

वार्षिक पत्रिका  
अंक : 32 (2025)

# प्रवाहिनी

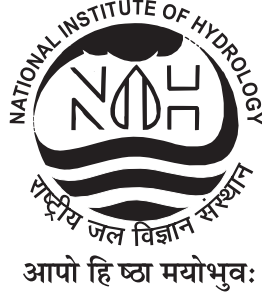


राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान  
जलविज्ञान भवन  
रुड़की - 247 667 (उत्तराखण्ड)



वार्षिक पत्रिका  
अंक : 32 (2025)

# प्रवाहिनी



राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान  
जलविज्ञान भवन  
रुड़की – 247 667 (उत्तराखंड)

## संरक्षक

डॉ. वाई. आर. सत्याजी राव  
निदेशक, राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की

## संपादक मंडल

डॉ. सोबन सिंह रावत, वैज्ञानिक –‘एफ’ एवं राजभाषा प्रभारी  
श्री पवन कुमार, निजी सचिव

नोट : इस पत्रिका में संकलित विचार लेखकों के अपने हैं, राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान एवं संपादक मण्डल का इनसे सहमत होना आवश्यक नहीं है।



**डॉ. वाई. आर. सत्याजी राव**  
निदेशक  
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान  
जलविज्ञान भवन, रुड़की

निदेशक की कलम से .....

आपको यह अवगत कराते हुए मुझे अपार प्रसन्नता एवं गौरव का अनुभव हो रहा है कि राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की, हिन्दी दिवस-2025 के सुअवसर पर, विगत 32 वर्षों से निरंतर प्रकाशित की जा रही अपनी वार्षिक हिन्दी पत्रिका "प्रवाहिनी" के 32वें अंक का प्रकाशन कर रहा है। जैसा कि सर्वविदित है कि शासकीय कार्यों में राजभाषा हिन्दी के प्रचार-प्रसार और इसके प्रभावी कार्यान्वयन एवं अधिकारियों एवं कर्मचारियों को राजभाषा हिन्दी में कार्य करने के लिए प्रोत्साहित एवं प्रेरित करने में हिन्दी गृह-पत्रिकाओं की महत्वपूर्ण भूमिका है। राजभाषा हिन्दी के प्रचार-प्रसार और विकास को बढ़ावा देने की दिशा में केंद्र सरकार द्वारा समुचित एवं प्रभावी प्रयास किये जा रहे हैं। हिन्दी एक ऐसी भाषा है जो देश के जनमानस को एक सूत्र में बाँध सकती है।

मुझे यह कहते हुए अत्यधिक हर्ष का अनुभव हो रहा है कि संस्थान, भारत सरकार की राजभाषा नीति के कार्यान्वयन संबंधी उद्देश्यों का शत-प्रतिशत अनुपालन करने हेतु पूर्णतः प्रतिबद्ध है। हमारे संस्थान के समस्त अधिकारियों एवं कर्मचारियों द्वारा अपना अधिकांश कार्य राजभाषा हिन्दी में किया जा रहा है। हमारा प्रयास है कि राजभाषा नीति के कार्यान्वयन एवं प्रचार-प्रसार के लिए संस्थान के दैनिक कार्यों के अतिरिक्त हिन्दी पत्रिकाओं के प्रकाशन, हिन्दी कार्यशालाओं, हिन्दी सम्मेलनों, संगोष्ठियों एवं जन जागरूकता कार्यक्रमों का नियमित रूप से राजभाषा हिन्दी में आयोजन किया जाए। आज तक हिन्दी पत्रिकाओं का प्रकाशन मात्र हिन्दी साहित्य, मनोरंजन, राजनीति एवं सामाजिक विषयों तक ही सीमित था परन्तु अब ये पत्रिकाएं, तकनीकी, वैज्ञानिक, अनुसंधान एवं चिकित्सा क्षेत्रों से सम्बंधित विषयों में भी प्रकाशित हो रही हैं।

प्रस्तुत पत्रिका में संस्थान के अधिकारियों एवं कर्मचारियों के साथ-साथ समाज के प्रबुद्ध लेखकवर्ग द्वारा हिन्दी साहित्य, मनोरंजन एवं तकनीकी विषयों पर लिखी गई रचनाओं को समुचित स्थान प्रदान किया गया है। हिन्दी पत्रिका के प्रकाशन से शासकीय कार्यों के निष्पादन हेतु हिन्दी के प्रति एक अनुकूलतम वातावरण तैयार होता है जो लेखकों की रचनाधर्मिता को प्रोत्साहित करता है।

इस पत्रिका के सम्पादन एवं प्रकाशन से सम्बद्ध समस्त पदाधिकारी तथा विद्वत लेखकगण पत्रिका के सफल प्रकाशन के लिए बधाई के पात्र हैं। मुझे आशा ही नहीं पूर्ण विश्वास है कि प्रस्तुत अंक सभी पाठकों को अत्यंत उपयोगी, महत्वपूर्ण, रोचक एवं ज्ञानवर्धक लगेगा। मैं इस पत्रिका की अपार सफलता की मंगल कामना करता हूँ।

हार्दिक शुभकामनाओं सहित,

*सत्याजी राव*

**(वाई. आर. सत्याजी राव)**

## संपादकीय

भारत सरकार की राजभाषा नीति के कार्यान्वयन संबंधी उद्देश्यों की अनुपालना में राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की द्वारा प्रत्येक वर्ष हिंदी दिवस के सुअवसर पर वार्षिक गृह पत्रिका "प्रवाहिनी" का प्रकाशन किया जाता है। संस्थान द्वारा प्रकाशित इस पत्रिका का 32वां नूतन अंक अपने प्रबुद्ध पाठकों को सौंपते हुए हमें अपार प्रसन्नता हो रही है।

हम सभी जानते हैं कि हिन्दी को संघ की राजभाषा के रूप में स्वीकार करने के संवैधानिक उद्देश्यों की पूर्ति तथा सरकारी कामकाज में राजभाषा हिंदी के प्रयोग को बढ़ावा देने में हिंदी पत्रिकाएं महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वहन करती हैं। इससे हिंदी के प्रचार-प्रसार के लिए अनुकूल वातावरण तो निर्मित होता ही है साथ ही कर्मचारियों के मन में हिंदी में काम करने के प्रति नवीन चेतना उत्पन्न होती है। इसी दिशा में संस्थान द्वारा हिन्दी पत्रिका का प्रकाशित किया जाना शासकीय कार्यों में राजभाषा हिंदी के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए हिन्दी में सृजनात्मक कार्यों को प्रोत्साहित एवं प्रेरित करने के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण कदम है। इसी उद्देश्य को ध्यान में रखकर हम विगत 32 वर्षों से अपनी इस हिंदी गृह पत्रिका प्रवाहिनी का सफलतापूर्वक प्रकाशन कर रहे हैं।

हमें आशा ही नहीं अपितु पूर्ण विश्वास है कि विगत अंकों की भांति यह अंक भी सुधी पाठकों को उपयोगी, रोचक, महत्वपूर्ण एवं ज्ञानवर्धक लगेगा तथा यह राजभाषा कार्यान्वयन तथा प्रचार-प्रसार में सहायक एवं उपयोगी सिद्ध होगा।

प्रस्तुत पत्रिका में संस्थान के अधिकारियों एवं कर्मचारियों के अतिरिक्त समाज के प्रबुद्ध लेखकवर्ग से भी पत्रिका में प्रकाशन हेतु हिन्दी साहित्य, मनोरंजन एवं तकनीकी विषयों पर रचनाएं प्राप्त हुई हैं जिन्हें पत्रिका में उपयुक्त स्थान प्रदान किया गया है। हम सभी विद्वत लेखकों का उनकी रचनाओं के लिए सहृदय आभार व्यक्त करते हैं एवं शुभकामनाएं समर्पित करते हैं जिनके समर्थन एवं सहयोग से इस पत्रिका का प्रकाशन संभव हो सका है। हम इस पत्रिका में रचनाओं को सरल एवं सुबोध भाषा में प्रस्तुत करने के लिए निरंतर प्रयासरत हैं जिससे समाज के प्रत्येक वर्ग के पाठक इससे लाभान्वित हो सकें।

आपके सुझावों एवं बहुमूल्य प्रतिक्रियाओं का हम हृदय से स्वागत करते हैं। हमें विश्वास है कि आपकी बहुमूल्य प्रतिक्रियाएं और सुझाव इस पत्रिका को और भी श्रेष्ठ बनाने की दिशा में सहायक सिद्ध होंगे।

(संपादक मंडल)

## वर्ष 2024–2025 के दौरान राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की द्वारा किए गए हिंदी कार्यों की रिपोर्ट

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की भारत सरकार की राजभाषा नीति के कार्यान्वयन संबंधी उद्देश्यों को पूरा करने के लिए राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय द्वारा जारी समस्त आदेशों का अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए पूर्ण रूप से प्रतिबद्ध है। संस्थान संघ की राजभाषा नीति के व्यापक प्रचार-प्रसार तथा समुचित कार्यान्वयन के लिए निरंतर प्रयास कर रहा है। इन उद्देश्यों की पूर्ति के सिलसिले में संस्थान रोजमर्रा के सामान्य काम-काज के साथ-साथ तकनीकी एवं वैज्ञानिक प्रकृति के कार्यों में भी राजभाषा हिंदी को समुचित बढ़ावा दे रहा है। संस्थान में 80 प्रतिशत से भी अधिक पदाधिकारियों को हिंदी का कार्यसाधक ज्ञान प्राप्त है। इसलिए उसे भारत सरकार द्वारा राजभाषा नियम 10(4) के अंतर्गत अधिसूचित किया गया है। संस्थान राजभाषा विभाग द्वारा जारी वार्षिक कार्यक्रम को ध्यान में रखते हुए हर वर्ष अपना एक कार्यक्रम तैयार करता है जिसे पूरे वर्ष के दौरान विभिन्न गतिविधियों के आयोजन द्वारा कार्यान्वित किया जाता है।

सरकारी कामकाज में राजभाषा हिंदी के प्रयोग को प्रेरणा एवं प्रोत्साहन के माध्यम से बढ़ावा देने के पूरे प्रयास किए जाते हैं। राजभाषा हिंदी के प्रयोग के प्रति अधिकारियों और कर्मचारियों के मन में एक सार्थक सोच विकसित हो और इस दिशा में उनकी रुचि बढ़े, इसके लिए राजभाषा विभाग तथा जल संसाधन, नदी विकास एवं गंगा संरक्षण विभाग, जल शक्ति मंत्रालय के दिशा-निर्देशों के अनुसार कर्मचारियों के लिए “सरकारी कामकाज (टिप्पण/आलेखन) मूल रूप से हिंदी में करने संबंधी” प्रोत्साहन योजना लागू की गई है।

संस्थान में राजभाषा अधिनियम 1963 की धारा 3(3) का समुचित अनुपालन सुनिश्चित किया जा रहा है। इसके तहत राजभाषा विभाग द्वारा यथा-विनिर्दिष्ट सभी 14 दस्तावेजों को अनिवार्य रूप से द्विभाषी रूप में जारी किया जाता है। संस्थान परिसर में लगे सभी साइन बोर्डों एवं नाम पट्टों को द्विभाषी रूप में बनवाया गया है। रबड़ की मोहरें, रजिस्टर, फाइल शीर्ष तथा मानक फॉर्म द्विभाषी रूप में उपलब्ध हैं तथा इन्हें प्रयोग में भी लाया जा रहा है।

वर्ष 2024–2025 के दौरान राजभाषा हिंदी के प्रगामी प्रयोग, प्रचार-प्रसार व विकास में अपेक्षित वृद्धि सुनिश्चित करने के उद्देश्य से संस्थान में अनेक गतिविधियां आयोजित की गईं। इन गतिविधियों में से कुछ प्रमुख एवं महत्वपूर्ण गतिविधियां इस प्रकार हैं:-

- नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, हरिद्वार के सदस्य कार्यालयों के लिए केनरा बैंक द्वारा दिनांक 21 मई, 2024 को आयोजित राजभाषा प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता में संस्थान के दो कर्मचारियों ने प्रतिभाग किया।
- भारतीय स्टेट बैंक, हरिद्वार के सौजन्य से दिनांक 31 मई, 2024 को आयोजित निबंध प्रतियोगिता में संस्थान के दो कर्मचारियों ने प्रतिभाग किया।

- नराकास हरिद्वार के तत्वाधान में इंडियन ऑयल कार्पोरेशन, हरिद्वार के सौजन्य से दिनांक 06 जून, 2024 को आयोजित राजभाषा समन्वयकर्ता सम्मेलन में संस्थान के दो पदाधिकारियों ने प्रतिभाग किया।
- संस्थान के अधिकारियों/कर्मचारियों के लिए “राजभाषा कार्यान्वयन एवं हिंदी टूल्स” विषय पर दिनांक 27 जून, 2024 को एक-दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें कुल 21 पदाधिकारियों ने प्रतिभाग किया।
- संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की 91वीं बैठक दिनांक 27 जून, 2024 को निदेशक, राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान की अध्यक्षता में आयोजित की गई। इस बैठक में राजभाषा संबंधी कार्यों की समीक्षा की गई तथा सरकारी कामकाज में राजभाषा हिंदी के प्रयोग को बढ़ावा देने के संदर्भ में भावी कार्य योजना तैयार की गई।
- संस्थान में दिनांक 28 अगस्त, 2024 को नराकास, हरिद्वार की 38वीं अर्धवार्षिक बैठक का आयोजन करवाया गया। इस बैठक में संस्थान की तकनीकी पत्रिका “जल चेतना” के जुलाई-2024 संस्करण का विमोचन भी किया गया।
- संस्थान के अधिकारियों/कर्मचारियों के लिए दिनांक 27 जून, 2024 को एक-दिवसीय हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें कुल 42 पदाधिकारियों ने प्रतिभाग किया।
- संस्थान में दिनांक 14 सितंबर, 2024 से 28 सितंबर, 2024 तक हिंदी पखवाड़े का आयोजन किया गया। इस दौरान हिंदी की सात प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं तथा बेहतर प्रदर्शन करने वाले प्रतिभागियों को नकद पुरस्कार एवं प्रमाण-पत्र प्रदान किए गए। इस समारोह में संस्थान की वार्षिक हिंदी पत्रिका “प्रवाहिनी” (2024) का विमोचन भी किया गया। हिंदी पखवाड़े का मुख्य समारोह 04 अक्तूबर, 2024 को आयोजित किया गया, बेहतर प्रदर्शन करने वाले 46 पदाधिकारियों को नकद पुरस्कार एवं प्रमाण-पत्र प्रदान किए गए।
- “सरकारी कामकाज (टिप्पण/आलेखन) मूल रूप से हिंदी में करने” संबंधी प्रोत्साहन योजना के तहत संस्थान के 10 पदाधिकारियों को दिनांक 04 अक्तूबर, 2024 को आयोजित हिंदी पखवाड़े के मुख्य समारोह में नकद पुरस्कार प्रदान किए गए।
- संस्थान में राजभाषा चल शील्ड पुरस्कार योजना के अंतर्गत (i) मुख्यालय के प्रशासन अनुभाग तथा (ii) क्षेत्रीय केंद्र काकीनाडा को वर्ष 2023-24 के दौरान हिंदी में उत्कृष्ट कार्य करने के लिए पुरस्कार प्रदान किए गए।
- संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की 92वीं बैठक दिनांक 17 दिसंबर, 2024 को निदेशक, राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान की अध्यक्षता में आयोजित की गई। इस बैठक में राजभाषा संबंधी कार्यों की समीक्षा की गई तथा सरकारी कामकाज में राजभाषा हिंदी के प्रयोग को बढ़ावा देने के संदर्भ में भावी कार्य योजना तैयार की गई।
- संस्थान की वर्ष 2023-24 की वार्षिक रिपोर्ट का हिंदी रूपांतरण किया गया।
- नराकास हरिद्वार के रुड़की स्थित सदस्य संगठनों के पदाधिकारियों के लिए दिनांक 09 जनवरी, 2025 को सीबीआरआई, रुड़की में आयोजित हिंदी कार्यशाला में संस्थान के तीन कर्मचारियों ने प्रतिभाग किया।

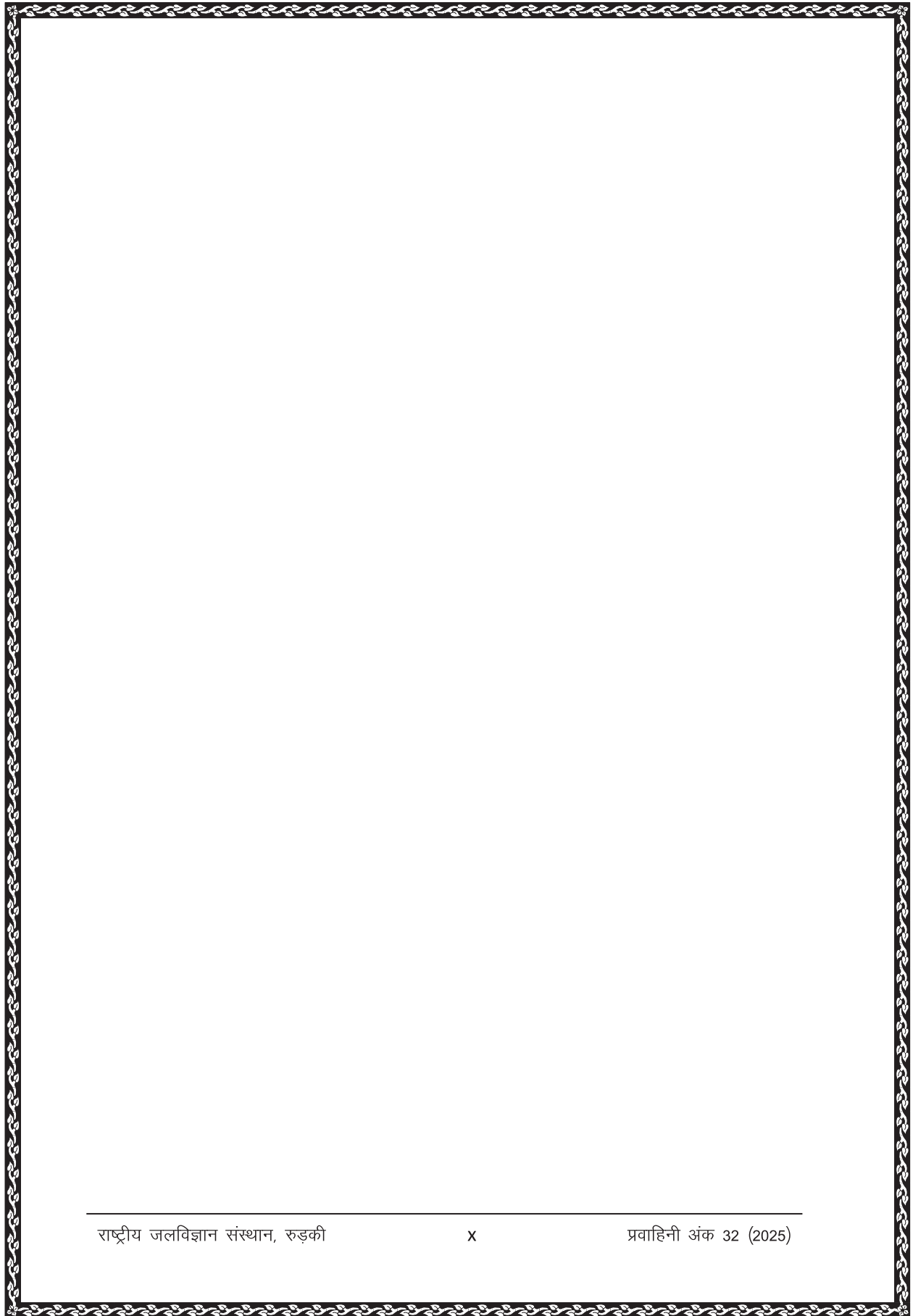
- अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (AIIMS) ऋषिकेश द्वारा दिनांक 29 जनवरी, 2025 को आयोजित नराकास, हरिद्वार की 39वीं अर्धवार्षिक बैठक में संस्थान के स्थानापन्न निदेशक सहित चार अधिकारियों ने प्रतिभाग किया। इस बैठक में संस्थान को राजभाषा वैजयंती पुरस्कार द्वितीय प्रदान किया गया।
- दिनांक 17 फरवरी, 2025 को जयपुर में आयोजित उत्तर क्षेत्र 1, 2, मध्य व पश्चिम क्षेत्र को मिलाकर आयोजित संयुक्त राजभाषा सम्मेलन एवं पुरस्कार वितरण समारोह में संस्थान के दो पदाधिकारियों ने प्रतिभाग किया।
- संस्थान के अधिकारियों/कर्मचारियों के लिए दिनांक 25 मार्च, 2025 को एक-दिवसीय हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें कुल 25 पदाधिकारियों ने प्रतिभाग किया।
- संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की 93वीं बैठक दिनांक 28 मार्च, 2025 को निदेशक, राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान की अध्यक्षता में आयोजित की गई। इस बैठक में राजभाषा संबंधी कार्यों की समीक्षा की गई तथा सरकारी काम-काज में राजभाषा हिंदी के प्रयोग को बढ़ावा देने के संदर्भ में भावी कार्य योजना तैयार की गई।
- संस्थान द्वारा वर्ष 2024-25 के दौरान दो हिंदी पत्रिकाएं प्रकाशित की गई (i) प्रवाहिनी (2024) तथा (ii) जल चेतना (जुलाई-2024 एवं जनवरी-2025 अंक)।



## अनुक्रमणिका

क्रमांक	विषय-वस्तु	पृष्ठ संख्या
1.	गंगा नदी में प्रदूषण: कारण और निवारण <b>पी.के. अग्रवाल</b>	1-9
2.	गहराता जल संकट : चुनौतियां और समाधान <b>डॉ. अनुभा गुप्ता</b>	10-16
3.	धरती की पुकार <b>सुनीता अग्रवाल</b>	17
4.	माइक्रोप्लास्टिक : जीवनदायी जल में छिपा अदृश्य संकट <b>डॉ. प्रविण रंगराव पाटील, आसिफ, डॉ. मनीष कुमार नेमा एवं डॉ. ए. आर. सेन्थिल कुमार</b>	18-27
5.	हिंदी गजलों में आम आदमी की पीड़ा की अभिव्यक्ति <b>डॉ. अनिल शर्मा</b>	28-32
6.	धीरे से तू चल रे जीवन <b>कृष्णा</b>	33
7.	जलवायु परिवर्तन के संकेतक हिमनद: प्रभाव, संरक्षण और अंतर्राष्ट्रीय प्रयास <b>जतिन मल्होत्रा</b>	34-42
8.	वैश्वीकरण और बहुभाषिकता <b>डॉ. विनोद गुप्ता</b>	43-46
9.	अनमोल वचन एवं अंक सात पर रोचक तथ्य <b>निधि गर्ग</b>	47
10.	इंटरनेट और तकनीकी युग में हिंदी का बढ़ता प्रभाव <b>विभा कनन</b>	48-49
11.	नीर और नारी <b>संदीपा</b>	50-51
12.	कविता: विज्ञान साहित्य के घेरे में <b>आसमा सुभानी</b>	52
13.	भूजल डेटिंग का महत्व <b>डॉ. गोपाल कृष्ण</b>	53-56
14.	जल, वायु और अन्न <b>डॉ. सेवाराम नन्दवाल</b>	57-58
15.	भारतीय कृषि में जलीय प्राकृतिक आपदाओं का प्रभाव <b>डॉ. रणवीर सिंह</b>	59-66

