नार की खाड़ी, बेफिन खाड़ी आदि और महाद्वीपों पर स्थित सागर व झीलें जैसे कैस्पियन सागर, वृहत झीलें, मृत सागर आदि सम्मिलित हैं। इन सभी का क्षेत्रफल एवम्

जलराशि के आयतन को निम्न सारणी में दर्शाया गया है।

सारणी 17.1 जलराशियों के क्षेत्रफल एवं आयतन का वितरण

क्र. सं.	जलराशि	क्षेत्रफल का प्रतिशत	आयतन का प्रतिशत
1.	महासागर (Oceans)	88.91	96.46
2.	परावृत समुद्र (Enclosed Seas)	0.63	0.03
3.	महाद्वीपों के किनारे स्थित खाड़ियाँ (Fringing Bays)	2.29	0.52
4.	महाद्वीपों पर स्थित सागर व झीलें (Inland Continental Seas & Lakes)	8.17	2.99

जिस प्रकार ऋतु विज्ञान में वायु राशियों का अध्ययन महत्वपूर्ण स्थान रखता है, ठीक उसी प्रकार समुद्र विज्ञान में जलराशियों का विशिष्ट स्थान है। मध्य एवं निम्न अक्षांशीय क्षेत्रों में क्षेत्रीय दिशा के विपरीत लम्बवत् दिशा में प्रवाहित जलराशियाँ विस्तृत क्षेत्रों में चलती हैं। गहराई के अनुसार लम्बवत् रूप में जल का घनत्व बढ़ जाता है तथा ध्रुवीय क्षेत्रों में लम्बवत् दिशा की अपेक्षा क्षेत्रीय रूप से जलराशियाँ चला करती हैं।

घनत्व के आधार पर विभिन्न जलराशियों के स्वभाव में अन्तर स्पष्ट किया जा सकता है। हेलेन हेंसन के अनुसार समान तापमान और लवणता के जल में समान घनत्व का होना आवश्यक नहीं है। दूसरे शब्दों में भिन्न तापमान और लवणता की जलराशियों का घनत्व समान भी हो सकता है।

विभिन्न जलराशियों के स्वभाव का ज्ञान तथा उनका सीमांकन तापमान और लवणता का निरीक्षण करके किया जा सकता है। जिस प्रकार वायु मण्डल में परतें स्थित हैं उसी प्रकार महासागरों में भी परतें पाई जाती हैं। विषुव रेखा के निकट मध्य अक्षांशों में सागर की सतह पर अधिक तापमान, कम लवणता एवं कम घनत्व की परत होती है जिसमें तीव्र गति वाली धाराएँ पाई जाती हैं। इसके नीचे अपेक्षाकृत अधिक घनत्व की परत होती है। अन्त में तली में तीसरी परत होती है, जिसका घनत्व सबसे

अधिक होता है।

जलराशियों की संरचना में निम्न कारकों का प्रभाव पड़ता है।

- (1) अक्षांशीय दूरी
- (2) वर्षा अथवा हिम से स्वच्छ जल की प्राप्ति
- (3) स्थायी पवनों की दिशा
- (4) जल का डूबना या अपसरण
- (5) समुद्री धाराएँ
- (6) महासागरीय भँवर आदि।

जलराशियों का वितरण :

अधिकांश विद्वानों द्वारा तापमान और लवणता को ही आधार मानकर जलराशियों का वर्गीकरण प्रस्तुत किया गया है। एक जलराशि में यह आवश्यक है कि उसके अधिक से अधिक भाग में तापमान और लवणता की समानता पाई जाये। विभिन्न सागरीय क्षेत्रों में एक समान तापक्रम लवण एवं घनत्व वाली जलराशियाँ प्रवाहित होती हैं परन्तु प्रशान्त महासागर एवं अटलांटिक महासागर की जलराशियों में काफी विभिन्नता रहती है। अटलांटिक महासागर में भूमध्यरेखीय जलराशि नहीं मिलती है। उत्तरी एवं दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी भागों में भूमध्यरेखीय प्रशान्त जलराशि का विस्तार अधिक मात्रा में रहता है। इसी प्रकार उत्तरी प्रशान्त महासागर एवं उत्तरी एटलांटिक महासागर की केन्द्रीय जलराशि में काफी अन्तर है।