- |  |         |
|--|---------|
| 16. डेढ़ एकड़ में सब्जी उगाकर कमा रहे प्रतिदिन 5000 रुपये 3 मजदूर<br>और दो घर के सदस्य जुटे हैं दिन-रात<br><b>डॉ. होशियार सिंह</b> | 67-69   |
| 17. पानी जैसी अनमोल वस्तु की हिफाजत से बेखबर दुनिया<br><b>अमय कुमार जैन</b>  | 70-73   |
| 18. स्वतन्त्रता संग्राम के अमर सेनानी राजा विजय सिंह<br><b>सचिन प्रधान</b>   | 74-77   |
| 19. जल संचय<br><b>नरेश कुमार</b>   | 78-79   |
| 20. महान जैव विविधता रखने वाला देश 'भारत'<br><b>डॉ अर्पिता अग्रवाल</b>   | 80-83   |
| 21. जोगड़ी बनी ज्योति<br><b>मुकेश बहुगुणा</b>  | 84-86   |
| 22. कृषक भी हैं आज के भगीरथ<br><b>डॉ दीपक हरि रानडे</b>  | 87      |
| 23. गंगा भारतीयों की आस्था<br><b>संजय गोस्वामी</b>   | 88-90   |
| 24. पर्यावरण एवं जैव विविधता संतुलन में उपयोगी मधुमक्खियां<br><b>अभिनव कोहली</b>   | 91-93   |
| 25. सत्य के रूप<br><b>पंकज गर्ग</b>  | 94      |
| 26. सूखा एवं बाढ़ एक परिचय तथा बाँध और बहुउद्देश्यीय परियोजनाएं<br><b>डॉ. शोभा अग्रवाल 'चिलबिल'</b>                                | 95-100  |
| 27. संगम ही नहीं अपितु 'रघुनाथ मंदिर' भी पौराणिक महत्ता बताता है<br>देवप्रयाग की<br><b>प्रेमसागर उनियाल</b>                        | 101-102 |
| 28. हिंदी पखवाड़ा 2024 के दौरान आयोजित विभिन्न प्रतियोगिताओं में<br>पुरस्कृत अधिकारियों/कर्मचारियों की नामावली                     | 103-105 |



## गंगा नदी में प्रदूषण: कारण और निवारण

पी.के. अग्रवाल

राष्ट्रीय जल विज्ञान संस्थान,  
रुड़की

पृथ्वी का 75% से अधिक सतही क्षेत्र जल से आच्छादित होने के कारण इसे नीले ग्रह के रूप में भी जाना जाता है। यद्यपि, पृथ्वी का लगभग 97% जल महासागरों और समुद्रों में उपलब्ध है तथा पृथ्वी पर उपलब्ध स्वच्छ जल की मात्रा मात्र 2.7% है। पृथ्वी पर उपलब्ध स्वच्छ जल का लगभग तीन-चौथाई (75.2%) भाग ध्रुवीय क्षेत्रों में बर्फ के रूप में तथा लगभग 22.6% भूजल के रूप में उपलब्ध है। स्वच्छ जल का एक छोटा सा शेष भाग नदियों, झीलों, आदि में उपलब्ध है, जो मानव द्वारा उपयोग के योग्य है।

एशिया की महान पर्वत श्रृंखला हिमालय, विश्व की तीन प्रमुख नदी प्रणालियों सिंधु, गंगा और ब्रह्मपुत्र का उद्गम स्थल है। भारत के लगभग एक-तिहाई भौगोलिक क्षेत्र में फैली गंगा नदी को पुराणों में भारत की सबसे पवित्र नदी माना गया है। गंगा शब्द को शुद्ध और पवित्र जल का पर्याय माना जाता है। लोग उन्हें गंगा माँ (या माँ गंगा) या गंगा जी (या पूज्य गंगा) कहते हैं और मानते हैं कि गंगा के पवित्र जल में स्नान करने से व्यक्ति के सभी पिछले पाप धुल जाते हैं। यदि मृत्यु के समय किसी व्यक्ति के मुख में गंगा जल की कुछ बूँदें डाल दी जाएँ, तो यह उसकी आत्मा को स्वर्ग तक पहुँचाने के लिए पर्याप्त है। गंगा को विष्णुपदी, मंदाकिनी, देवनादी, सुरसरी, त्रिपथगा, जाह्नवी, भागीरथी, आदि अनेक नामों से भी जाना जाता है। प्रस्तुत लेख में देश के विभिन्न भागों में गंगा नदी के प्रदूषण की विगत और वर्तमान स्थिति और इसके कारणों की समीक्षा की गयी है तथा गंगा नदी को प्रदूषणमुक्त करने के लिए किए गए विभिन्न प्रयासों, गंगा नदी में प्रदूषण को रोकने के लिए संभावित उपचारात्मक उपायों और गंगा को स्वच्छ बनाने के लिए भविष्य में किए जाने वाले संभावित प्रयासों पर चर्चा की गयी है।

### गंगा बेसिन

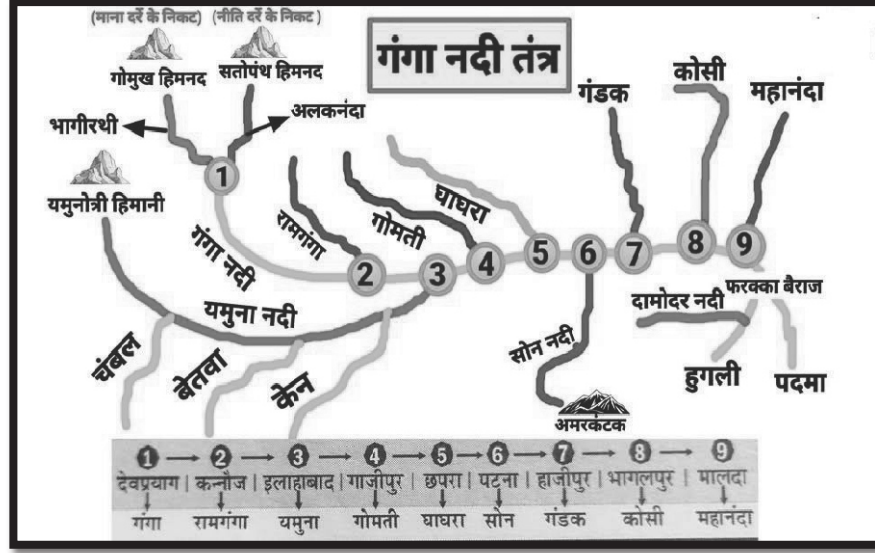
गंगा बेसिन का जलग्रहण क्षेत्र 10,86,000 वर्ग किमी है जो उत्तरी अक्षांश 22°30' से 31°30' एवं पूर्वी देशांतर 73°30' से 89°00' के मध्य चार देशों भारत, नेपाल, चीन और बांग्लादेश में स्थित है। गंगा नदी की कुल लंबाई 2,525 किमी है तथा यह एशिया की 20वीं और विश्व की 41वीं सबसे बड़ी नदी है। भारत में स्थित इस बेसिन का जल निकासी क्षेत्र 8,62,769 वर्ग किमी है, जो देश के कुल भौगोलिक क्षेत्र का लगभग 26.2% है। गंगा नदी की नौ-परिवहन लंबाई 631 किमी है जो मुख्यतः बिहार में स्थित है। घाघरा, गंडक और कोसी जैसी कुछ सहायक नदियाँ नेपाल में 1,90,000 वर्ग किमी क्षेत्र में जल निकासी करती हैं। गंगा बेसिन उत्तर में हिमालय, पश्चिम में अरावली और सिंधु बेसिन से अलग करने वाली सीमा, दक्षिण में विंध्य और छोटानागपुर पठार तथा पूर्व में ब्रह्मपुत्र सीमा से आच्छादित है। इस बेसिन का जलग्रहण क्षेत्र उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, बिहार, राजस्थान, पश्चिम बंगाल, हरियाणा, हिमाचल प्रदेश और केंद्र शासित प्रदेश दिल्ली में स्थित है। इस बेसिन का एक सूचकांक मानचित्र चित्र-1 में दर्शाया गया है।

यद्यपि गंगा की अनेक प्रमुख सहायक नदियों का उद्गम हिमालय पर्वत श्रृंखला से होता है तथापि समुद्र तल से लगभग 7,010 मीटर की ऊँचाई पर गोमुख के निकट गंगोत्री हिमनद से उद्गमित होने वाली भागीरथी नदी को पारंपरिक रूप से गंगा नदी का प्रमुख उद्गम स्रोत माना जाता है। भारत के उत्तराखंड राज्य से निकलने वाली गंगा नदी की दूसरी प्रमुख धारा अलकनंदा है। अपने अनुप्रवाह में प्रवाहित होते हुए भागीरथी और अलकनंदा में अनेक अन्य सहायक नदियाँ जैसे मंदाकिनी, धूलिगंगा पिंडर आदि समाहित होती हैं। भागीरथी और अलकनंदा नदियों का संगम देवप्रयाग नामक स्थान पर होता है जिसके बाद इन नदियों के संयुक्त प्रवाह को गंगा के नाम से जाना जाता है। 2,525 किलोमीटर लंबे मार्ग में गंगा नदी में मिलने वाली अन्य प्रमुख सहायक नदियाँ टोंस, यमुना, रामगंगा, घाघरा, गंडक, कोसी, महानंदा, पुन-पुन, किउल, बूढ़ी गंडक और सोन आदि हैं। चंबल और बेतवा यमुना नदी की दो महत्वपूर्ण उप-सहायक नदियाँ हैं।

### गंगा नदी में बढ़ता प्रदूषण: एक परिदृश्य

गंगा नदी बेसिन विश्व के सर्वाधिक उपजाऊ और सघन आबादी वाले क्षेत्रों में से एक है। शहरी और औद्योगिक क्षेत्रों में बढ़ते प्रदूषण के परिणामस्वरूप गंगा के जल की गुणवत्ता में भारी गिरावट पाई गयी है। आज, इसे विश्व की छठी सबसे प्रदूषित नदी माना जाता है। यह समस्या मुख्यतः गंगा और उसकी सहायक नदियों के तटों पर बसे महानगरों, नगर निगम और नगरपालिका क्षेत्रों और ग्रामीण क्षेत्रों से उत्पन्न होने वाले अनुपचारित सीवेज, शहरी कचरे और औद्योगिक अपशिष्टों के इन नदियों में प्रवाहित किये जाने के परिणामस्वरूप उत्पन्न हुई है। यद्यपि पौराणिक कथाओं में गंगा नदी को

एक पवित्र नदी माना गया है, फिर भी लोग घरेलू और औद्योगिक अनुपचारित सीवेज एवं कचरे को नदी में डालने से नहीं हिचकिचाते हैं।



चित्र 1: गंगा बेसिन का सूचकांक मानचित्र

अपने उद्गम से ऋषिकेश तक के पर्वतीय क्षेत्रों में, तलछट को छोड़कर गंगा का पानी स्वच्छ एवं प्रदूषण मुक्त है। ऋषिकेश एवं उसके अनुप्रवाह में ऋषिकेश और हरिद्वार के नगरपालिका क्षेत्रों से जनित अनुपचारित सीवेज एवं घरेलू कचरे के अतिरिक्त, इन क्षेत्रों में स्थापित अनेक औद्योगिक इकाइयों आंशिक रूप से उपचारित अपशिष्टों को गंगा नदी में प्रवाहित करती हैं। वर्ष 2011 में की गयी जनगणना के अनुसार हरिद्वार शहर की जनसंख्या लगभग 2.25 लाख है। इसके अतिरिक्त औसतन लगभग 60,000 पर्यटक/श्रद्धालु प्रतिदिन गंगा स्नान हेतु हरिद्वार आते हैं। महत्वपूर्ण धार्मिक पर्वों पर यह संख्या लाखों तक पहुँच जाती है तथा कुंभ मेले/कावड़ यात्रा/चार धाम यात्रा आदि के शुभ दिनों में यह संख्या करोड़ों तक पहुँच सकती है। इतनी विशाल संख्या में पर्यटकों/श्रद्धालुओं के हरिद्वार आगमन से उनके द्वारा जनित अपशिष्टों/कचरे को अनुपचारित ही गंगा में प्रवाहित किये जाने से गंगा नदी के जल के प्रदूषण स्तर में वृद्धि होती है।