महासागरों में निम्न जलराशियाँ मुख्य रूप से प्रवाहित होती हैं जिनका विश्व वितरण निम्न प्रकार से है—

1. अंटार्कटिक तलीय जल राशि— यह जलराशि अंटार्कटिक महाद्वीप के निकट हिन्द एवं अन्ध महासागर के दक्षिण में पाई जाती है। महाद्वीपीय स्तर के समीप जल के द्रवणांक के कारण लवणता की मात्रा बढ़ती जाती है। इस भाग में जल की लवणता 34.62 रहती है तथा तापमान -1.9°C एवं घनत्व 27.89 होता है। हिमांक प्राप्त कर लेने से इस जल का घनत्व बढ़ जाता है तथा वह तली में बैठ जाता है क्योंकि समीपवर्ती सागर का जल अपेक्षाकृत उष्ण होता है जिसमें लवणता 34.68, तापमान 0.5°C तथा घनत्व 27.84 होता है। यह एक विशिष्ट प्रकार का जल है जो तली में फैलकर तथा मिश्रण द्वारा वह एक विशिष्ट जल राशि का रूप धारण कर लेता है।

2. उत्तरी अटलांटिक तटीय जलराशि— यह जलराशि लेब्रोडोर सागर तथा आइसलैंड व दक्षिणी ग्रीनलैंड के मध्य पाई



चित्र 17.2 : विश्व के महासागर

जाती है। यहाँ पर उत्तरी अटलांटिक सागरीय प्रवाह का उष्ण एवं लवण युक्त जल पूर्वी ग्रीनलैंड धारा के सम्पर्क में आकर ठण्डा हो जाता है और उसका घनत्व बढ़ जाता है। इस जल का अभिसरण 1,000 मीटर से भी अधिक गहराई में होता है। उस समय इसका घनत्व 27.88, लवणता 34.90 तथा तापमान 2.8°C से 3.3°C के मध्य होता है।

3. अन्टार्कटिक मध्यवर्ती जलराशि— यह अन्टार्कटिक झुकाव क्षेत्र के कारण उत्पन्न होता है। इसकी उत्पत्ति अन्टार्कटिक महाद्वीप के चारों ओर है। उत्पत्ति वास्तविक कारण रूप से विदित नहीं हो सका परन्तु इतना अवश्य है कि इसकी लवणता 33.8, तापमान 2.2°C तथा घनत्व 27.0 सभी स्थानों पर समान होता है तथा त्रीव पछुआ पवनों की पेटी इसका प्रभाव क्षेत्र है।

4. उत्तरी प्रशान्त मध्यवर्ती जलराशि— यह उत्तरी प्रशान्त महासागर में उत्तर पूर्व की ओर 40° उत्तरी अक्षांश के निकट उत्पन्न होती है। इसके जल में ऑक्सीजन की कमी आँकी गई है। दक्षिणी तथा पश्चिमी दिशा में प्रसार के कारण अघःस्थल पर अन्य प्रकार का जल भी सम्मिलित हो जाती है। यही कारण है कि इस जलराशि का गुण अभिसरित होते हुए भी वैसा नहीं होता जैसा कि उसे होना चाहिए।

5. केन्द्रवर्ती जलराशियाँ— ये जलराशियाँ शीतकालीन उपोष्ण अभिसरण के क्षेत्रों में 35° से 42° उत्तरी व दक्षिणी अक्षांशों के मध्य उपस्थित मिलती है। इन जलराशियों में सतह पर तापमान व लवणता की मात्रा ऊँचे अक्षांशों की दिशा में घटती जाती है, किन्तु घनत्व बढ़ता जाता है। इन जलराशियों की मोटाई अधिक नहीं होती। इनकी अधिकतम गहराई 900 मीटर सारगोसा सागर में मिलती है। प्रशान्त, हिन्द तथा अटलांटिक महासागरों में

उपस्थित इस जलराशि का तापमान व लवणता का संबंध एक समान नहीं है। इन जलराशियों में तापमान -0.8°C से -1.2°C तथा लवणता की मात्रा 34.89 से 34.92 प्रतिशत तक होती है।

6. भूमध्यरेखीय जलराशि— यह जलराशि प्रशान्त एवं हिन्द महासागर में भूमध्य रेखा के सहारे स्थित है। अटलांटिक महासागर की विशेष आकृति के कारण यह जलराशि इस सागर में बिल्कुल नहीं पाई जाती। यहाँ पर जल अधिक उष्ण पाया जाता है और जलराशि की मोटाई 100 से 200 मीटर के मध्य होती है। ऋतु परिवर्तन के साथ जल का तापमान व लवणता बदल जाते हैं।

महत्वपूर्ण बिन्दु

1. जलमण्डल का कुल क्षेत्रफल 36,106 करोड़ वर्ग किमी और स्थलमण्डल का कुल क्षेत्रफल 14,889 करोड़ वर्ग किमी है, जो सम्पूर्ण धरातल का क्रमशः 70.8 प्रतिशत और 29.2 प्रतिशत है।
2. समस्त जलमण्डल का 43 प्रतिशत भाग उत्तरी गोलार्द्ध में और 57 प्रतिशत भाग दक्षिणी गोलार्द्ध में स्थित है।
3. जल और स्थल के वितरण की स्थिति को 2 गोलार्द्धों द्वारा स्पष्ट किया गया है।
4. जलीय चक्र प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से सूर्य से जुड़ा है। इसके फलस्वरूप पृथ्वी को हमेशा स्वच्छ जल प्राप्त होता रहता है। इसमें वाष्पीकरण एवं संघनन की प्रमुख भूमिका होती है।

अभ्यास—प्रश्न

वस्तुनिष्ठ प्रश्न—

1. वायु मण्डल में औसत जल की मात्रा है।
(अ) 1 इंच (ब) 2 इंच
(स) 3 इंच (द) 4 इंच
2. जल की विभिन्न रूपों में सम्पन्न होने वाली चक्रीय अवस्थाएँ कहलाती हैं—
(अ) वाष्पीकरण (ब) संघनन
(स) जलीय चक्र (द) वर्षण
3. जलराशियों के स्वभाव में अन्तर स्पष्ट किया जाता है—
(अ) लवणता से (ब) घनत्व से
(स) तापमाप से (द) गहराई से

4. जल का कितना प्रतिशत भाग शुद्ध जल के रूप में मौजूद है?
- (अ) 1.6 (ब) 2.6
(स) 3.6 (द) 4.6
5. केन्द्रवर्ती जलराशियाँ किन अक्षांशों के मध्य स्थित हैं?
- (अ) 25° से 35° (ब) 35° से 45°
(स) 35° से 42° (द) 32° से 45°

अतिलघुउत्तरीय प्रश्न —

6. जलराशियों को कितने भागों में विभाजित किया गया है?
7. जलीय चक्र की मुख्य प्रक्रिया क्या होती है?
8. प्रति वर्ष पृथ्वी पर उपलब्ध जल का कितना प्रतिशत जल जलीय चक्र में संचारित होता है?
9. जलीय चक्र की प्रमुख अवस्थाएँ कितनी होती हैं?
10. केन्द्रीय जलराशियों की अधिकतम गहराई कहाँ पर मिलती है?

लघुउत्तरीय प्रश्न —

11. जलीय चक्र किसे कहते हैं?
12. जलीय चक्र की प्रमुख अवस्थाएँ बताइये?
13. जलीय चक्र की संरचना में किन कारकों का प्रभाव पड़ता है?
14. जलराशियों की संरचना में किन कारकों का प्रभाव पड़ता है?
15. केन्द्रवर्ती जलराशियाँ किसे कहते हैं?

निबंधात्मक प्रश्न—

16. जलीय चक्र एवं जलराशियों को समझाते हुए प्रकृति में जलीय चक्र का महत्व बताइये।
17. जलराशियों को स्पष्ट करते हुए जलराशियों का वितरण बताइये।
18. केन्द्रवर्ती जलराशि एवं भूमध्यरेखीय जलराशियों में अन्तर स्पष्ट करें।

उत्तरमाला — 1. अ 2. स 3. ब 4. ब 5. स