हरिद्वार के अनुप्रवाह में गंगा नदी बिजनौर, गढ़मुक्तेश्वर, नरौरा और कन्नौज से होकर प्रवाहित होती है। इन क्षेत्रों में गंगा का जल अधिक प्रदूषित नहीं है क्योंकि इन नगरों के निकट कोई बड़ा उद्योग स्थापित नहीं है। इस क्षेत्र की एक उल्लेखनीय विशेषता आधार प्रवाह की अधिक मात्रा है जो पश्च-मानसून ऋतु में गंगा नदी में समाहित होती है। कन्नौज के अनुप्रवाह में गुणवत्ता के दृष्टिकोण से कानपुर में स्थिति बदतर हो जाती है। 2.9 मिलियन जनसंख्या वाले कानपुर महानगर से जनित घरेलू सीवेज के साथ-साथ यहाँ स्थापित लगभग 150 औद्योगिक इकाइयों से निकलने वाले अनुपचारित विषाक्त अपशिष्ट के गंगा नदी में प्रवाहित किये जाने के परिणामस्वरूप गंगा नदी के जल की गुणवत्ता को गंभीर हानि पहुँचती है। कानपुर के पास जाजमऊ में घुलित ऑक्सीजन (DO) का 3 मिलीग्राम/लीटर माध्य मान उद्योगों से उद्गमित प्रदूषण के स्तर को दर्शाता है। यहाँ स्थापित चमड़ा उद्योग की 400 से अधिक इकाइयाँ, जो लगभग 50,000 से अधिक कार्मिकों को रोजगार प्रदान करती हैं, जहरीले क्रोमियम यौगिकों जैसे विषाक्त रसायनों का निस्सरण करती हैं। प्रभावी रूप से, 1995 में एक सामान्य उपचार संयंत्र स्थापित होने के बाद भी गंगा में क्रोमियम का स्तर कम नहीं हुआ है तथा गंगा नदी में इसकी उपलब्धता अनुशासित अधिकतम स्तर से लगभग 70 गुना अधिक है।

कानपुर महानगर के अनुप्रवाह में स्थित दस लाख से अधिक की आबादी वाले इलाहाबाद शहर में, नगरपालिका का घरेलू कचरा नदी प्रदूषण का एक प्रमुख कारण है। गंगा की प्रमुख सहायक नदी यमुना, जिसका जल अत्यधिक प्रदूषित है, इलाहाबाद में संगम पर गंगा में समाहित होती है। इलाहाबाद के अनुप्रवाह में स्थित लगभग 1.2 मिलियन आबादी वाले वाराणसी नगर में गंगा नदी में विशाल मात्रा में नगरपालिका का घरेलू कचरा और औद्योगिक अपशिष्ट निस्सरित किया जाता है। वाराणसी के निकट ही गंगा में समाहित होने वाली वरुणा नदी के द्वारा कई नालों का अपशिष्ट गंगा नदी में प्रवाहित

किया जाता है। इसके अतिरिक्त, धार्मिक विश्वास के कारण कि वाराणसी में देहावसान करने वाले व्यक्तियों को निश्चित ही मोक्ष की प्राप्ति होती है, प्रति वर्ष औसतन 40,000 से अधिक शवों का वाराणसी के गंगा नदी तट पर अंतिम संस्कार किया जाता है जिसकी राख और अवशेष नदी में प्रवाहित कर दिए जाते हैं। वर्ष 2006 के दौरान गंगा जल में प्रदूषण के मापन संबंधित एक अध्ययन में, विगत 12 वर्षों में नदी जल के प्रबोधन ने, वाराणसी में नदी के सबसे प्रदूषित भाग में प्रति 100 मिलीलीटर जल में 100,000,000 MPN (सर्वाधिक संभावित संख्या) तक फेकल कोलीफॉर्म की संख्या और माध्य 40 मिलीग्राम/लीटर से अधिक जैविक ऑक्सीजन की मांग का स्तर प्रदर्शित किया था। इस अध्ययन द्वारा तीव्र जठरांत्र रोग सहित जल-जनित/आंत संबंधी रोग की घटना की समग्र दर लगभग 66% होने का अनुमान लगाया गया था।

बिहार में प्रवेश करते ही, गंगा नदी के किनारे कई उद्योग (उर्वरक और तेल शोधन सहित) स्थापित किये गए हैं। बिहार में पटना सबसे अधिक आबादी वाला शहर है जिसका घरेलू एवं औद्योगिक अनुपचारित अपशिष्ट गंगा नदी में प्रवाहित कर दिया जाता है। पश्चिम बंगाल के कोलकाता में, हुगली (गंगा) नदी बेसिन अत्यधिक प्रदूषित है क्योंकि कई उद्योगों के अनुपचारित अपशिष्ट के साथ-साथ नगरपालिका का अनुपचारित सीवेज भी यहाँ हुगली नदी में प्रवाहित कर दिया जाता है। फरक्का बैराज, जिसे मूल रूप से हुगली नदी के मीठे पानी को मार्गाभिगामित करने के लिए निर्मित किया गया था, के कारण गंगा नदी में लवणता में वृद्धि हुई है। इस बैराज के कारण बांग्लादेश और भारत के मध्य भारी तनाव पैदा हो गया है। संक्षेप में, गंगा नदी में प्रदूषण के प्रमुख कारणों को निम्न वर्गों में विभाजित किया जा सकता है:



**चित्र 2: गंगा में प्रदूषण के विभिन्न स्रोत**

- अ. अनुपचारित घरेलू अपशिष्ट/सीवेज के साथ-साथ औद्योगिक अपशिष्टों का नदी जल में प्रवाह;
- आ. शवों और आंशिक रूप से जले हुए शवों के अंतिम संस्कार के बाद उत्पन्न राख एवं शेष अपशिष्टों का नदी जल में प्रवाह;
- इ. कृषि क्षेत्रों से प्राप्त अपशिष्ट, उर्वरक, रसायन आदि से युक्त जल का नदी जल में प्रवाह;
- ई. गंगा नदी के तट पर धार्मिक मेलों के आयोजन के दौरान उत्पन्न भारी अपशिष्ट का नदी जल में प्रवाह;
- उ. औद्योगिक इकाइयों, रासायनिक संयंत्रों, बूचड़खानों और अस्पतालों आदि के द्वारा निस्सरित जल में भारी मात्रा में अनुपचारित अपशिष्ट की उपलब्धता।

### गंगा नदी के प्रदूषित जल के उपयोग से जन जीवन पर प्रभाव

उत्तराखंड पर्यावरण संरक्षण और प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (UEPPCB) द्वारा विभिन्न अध्ययनों से प्राप्त परिणामों के आधार पर नदी के जल को विभिन्न उपयोग के आधार पर निम्न श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है।

- अ. पीने के लिए सुरक्षित (A);
- आ. स्नान के लिए सुरक्षित (B);
- इ. कृषि के लिए सुरक्षित (C); और
- ई. अत्यधिक प्रदूषित तथा अनुपयुक्त (D)।

अध्ययन के परिणामों द्वारा गंगा जल के विश्लेषण से पता चला है कि नदी में नहाने, कपड़े धोने, खाने, बर्तन साफ करने और दौत साफ करने के कारण होने वाले जलजनित आंत संबंधी रोगों के बीच महत्वपूर्ण संबंध हैं। गंगा के जल के उपयोग से पेचिश, हैजा, हेपेटाइटिस और गंभीर दस्त से संबंधित रोगों की संभावना पाई गयी है, जो भारत में बच्चों की मृत्यु के प्रमुख कारणों में से एक है। भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद के अंतर्गत राष्ट्रीय कैंसर रजिस्ट्री कार्यक्रम (NCRP) द्वारा 2012 में किए गए एक अध्ययन से ज्ञात हुआ है कि उत्तर प्रदेश, बिहार और बंगाल में इसके तटों पर रहने वाले व्यक्ति देश में अन्य स्थानों के निवासियों की तुलना में कैंसर के प्रति अधिक संवेदनशील पाए गए हैं।

### गंगा स्वच्छता के लिए किए गए प्रयास

गंगा नदी के जल को स्वच्छ बनाने के लिये शासन द्वारा अनेक पहल की गई हैं, परन्तु उनके अपेक्षित परिणाम प्राप्त नहीं हुए हैं। गंगा नदी बेसिन में जल गुणवत्ता की समस्याओं की गंभीरता को देखते हुए, भारत सरकार द्वारा दो कार्य प्रमुख योजनाएं: गंगा कार्य योजना और यमुना कार्य योजना प्रारम्भ की गई थीं।

### गंगा कार्य योजना (GAP)

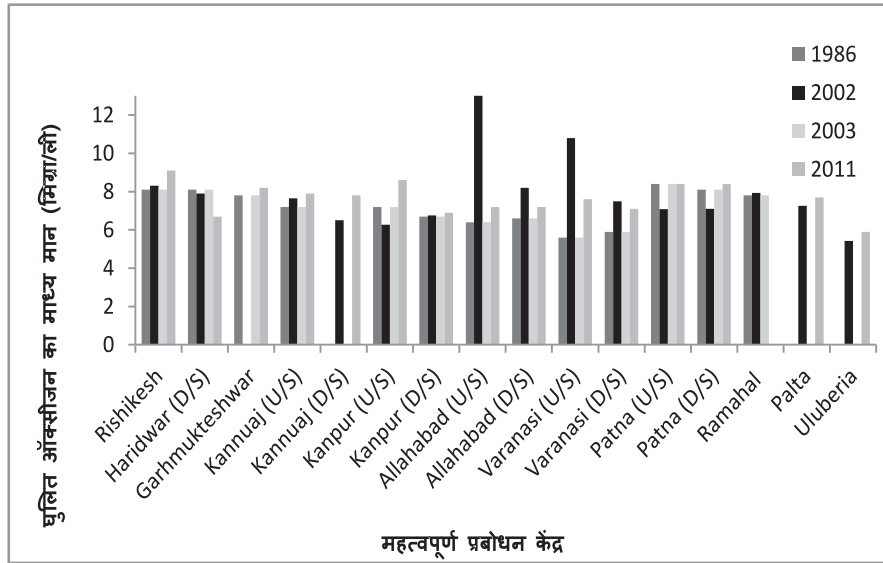
गंगा नदी बेसिन के जल को स्वच्छ बनाने के लिये भारत सरकार द्वारा अप्रैल 1986 में गंगा कार्य योजना (GAP) शुरू की गई थी। यह स्वीकार किया गया कि मानवीय हस्तक्षेप से नदी में डाला गया अनुपचारित सीवेज/अपशिष्ट गंगा नदी बेसिन की सघन आबादी के लिए एक गंभीर स्वास्थ्य खतरा है। गंगा कार्य योजना के अंतर्गत, भारत सरकार ने ऋषिकेश से डायमंड हार्बर तक गंगा और उसकी सहायक नदियों को प्रदूषित होने से रोकने के लिए अनेक कार्यक्रमों की योजना और क्रियान्वयन प्रारम्भ किया। इस योजना के अंतर्गत अनेक सीवेज जल उपचार तंत्र (STP) के निर्माण और कई स्वयंसेवी संगठनों के साथ सहयोग करने के भी प्रयास किए गए हैं। गंगा नदी बेसिन के अंतर्गत आने वाले तीन प्रमुख राज्यों उत्तर प्रदेश, बिहार और पश्चिम बंगाल में मुख्य गंगा नदी के तटों पर स्थित एक लाख से अधिक जनसंख्या वाले 25 प्रथम श्रेणी के कस्बों में गंगा नदी के प्रदूषण निवारण कार्य शुरू किए गए। गंगा कार्य योजना (GAP) के मुख्य उद्देश्य निम्न थे:



चित्र 3: गंगा कार्य योजना के अंतर्गत गंगा तट की सफाई का एक दृश्य

- अ. नगरपालिका क्षेत्र में उत्पन्न होने वाले अनुपचारित सीवेज/अपशिष्ट को गंगा एवं उसकी सहायक नदियों में प्रवाहित करने पर प्रतिबंध;
- आ. घरेलू/नगरपालिका से उत्पन्न होने वाले सीवेज/अपशिष्ट के लिए सीवेज जल उपचार तंत्र (STP) की स्थापना करना;
- इ. नदी के तटों पर विद्युत शवदाह गृह, उन्नत लकड़ी के शवदाह गृह और कम लागत वाले सामुदायिक शौचालयों का निर्माण;
- ई. स्नान घाटों का सुधार;
- उ. नदी के तटों पर वृक्षारोपण; और
- ऊ. देश की अन्य प्रदूषित नदियों और जल निकायों की जल गुणवत्ता को उनके निर्दिष्ट सर्वोत्तम उपयोग वर्ग तक सुधारने की कार्यप्रणाली को प्रदर्शित करने के लिए एक आदर्श के रूप में कार्य करना।

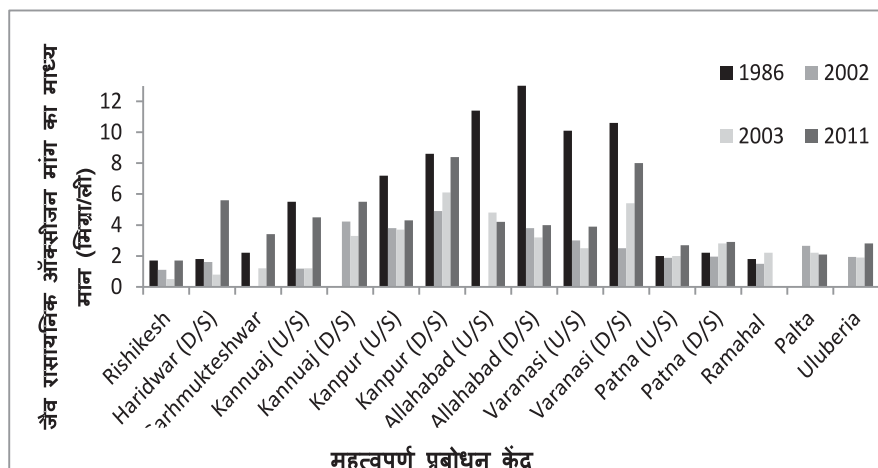
गंगा कार्य योजना के प्रथम चरण में सीवेज पंपिंग और उपचार संयंत्रों के नवीनीकरण, ऊर्जा, खाद और बायोगैस उत्पादन के लिए नए उपचार संयंत्रों और सीवेज उपचार तंत्रों की स्थापना जैसे प्रमुख कार्यों की परिकल्पना की गई थी। यह पाया गया कि ऋषिकेश और हरिद्वार में सभी सीवेज पंपिंग स्टेशन ठीक-ठाक हैं और नदी का प्रदूषण काफी हद तक नियंत्रित हो गया है। कानपुर, वाराणसी, इलाहाबाद और पटना में मुख्य जलधारा की सफाई और मौजूदा सीवेज पंपिंग स्टेशन और उपचार संयंत्रों के नवीनीकरण और जीर्णोद्धार के लिए कार्य शुरू किए गए। उल्लेखनीय है कि समय के साथ गंगा नदी के जल की गुणवत्ता में कोई उल्लेखनीय सुधार नहीं हुआ वरन् कई स्थानों पर गुणवत्ता में गिरावट पाई गयी। इसके अतिरिक्त, अधिकांश स्थलों पर फेकल कोलीफॉर्म की उपलब्धता एक गंभीर समस्या बनी हुई है। भारत में कई केंद्रीय एवं राज्य संस्थानों/संगठनों द्वारा ऋषिकेश से उलुबेरिया तक 27 स्थानों पर गंगा के जल की गुणवत्ता का प्रबोधन किया गया। इन संस्थानों/संगठनों द्वारा महत्वपूर्ण प्रबोधन स्थलों के लिए दो महत्वपूर्ण मापदंडों अर्थात् घुलित ऑक्सीजन (DO) और जैव रासायनिक ऑक्सीजन मांग (BOD) के ग्रीष्मकालीन माध्य मान (मार्च से जून के महीने के लिए जब तापमान अधिक होता है और प्रवाह कम होता है) चित्र-4 और 5 में दर्शाए गए हैं।



चित्र 4: गंगा नदी बेसिन के अंतर्गत विभिन्न प्रबोधन केंद्रों पर विभिन्न वर्षों (1986-2011) में जल में घुलित ऑक्सीजन की मात्रा

गंगा कार्य योजना पर वर्ष (1986-2000) के मध्य रूप से 9,017 मिलियन की विशाल धनराशि खर्च की गयी तथापि राष्ट्रीय नदी संरक्षण प्राधिकरण की संचालन समिति द्वारा गंगा कार्य योजना (GAP) की प्रगति की समीक्षा किये जाने पर यह पाया गया कि इतनी विशाल धनराशी खर्च किये जाने के बाद भी गंगा नदी में प्रदूषण स्तर कम करने के प्रयास सफल नहीं

हो सके। परिणामतः इस योजना को 31 मार्च 2000 को वापस ले लिया गया।



चित्र 5: गंगा नदी बेसिन के अंतर्गत विभिन्न प्रबोधन केंद्रों पर विभिन्न वर्षों (1986–2011) में जल की जैव रासायनिक ऑक्सीजन मांग की मात्रा

### यमुना कार्य योजना

गंगा नदी की एक प्रमुख सहायक नदी यमुना के तटों पर स्थित नगरों/ग्रामों से उत्पन्न अनुपचारित घरेलू सीवेज एवं औद्योगिक अनुपचारित अपशिष्ट को यमुना नदी में छोड़े जाने के कारण यह नदी अत्यधिक प्रदूषित हो गई है, जिसके कारण मानव स्वास्थ्य और पारिस्थितिकी तंत्र की जैव-विविधता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है। यमुना नदी को प्रदूषण मुक्त करने के लिए भारत सरकार द्वारा वर्ष 1993 में यमुना कार्य योजना प्रारम्भ की गई थी। इस परियोजना के अंतर्गत यमुना नदी को प्रदूषण मुक्त करने के लिए मुख्यतः हरियाणा एवं उत्तर प्रदेश के क्रमशः 12 एवं 8 शहरों तथा राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली का चयन यह सुनिश्चित करने के लिए किया गया कि इन शहरों से जनित प्रदूषित जल को यमुना नदी में प्रवाहित करने से रोका जा सके। परियोजना के कार्यान्वयन के दौरान यह पाया गया कि यमुना में गिरने वाले नालों के कारण अकेले राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली, लगभग 3,296 मिलियन लीटर प्रतिदिन अनुपचारित सीवेज/अपशिष्ट जल यमुना नदी में प्रवाहित करता है। शुष्क ऋतुओं में जल की न्यूनतम उपलब्धता के बावजूद यमुना नदी में प्रवाहित होने वाले अपशिष्ट जल की भारी मात्रा के कारण, यमुना नदी देश की सर्वाधिक प्रदूषित नदियों में से एक है। तेजी से बढ़ते शहरीकरण और जनसंख्या में 1911 के 4 लाख से 2001 में 13.9 मिलियन तक की वृद्धि के कारण दिल्ली में जल संसाधनों पर दबाव निरंतर बढ़ रहा है। दिल्ली में मुख्य सीवर खराब स्थिति में हैं, सीवेज उपचार क्षमता की कमी है और दिल्ली के बिना सीवर वाले क्षेत्रों में, जहां लगभग 50% आबादी रहती है, स्वच्छता सुविधाओं का अभाव है। ये वे प्रमुख कारक हैं जो दिल्ली में यमुना के निरंतर प्रदूषण के लिए उत्तरदाई हैं। यद्यपि जल उपचार क्षमता 1951 के 159 MLD से बढ़कर 2002 तक लगभग 2,951 MLD हो गई, तथापि दिल्ली में 2002 में जल उपचार क्षमता में औसत कमी लगभग 68 MLD आंकलित की गयी थी।

गंगा नदी की तरह ही, यमुना नदी के जल की गुणवत्ता में समय के साथ कोई उल्लेखनीय सुधार नहीं हुआ और कई स्थानों पर गुणवत्ता और अधिक खराब हो गई। वर्ष 2006 में योजना आयोग द्वारा दर्शाए गए जल गुणवत्ता आंकड़ों के अनुसार, ओखला (दिल्ली) में यमुना नदी के जल में कुल घुलित ठोस (TDS) की मात्रा, पेय जल के लिए मानक 50–150 मि.ग्रा./लीटर की तुलना में, 569 मि.ग्रा./लीटर; जैव रासायनिक ऑक्सीजन (BOD) की मात्रा, पेय जल के लिए मानक 3 मि.ग्रा./लीटर की तुलना में, 52 मि.ग्रा./लीटर; तथा कोलीफॉर्म की संख्या, पेय जल के लिए मानक 5,000 MPN/100 मिलीलीटर की तुलना में, 85,000 MPN/100 मिलीलीटर पाई गयी थी। वर्ष 2006 के बाद दिल्ली के विभिन्न स्थलों पर यमुना नदी में प्रदूषण की स्थिति धीरे-धीरे और अधिक खराब हुई है। वर्तमान जल गुणवत्ता आंकड़ों के अनुसार, दिल्ली में इन जल गुणवत्ता प्राचलों के अधिकतम मान बढ़कर कुल घुलित ठोस (TDS) की मात्रा 700–1500 मि.ग्रा./लीटर, जैव रासायनिक ऑक्सीजन (BOD) की मात्रा 83 मि.ग्रा./लीटर; तथा कोलीफॉर्म की संख्या 92,000,00 MPN/100 मिलीलीटर तक पहुँच गए है जो यह दर्शाता है कि वास्तव में दिल्ली में यमुना नदी एक नाले में परिवर्तित हो चुकी है। इस प्रकार गंगा कार्य योजना की तरह ही यमुना कार्य योजना में भी भारी निवेश के बाद भी, यह यमुना नदी के जल की गुणवत्ता में सुधार लाने में प्रभावी नहीं रही है।

## राष्ट्रीय नदी गंगा बेसिन प्राधिकरण (NRGBA)

राष्ट्रीय नदी गंगा बेसिन प्राधिकरण (NRGBA) की स्थापना भारत सरकार द्वारा 20 फरवरी 2009 को पर्यावरण संरक्षण अधिनियम, 1986 की धारा 3 के अंतर्गत की गई थी। इसके द्वारा गंगा नदी को भारत की 'राष्ट्रीय नदी' भी घोषित किया गया। इसके अध्यक्ष भारत के माननीय प्रधानमंत्री और उन राज्यों के माननीय मुख्यमंत्री हैं जहाँ से गंगा बहती है। वर्ष 2010 में, भारत सरकार द्वारा यह घोषणा की गई थी कि भारत सरकार ने 4 अरब डॉलर का एक अभियान प्रारंभ किया है जिससे यह सुनिश्चित किया जा सके कि वर्ष 2020 तक 2,525 किलोमीटर लंबी गंगा नदी में कोई भी अनुपचारित नगरपालिका सीवेज या औद्योगिक अपशिष्ट न जाए। वर्ष 2010 में ही, सरकार ने गौमुख और उत्तरकाशी के बीच नदी के खंड को "पर्यावरण-संवेदनशील क्षेत्र" घोषित किया था।

वर्ष 2011 में, विश्व बैंक ने "राष्ट्रीय गंगा नदी बेसिन प्राधिकरण के लिए 1 अरब डॉलर की धनराशि स्वीकृत की।" विश्व बैंक के एक प्रवक्ता ने 2011 में इस योजना का वर्णन करते हुए कहा कि गंगा की स्वच्छता के पूर्व प्रयास असफल रहने का प्रमुख कारण यह था कि पूर्व प्रयासों में कुछ अत्यधिक प्रदूषणकारी शहरों पर ही ध्यान केंद्रित किया गया था। अतीत की असफलताओं से सीख लेकर इस परियोजना के अंतर्गत यह सुनिश्चित किया जाएगा कि पूर्व की भाँति शहर-केंद्रित दृष्टिकोण के स्थान पर पूरे गंगा बेसिन पर ध्यान केंद्रित किया जाए।

## नमामि गंगे परियोजना

भारत के माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी जी ने वर्ष 2014 में पदभार ग्रहण करने के पश्चात गंगा नदी की स्वच्छता और प्रदूषण नियंत्रण के लिए कार्य करने की प्रतिबद्धता दर्शाई। इसके बाद, जुलाई 2014 के बजट में सरकार ने नमामि गंगे परियोजना की घोषणा की। 7 जुलाई, 2014 को नई दिल्ली में आयोजित गंगा नदी पर एक राष्ट्रीय संवाद, गंगा मंथन, ने गंगा कायाकल्प के महत्वाकांक्षी उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए चुनौतियों, मुद्दों और संभावित समाधानों पर राष्ट्रीय स्तर के हितधारकों के साथ बातचीत की शुरुआत की। 10 जुलाई, 2014 को संसद में पेश किए गए बजट में, केंद्रीय वित्त मंत्री अरुण जेटली ने नमामि गंगे नामक एक एकीकृत गंगा विकास परियोजना की घोषणा की और इस उद्देश्य के लिए 2,037 करोड़ रुपये आवंटित किए। इस कार्यक्रम के एक भाग के रूप में, भारत सरकार ने गंगा के आसपास की 48 औद्योगिक इकाइयों को बंद करने का आदेश दिया।

गंगा नदी के लिए माननीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी जी की गंगा स्वच्छता योजना "नमामि गंगे परियोजना" की विभिन्न क्षेत्रों से आलोचना हुई है। भारत के सर्वोच्च न्यायालय ने कहा कि सरकार की कार्ययोजना से गंगा "200 साल बाद भी" साफ नहीं हो पाएगी। सर्वोच्च न्यायालय ने सरकार को चरणों और समय-सारिणी के साथ एक स्वच्छता योजना प्रस्तुत करने का आदेश दिया। माननीय प्रधानमंत्री द्वारा तीन वर्षों में गंगा को साफ करने का वादा किया गया।

नमामि गंगे परियोजना के प्रारम्भ में गंगा नदी में प्रदूषण की स्थिति ज्ञात करने के लिए केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) द्वारा वर्ष 2013 में गंगा नदी में प्रदूषण का एक विस्तृत अध्ययन किया गया। अध्ययन से यह ज्ञात हुआ कि गंगा नदी अनेक समस्याओं से ग्रस्त थी, जिनमें सबसे प्रमुख समस्या शुष्क मौसम के दौरान कम प्रवाह था। नदी में अनुपचारित और/या आंशिक रूप से उपचारित सीवेज और औद्योगिक अपशिष्ट जल का निर्वहन एक प्रमुख समस्या थी। ऊपरी और निचली गंगा नहरों के माध्यम से नदी के जल के मार्ग परिवर्तन के कारण नदी की मुख्य नदी धारा में लगभग बहुत कम प्रवाह पाया गया। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा किए गए अध्ययन के आधार पर, गंगा नदी के विभिन्न खण्डों में नदी की तत्कालीन स्थिति को निम्न अनिच्छेदों में प्रस्तुत किया गया है।

- उद्गम से लेकर ऋषिकेश तक एवं बिहार के कुछ भागों में, गंगा के पानी में BOD निर्धारित सीमा के भीतर पाया गया। यद्यपि, ऋषिकेश के अनुप्रवाह से गढ़मुक्तेश्वर और कन्नौज के प्रतिप्रवाह से त्रिघाट तक और पश्चिम बंगाल के कुछ भागों (दक्षिणेश्वर, उलुबेरिया और डायमंड हार्बर) में जल की गुणवत्ता BOD के संदर्भ में निर्धारित मानदंडों से अधिक पाई गयी।
- लगभग सभी प्रबोधन स्थलों पर घुलित ऑक्सीजन (DO) और पीएच (pH) मान निर्धारित मानदंडों को पूर्ण कर रहे थे, जबकि कानपुर के अनुप्रवाह से डायमंड हार्बर तक अधिकांश प्रबोधन स्थलों पर फेकल कोलीफॉर्म मानदंडों से अधिक पाया गया।
- यह पाया गया कि 76% प्रदूषण भार उत्तर प्रदेश में पड़ने वाले गंगा नदी के जलग्रहण क्षेत्र के नालों द्वारा उत्पन्न हुआ। उत्तर प्रदेश में, छोड़या, परमिया, सीसामऊ नाले प्रमुख प्रदूषक हैं जो प्रदूषण भार में अधिकतम योगदान करते हैं। पश्चिम बंगाल में सबसे अधिक संख्या में प्रदूषण के बिंदु स्रोतों की पहचान की गई। इससे ज्ञात हुआ कि यदि उत्तर प्रदेश, बिहार और पश्चिम बंगाल के प्रमुख नालों में प्रदूषण के भार को कम किया जाए, तो जल गुणवत्ता में

उल्लेखनीय सुधार होगा।

- 64 सीवेज उपचार संयंत्रों का मूल्यांकन किया गया। यह पाया गया कि पश्चिम बंगाल में स्थापित सीवेज उपचार संयंत्रों पर तत्काल ध्यान देने की आवश्यकता है। सभी निष्क्रिय सीवेज उपचार संयंत्रों को क्रियाशील बनाया जाना चाहिए। भाटपारा (नया), टीटागढ़, बांदीपुर स्थित सीवेज उपचार संयंत्रों में सुधार की आवश्यकता है। उत्तर प्रदेश के संदर्भ में, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय के जीजामऊ, दीनापुर और भगवानपुर स्थित सीवेज उपचार संयंत्रों के प्रदर्शन में सुधार की आवश्यकता है। बिहार के मामले में, पटना के छपारा स्थित सीवेज उपचार संयंत्र को क्रियाशील बनाया जाना चाहिए। उत्तराखंड के लक्कड़घाट स्थित सीवेज उपचार संयंत्र के प्रदर्शन में सुधार की आवश्यकता है।
- केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड ने काली (पूर्व) और रामगंगा नदी का सर्वेक्षण और प्रबोधन किया और प्रदूषण के बिंदु स्रोतों की सूची बनाई। रामगंगा नदी की प्रमुख सहायक नदियाँ खो, गागन, कोसी, ढेला, भकरा, पूर्व और वेस्ट बेगुल और देवहरा (गोरी) हैं। यह पाया गया कि मुरादाबाद और रामपुर नाला रामगंगा नदी में औद्योगिक/घरेलू अपशिष्ट जल छोड़ने वाले दो प्रमुख नाले हैं। इसके अतिरिक्त अबू नाला-1, अबू नाला-2, ओडियन नाला, छोइया नाला, हापुड़ नाला, कादराबाद नाला, गुलावठी नाला, बुलंदशहर नाला-1 और बुलंदशहर नाला-2 प्रदूषण के अन्य प्रमुख बिंदु स्रोत पाए गए। उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, बिहार और पश्चिम बंगाल में गंगा नदी और उसकी दो महत्वपूर्ण सहायक नदियों काली-पूर्व और रामगंगा की मुख्य धारा में 764 अत्यधिक प्रदूषणकारी उद्योगों की पहचान की गई। औद्योगिक इकाइयों की संख्या के संदर्भ में, कानपुर का चमड़ा उद्योग प्रमुख है जबकि अपशिष्ट जल उत्पादन के संदर्भ में लुगदी और कागज क्षेत्र तथा रसायन और चीनी क्षेत्र प्रमुख हैं।

### गंगा नदी की स्वच्छता की वर्तमान स्थिति

नमामि गंगे कार्यक्रम के अंतर्गत, केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB), संबंधित राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्डों (SPCB) के माध्यम से 5 मुख्य राज्यों में 97 स्थानों पर गंगा नदी के जल गुणवत्ता मूल्यांकन का कार्य कर रहा है। CPCB के 2021 के आंकड़ों के अनुसार, गंगा नदी की जल गुणवत्ता दर्शाती है कि घुलित ऑक्सीजन (DO), जो नदी के स्वास्थ्य का एक संकेतक है, स्नान हेतु अधिसूचित प्राथमिक जल गुणवत्ता मानदंडों की स्वीकार्य सीमा के भीतर पाया गया है और गंगा नदी के लगभग सम्पूर्ण बेसिन के लिए नदी के पारिस्थितिकी तंत्र के उपयोग के लिए लिए संतोषजनक है। बहु-क्षेत्रीय हस्तक्षेपों के परिणामस्वरूप, वर्ष 2014 और 2021 के जल गुणवत्ता मापदंडों अर्थात् घुलित ऑक्सीजन (DO) और फेकल कोलीफॉर्म (FC) के औसत आंकड़ों की तुलना के अनुसार घुलित ऑक्सीजन में क्रमशः 34 स्थानों पर और फेकल कोलीफॉर्म में 25 स्थानों पर सुधार हुआ है।



चित्र 6: नमामि गंगे परियोजना के अंतर्गत नदी पुनरुद्धार कार्यक्रम

गंगा नदी की स्वच्छता एक सतत प्रक्रिया है और भारत सरकार नमामि गंगे कार्यक्रम के अंतर्गत वित्तीय और तकनीकी सहायता प्रदान करके गंगा और उसकी सहायक नदियों में प्रदूषण की चुनौतियों के समाधान हेतु राज्य सरकारों के प्रयासों में सहयोग कर रही है। नमामि गंगे मिशन के प्रथम चरण में, मुख्य रूप से गंगा नदी की मुख्य धारा और उसकी

सहायक नदियों की सफाई पर ध्यान केंद्रित किया गया था। तदनुसार, गंगा नदी और उसकी 15 सहायक नदियों, अर्थात् यमुना, कोसी, सरयू, रामगंगा, काली (पश्चिम), काली (पूर्व), गोमती, सोन, बराकर, हिंडन, बूढ़ी गंडक, बांका, दामोदर, रिस्पना-बिंदाल और चंबल, के मुख्य जलधारा शहरों के साथ 374 परियोजनाएँ प्रारंभ की गई हैं। इस कार्यक्रम के अंतर्गत गंगा नदी की सफाई और पुनरुद्धार के लिए विविध प्रकार के कार्य किए गए हैं, जिनमें अपशिष्ट जल उपचार, ठोस अपशिष्ट प्रबंधन, नदी तट प्रबंधन (घाट और श्मशान), निरंतर प्रवाह बनाए रखना, ग्रामीण स्वच्छता, वनारोपण, जैव विविधता संरक्षण और जन भागीदारी आदि शामिल हैं। इन 374 परियोजनाओं में से 210 परियोजनाएँ पूरी हो चुकी हैं और शेष परियोजनाएँ पूर्णता के विभिन्न चरणों में हैं।

**परियोजनाओं के त्वरित कार्यान्वयन तथा पूर्ण हो चुकी परियोजनाओं का प्रबोधन सुनिश्चित करने के लिए निम्नलिखित कार्रवाई की जा रही है:-**

- नियमित बातचीत/चर्चा/साइट दौरे के माध्यम से परियोजनाओं के नियमित प्रबोधन के लिए केंद्र और राज्य सरकार द्वारा क्रमशः परियोजना प्रबंधन सलाहकारों और परियोजना इंजीनियरों की नियुक्ति।
- कार्यकारी एजेंसियों के साथ निरंतर समन्वय/बैठकें/अनुवर्ती कार्रवाई।
- रेलवे और राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण के साथ उच्च स्तरीय अंतर-मंत्रालयी बैठक आयोजित करके सड़क/रेलवे क्रॉसिंग अनुमतियों में देरी का समाधान करना।
- राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा मिशन (NMCG) के महानिदेशक की अध्यक्षता में राज्य एजेंसियों के साथ नियमित समीक्षा बैठकें आयोजित की जाती हैं। माननीय जल शक्ति मंत्री और जल शक्ति मंत्रालय के सचिव द्वारा न केवल NMCG और राज्य सरकारों के विभिन्न अधिकारियों के साथ, बल्कि राज्यों के माननीय मुख्यमंत्रियों या मुख्य सचिवों के साथ भी बैठकें की जाती हैं ताकि विभिन्न स्तरों पर चल रही परियोजनाओं की गति में तेजी लाई जा सके और बाधाओं को दूर किया जा सके।

### **गंगा स्वच्छता कार्य में चुनौतियाँ**

भारत के सर्वोच्च न्यायालय की आलोचना के अनुसार, गंगा की सफाई कोई सरल कार्य नहीं है। इसके लिए गंगा कार्य योजनाओं की पूर्व विफलता से सबक लेना जरूरी है। इसलिए, गंगा की सफाई के लिए एक बुनियादी दृष्टिकोण की आवश्यकता है। विशेषज्ञ इस बात पर बल देते हैं कि समस्याओं की पहचान करने, समाधान खोजने और उन्हें लागू करने में आम लोगों की भागीदारी गंगा की समस्याओं के स्थायी समाधान के लिए अनिवार्य है। अंततः, भारत को न केवल गंगा बल्कि अन्य नदियों को प्रभावित करने वाली समस्याओं का स्थायी समाधान खोजने के लिए एक जन आंदोलन से कहीं अधिक की आवश्यकता होगी। इसके लिए एक ऐसे दृष्टिकोण की आवश्यकता होगी जिसमें सभी समुदायों को, चाहे उनकी आस्था कुछ भी हो, शामिल किया जाए।

स्वच्छता कार्यक्रम में समुदायों और आम लोगों को प्रमुख भागीदार के रूप में शामिल किया जाना चाहिए। जब तक बेसिन में रहने वाले लाखों आम जन इसे प्रदूषित न करने में अपना योगदान प्रदान नहीं देंगे, तब तक गंगा सफाई की कोई भी योजना कारगर सिद्ध नहीं होगी। इस संबंध में, भारत सरकार द्वारा गंगा के पुनरुद्धार के लिए एक जन आंदोलन का आह्वान किया गया है। इस जन आंदोलन कार्यक्रम में देश भर से स्वयंसेवी टीमों जन जागरूकता पैदा करने और "गंगा सेवा" करने में शामिल होंगी।

### **निष्कर्ष**

जल गुणवत्ता में गिरावट का पेयजल, सिंचाई और औद्योगिक उपयोग के लिए की जाने वाली जल आपूर्ति पर गंभीर प्रभाव पड़ता है और यह जन स्वास्थ्य का एक महत्वपूर्ण निर्धारक है। गंगा नदी में फ्लोराइड और आर्सेनिक जैसे प्राकृतिक प्रदूषकों, कीटनाशकों और औद्योगिक इकाइयों से जनित रासायनिक प्रदूषकों का उच्च स्तर पाया गया है और अनेक स्थानों पर इसमें वृद्धि हो रही है। यद्यपि भारत सरकार और वाह्य वित्त पोषण संस्थानों द्वारा कई अध्ययन और पायलट कार्यक्रम प्रायोजित किए गए हैं, तथापि गंगा नदी से प्रदूषण स्तर कम करने में विशिष्ट सफलता प्राप्त नहीं हुई है। भारत को न केवल गंगा बल्कि अन्य नदियों को प्रभावित करने वाली समस्याओं का स्थायी समाधान खोजने के लिए एक जन आंदोलन से कहीं अधिक की आवश्यकता होगी। जब तक बेसिन में रहने वाले लाखों आम जन इसे प्रदूषित न करने में अपना योगदान प्रदान नहीं देंगे, तब तक गंगा सफाई की कोई भी योजना कारगर सिद्ध नहीं होगी।

## गहराता जल संकट : चुनौतियां और समाधान

डॉ. अनुभा गुप्ता  
उज्जैन (मध्य प्रदेश)

जल प्रत्येक प्राणी की मूल आवश्यकता है। इंसान हो या पशु-पक्षी, सभी को जीवित रहने के लिए जल चाहिए। इसके बगैर वे अधिक समय तक जीवित नहीं रह सकते। जल प्रकृति का अमूल्य वरदान है। लेकिन यह प्रकृति की इच्छा पर निर्भर है। यदि वह मेहरबान हुई, तब तो ठीक, अन्यथा जल की एक-एक बूंद के लिए लोग तरस जाते हैं।

आज जल सोने से भी अधिक मूल्यवान है। वर्षा ऋतु में बरसने वाले जल को यदि हम सहेजकर रखें, तो इससे न केवल कुएं, बावड़ी, बोरिंग आदि में वर्षभर जल रहेगा, अपितु पेयजल की तंगी भी नहीं होगी। लेकिन यदि हमने समय रहते जल को नहीं बचाया, तो फिर गर्मी के दिनों में कंठ प्यासे रहेंगे। जल के लिए संघर्ष होगा, मारकाट मचेगी तथा लोगों का जीना दुश्वार हो जाएगा।

विश्व में बढ़ता जल संकट वैश्विक स्तर पर तनाव और अस्थिरता में बढ़ोतरी कर रहा है। संयुक्त राष्ट्र ने विश्व जल दिवस के मौके पर जारी रिपोर्ट में यह चेतावनी दी है। संयुक्त राष्ट्र की ओर से जारी रिपोर्ट 'यूएन वर्ल्ड वॉटर डेवलपमेंट रिपोर्ट 2024' की थीम "शांति और समृद्धि के लिए जल जरूरी है" रखी गई थी।

सभी के लिए स्वच्छ जल की उपलब्धता विश्व में शांति के लिए आवश्यक है। विश्व में फिलहाल लगभग एक चौथाई मानवता यानी 2.2 अरब लोगों की पहुंच स्वच्छ पेयजल तक नहीं है और 3.5 अरब लोग स्वच्छ और स्वास्थ्यवर्धक स्थितियों में जीवनयापन नहीं कर पा रहे हैं।

जल संकट से सबसे ज्यादा प्रभावित गरीब देश हैं, जिनके पास परिवर्तन से अनुकूलन के समुचित साधन नहीं हैं। गरीब देशों में 80% नौकरियां कृषि पर आधारित होती हैं। जबकि विकसित देशों में जल पर निर्भर रोजगार 50% ही होते हैं। ऐसे में गरीब देशों में जल संकट से समूची अर्थव्यवस्था में संकट और अस्थिरता पैदा हो जाती है। संयुक्त राष्ट्र की एक रिपोर्ट के अनुसार, वर्ष 2028 तक विश्व की 14% आबादी के सामने जलसंकट उत्पन्न हो जाएगा।

संयुक्त राष्ट्र की 16 अक्टूबर 2023 को हिन्दुस्तान समाचार पत्र में प्रकाशित रिपोर्ट में कहा गया है कि भारत में जल संकट लगातार गहराता जा रहा है। कई राज्य भूजल की कमी के चरम बिन्दु को पार कर चुके हैं। रिपोर्ट में ऐसा अनुमान है कि पूरे उत्तर-पश्चिमी क्षेत्र में 2025 तक गंभीर रूप से भूजल संकट गहरा सकता है। इस रिपोर्ट को 'इंटरकनेक्टेड डिजास्टर रिस्क रिपोर्ट 2023' शीर्षक के साथ संयुक्त राष्ट्र विश्वविद्यालय के पर्यावरण और मानव संस्थान द्वारा प्रकाशित किया गया है।

रिपोर्ट के मुताबिक, भारत विश्व में भूजल का सबसे बड़ा उपयोगकर्ता है, जो संयुक्त राज्य अमेरिका और चीन के उपयोग से कई अधिक है। उक्त रिपोर्ट में कहा गया है कि देश में 70% भूजल निकासी का उपयोग कृषि के लिए किया जाता है। अक्सर जब भूमिगत जलस्रोत अपर्याप्त होते हैं, तो सूखे के कारण कृषि पर गहरा नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

यद्यपि, रिपोर्ट में चेतावनी दी गई है कि भूजल स्तर स्वयं अपने चरम बिन्दु पर पहुँच रहे हैं। प्रमुख जल स्रोत प्राकृतिक रूप से पुनःपूरण की तुलना में तेजी से कम हो रहे हैं। जब जल स्तर मौजूदा कुओं द्वारा पहुंच योग्य स्तर से नीचे चले जाता है, तो किसान जल तक अपनी पहुंच खो देते हैं।

### भारतीय संस्कृति में जल संरक्षण

जल की उपयोगिता, महत्व, संरक्षण और प्रदूषण को लेकर सदियों से मुहावरे, लोकोक्तियां और सुक्तियां प्रचलित हैं। आज, जबकि जल संकट व्याप्त है, जल प्रदूषित हो रहा है, जल के प्रति जागरूकता लाना बहुत आवश्यक है, जिससे लोग इसकी महत्ता को समझें तथा इसे व्यर्थ बहाने और दूषित करने से बचें।

भारतीय संस्कृति और साहित्य में जल को अमृततुल्य और जीवनदाता माना गया है। एक ओर जहां जल को प्रदूषित न करने की बात कही गई है, वहीं दूसरी ओर उसका संरक्षण यानी अपव्यय न करने को कहा गया है। यदि हम प्राचीन ग्रंथों की बात करें, तो ऋग्वेद में जल संरक्षण करने का उल्लेख मिलता है। अथर्ववेद में भी लोगों को जल संरक्षण के

लिए आगाह किया गया है। इसके अलावा, तैतरीय उपनिषद, छांदग्योपनिषद और शंख स्मृति में भी कहा गया है कि जल असीमित नहीं है, उसकी मात्रा निश्चित है। इसलिए उसे बचाने की चेतावनी दी गई है।

जल संकट केवल शहरी समस्या ही नहीं है। ग्रामीण अंचलों में भी यह उतना ही गंभीर है। खेतों को जल नहीं मिलने से फसलें प्रभावित होती हैं। किसान की मेहनत बर्बाद हो जाती है। गर्मी में ग्रामीणों को कई-कई मील दूर से जल लाना पड़ता है। महिलाओं का अधिकांश समय जल लाने में ही लग जाता है। ऐसे में खेती और घर का काम प्रभावित होता है।

### जल संकट से उत्पन्न चुनौतियां

भारत में जल संकट लगातार गहरा रहा है। कई राज्य जल की कमी के चरम बिन्दु को पार कर चुके हैं। भारत में विश्व की आबादी का 18% भाग है, जबकि देश के पास सिर्फ 4% जल संसाधन हैं। यह आंकड़ा भारत को विश्व में सबसे ज्यादा जल की कमी वाले देशों में से एक बनाता है। जल की आवश्यकता के लिए भारत की अनियमित मानसून पर निर्भरता इस चुनौती को और बढ़ा रही है। इससे लाखों लोगों का जीवन और आजीविका खतरे में है।

30% गांवों में जल संकट है। देश में 87 हजार गांव पेयजल संकट का सामना कर रहे हैं। देश की लगभग आधी आबादी किसी न किसी रूप में जल संकट का सामना कर रही है। वर्ष 2018 की नीति आयोग की रिपोर्ट के अनुसार, भारत इतिहास में सबसे बड़े जल संकट से गुजर रहा है। देश के कृषि क्षेत्र में जल प्रबंधन को बढ़ावा देने वाली एक रिपोर्ट में दावा किया गया है कि 2050 तक भारत के 50% से ज्यादा जिलों में जल का गंभीर संकट हो सकता है।

वर्ष 2050 तक देश में प्रति व्यक्ति जल की मांग में 30% की बढ़ोत्तरी होने की संभावना है, जबकि देश की बढ़ती आबादी और जल संसाधनों की कमी के चलते प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता में 15% की कमी आ सकती है। जल की बढ़ती मांग और आपूर्ति में कमी के चलते जल संतुलन बिगड़ने की संभावना है, इसी कारण 2050 तक देश के 50% जिलों में जल का भयंकर संकट उत्पन्न हो सकता है।

लगातार हो रहे जलवायु परिवर्तन ने जल के स्रोतों में बाढ़ या सूखे जैसी स्थिति पैदा कर दी है। समग्र जल प्रबंधन सूचकांक (CWSMI) रिपोर्ट के अनुसार, देश के 21 प्रमुख शहरों में लगभग 10 करोड़ लोग जल संकट की भीषण समस्या से जूझ रहे हैं। वर्ष 1994 में जल की उपलब्धता प्रति व्यक्ति 6000 घन मीटर थी जो वर्ष 2025 तक घटकर 1600 घन मीटर रह जाने का अनुमान है।

वर्ष 2024 में चेन्नई, हैदराबाद जैसे बड़े शहरों में जल संकट के हालात बने थे, इसकी कई वजह थीं। इंदौर, दिल्ली, चेन्नई समेत बड़े शहरों की भौमिकी, जल संसाधन, जल का प्रयोग एवं प्रबंध करने की तकनीक समान है। ज्यादातर शहर कठोर चट्टान पर बसे हैं। इस कारण भूजल भंडारण की क्षमता सीमित है। ऐसे इलाकों की मैपिंग कर उन्हें विकास से दूर रखा जाना चाहिए था, पर ऐसा नहीं हुआ। शहरों की आवश्यकता के लिए बोरवेल आधारित तंत्र अपनाया जा रहा है। योजनाकारों की ऐसी बड़ी गलतियों से धरती से वो जल निकाल गया, जो आपातकाल में काम आता। झीलों, आर्द्रभूमि पर अतिक्रमण ने समस्या बढ़ा दी है। भूजल पुनर्भरण का प्राकृतिक तरीका भी शहरों ने खो दिया। ग्रीन कवर लगातार घटता गया, घास वाले क्षेत्र खत्म कर दिए, ये खतरे की घंटी है।

### महानगरों की बढ़ती आबादी और घटती पेयजल उपलब्धता

भारत में हालात समग्र स्तर पर भले ही काबू में दिखें, पर कुछ क्षेत्रों में हालात काफी गंभीर हैं। दक्षिण राज्यों में केरल को छोड़कर, सभी प्रदेशों के जलाशयों में जल भंडारण कम हुआ है। राजस्थान में भी 2023 की तुलना में 2024 में जलाशयों का भराव स्तर करीब 9% कम है। उत्तर के राज्यों के जलाशय तो सिर्फ 34% ही भरे हैं। दक्षिण के राज्यों के जलाशय अपनी क्षमता का सिर्फ 24% ही भरे हुए हैं। जबकि पूर्वी क्षेत्र में बिहार और त्रिपुरा को छोड़कर सभी राज्यों में जलस्तर बढ़ा है।

बैंक ऑफ बड़ौदा की रिपोर्ट में कहा गया है कि 14 मार्च 2024 को देश के पूर्वी क्षेत्रों में जलाशयों को छोड़कर देश के सभी क्षेत्रों के जलाशयों में जल उपलब्धता उनकी क्षमता से बहुत कम है। रिपोर्ट के अनुसार केन्द्रीय जल आयोग की निगरानी वाले देश के 150 जलाशयों में सिर्फ 40% ही जल शेष है। जबकि पिछले साल इस समय यह अनुपात 47% था। जलाशयों में जलभराव का दस साल का औसत 41% है।

2024 में भारत के महानगरों में जल संकट चरम सीमा पर रहा है। दिल्ली और बेंगलुरु जैसे महानगरों ने इसे झेला है। पड़ोसी राज्यों के साथ जल के बंटवारे को लेकर विवाद बढ़े हैं। बात न्यायालय तक पहुंच गई है। जल की खींचतान हर राज्य में है। बड़े शहरों में जनसंख्या का दबाव इतना अधिक है कि वहां लोगों की जल की जरूरतें पूरी करना किसी चुनौती से कम नहीं है। सरकार, प्रशासन और स्थानीय निकायों के तमाम प्रयासों के बावजूद पेयजल व्यवस्था सुचारु रूप से चल नहीं पाती। इससे लोगों में असंतोष बढ़ता है।

### आर्थिक विकास पर जल संकट का प्रभाव

भारत में तेजी से हो रहे आर्थिक विकास, औद्योगिकीकरण और शहरीकरण से भूजल स्तर तेजी से नीचे जा रहा है। आबादी में बढ़ोतरी से भारत में जल की खपत बढ़ रही है, जिससे प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता और कम हो सकती है।

जलवायु परिवर्तन की वजह से सूखा, लू और बाढ़ पहले की तुलना में अधिक होंगे, जिससे स्थिति और खराब होगी, क्योंकि जल की आपूर्ति के लिए भारत मुख्य रूप से मानसून पर निर्भर करता है।

जल की आपूर्ति में कमी से कृषि उत्पादन के साथ औद्योगिक संचालन प्रभावित होगा, जिससे महंगाई में बढ़ोतरी होगी व जल से प्रभावित होने वाले औद्योगिक कारोबार और उनसे जुड़े लोगों की आय में कमी आएगी। इससे सामाजिक उथल-पुथल हो सकती है।

भारत में जल की बढ़ती कमी कृषि और उद्योग क्षेत्र को प्रभावित कर सकती है। इससे खाद्य मुद्रास्फीति में वृद्धि और आय में गिरावट के कारण सामाजिक अशांति पैदा हो सकती है। जल आपूर्ति में कमी कोयला, बिजली और इस्पात उत्पादन जैसे क्षेत्रों की ऋण क्षमता के लिए हानिकारक हो सकती है, जो भारी मात्रा में जल का उपभोग करते हैं।

### असुरक्षित जल सेहत के लिए घातक

हम जो भी जल पीते हैं, उसका शुद्ध अथवा प्रदूषण मुक्त होना जरूरी है। लेकिन शुद्ध पेयजल की आपूर्ति किसी चुनौती से कम नहीं। अशुद्ध या प्रदूषित जल असुरक्षित जल की श्रेणी में आता है, जिसका सेवन स्वास्थ्य के लिए घातक है। बारिश के मौसम में सुरक्षित जल पीना नितांत आवश्यक है, लेकिन विडम्बना यह है कि इस मौसम में शुद्ध जल मिलना कठिन हो जाता है, परिणामस्वरूप बीमारियों की भरमार हो जाती है।

बारिश में टायफाइड होने की आशंका सर्वाधिक होती है, जिसका मुख्य कारण असुरक्षित जल का सेवन करना है। वर्षा-ऋतु में कालरा का संक्रमण भी फैल सकता है। गौरतलब है कि जल के जरिए अनेक बीमारियों के कीटाणु शरीर में पहुंचकर हमें रोगग्रस्त कर देते हैं। उल्टी-दस्त होने का मुख्य कारण दूषित जल का सेवन है। इससे शरीर में डिहाइड्रेशन यानी जल की कमी की स्थिति निर्मित हो सकती है, जो जानलेवा भी हो सकती है। बच्चों में डिहाइड्रेशन होना सर्वाधिक चिंता की बात है।

भूमिगत जलस्रोतों में आर्सेनिक, लेड, पारा, कैडियम और फ्लोराइड जैसे सूक्ष्म तत्वों की मात्रा बढ़ रही है, जो कि हानिकारक हो सकती है। ये तत्व जब शरीर में जमा होने लगते हैं, तो तरह-तरह की बीमारियां पैदा करते हैं। आर्सेनिक के कारण गुर्दे, यकृत, आंत और त्वचा कैंसर की आशंका बढ़ जाती है, इसी प्रकार, फ्लोराइड की अधिकता से हड्डियां कमजोर होने लगती हैं तथा जोड़ों में दर्द की शिकायत हो सकती है। कैडियम का प्रभाव गुर्दों पर पड़ता है, जबकि पारे की अधिकता मस्तिष्क के केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करती है।

घर में जिस जल का इस्तेमाल करना हो, उसे उबालकर छान लेना जरूरी है। सीधे टैपवॉटर का सेवन निरापद नहीं है। ध्यान रहे, जल को छान लेने मात्र से वह सुरक्षित नहीं हो जाता और उसमें मौजूद बैक्टीरिया, वायरस या टॉक्सिक पदार्थ नष्ट नहीं होते। जल को दो से तीन मिनट उबालना चाहिए। उसे ठंडा करके बोतल या बर्तन में रखें।

जहां तक संभव हो जल की बोतल या बर्तन को ढंककर रखें। यदि बर्तन या बोतल में नल लगा हो, तो बेहतर है। इससे बार-बार आपको हाथ जल में नहीं डालना पड़ेगा। अन्यथा बिना धोए हाथ से जल लेने से हाथ में लगी गंदगी/कीटाणु जल को दूषित कर देंगे।

घरों में सुरक्षित जल के प्रबंध के लिए वॉटर प्यूरीफायर लगवाना सर्वोत्तम उपाय है। इसे इस्तेमाल करना भी

आसान है। लेकिन इसे लगवाकर निश्चित हो जाना भी ठीक नहीं है। समय-समय पर इसकी सफाई करवाना भी जरूरी है। मार्केट में तरह-तरह के वाटर प्यूरीफायर मिलते हैं, जो आपकी आवश्यकता और बजट के अनुकूल हो, उसे लगवा लें।

झील, बहती नदी या तालाब का जल सीधे पीने योग्य नहीं होता। वैसे भी देश की सभी नदियां प्रदूषित हो चुकी हैं और अपने जल की गुणवत्ता खो चुकी हैं।

### **क्यों जरूरी है जल बचाना**

जल संकट हमें घेर रहा है। हम जल संकट के मुहाने पर हैं और आज से ही जल बचाना जरूरी है। भारत की 1.4 अरब आबादी में से 35 करोड़ लोगों को पीने का साफ जल नहीं मिलता।

वर्ल्ड वाइड फंड की रिपोर्ट के अनुसार, जयपुर, इन्दौर जैसे 30 भारतीय शहर गंभीर जल संकट के मुहाने पर हैं। बेंगलुरु 2024 में डे जीरो यानी नलों से जल आपूर्ति न होने की स्थिति के करीब था।

विश्व के 78 वाटर टावर्स के अध्ययन से पता चला है कि सबसे बड़ा खतरा भारतीय क्षेत्र पर है। 2050 तक सिंधु बेसिन पर जनसंख्या का दबाव 50% बढ़ जाएगा। यह बेसिन जनसंख्या दबाव नहीं झेल पाएगा।

प्रतिवर्ष जल संकट पहले के मुकाबले और गहराता जा रहा है, लेकिन हम हमेशा यही सोचते हैं, बस जैसे-तैसे गर्मी का मौसम निकाल जाए, वर्षा-ऋतु आते ही जल की समस्या दूर हो जाएगी और यह सोचकर जल संरक्षण के प्रति बेरुखी अपनाए रहते हैं। ऐसी स्थिति सरकार और आम जनता दोनों के लिए चिंता का विषय है।

जल के संकट से उबरने के लिए सारी जिम्मेदारी सरकार पर नहीं डाली जा सकती। यह सामाजिक सरोकार, सामाजिक चेतना का प्रश्न है। हमारे पास एकमात्र विकल्प यह है कि हर गांव, जिला व राज्य में जल को रिचार्ज करने की दिशा में जनजागरण का कार्य करें। ये मार्ग पारंपरिक और प्रकृति से जुड़े हों।

### **क्या है समाधान**

जल प्रबंधन के साथ नवीकरणीय ऊर्जा के विस्तार में निवेश बढ़ाया जाए। अधिक जल उपयोग करने वाले औद्योगिक क्षेत्र में जल की खपत को कम करने के उपाय किए जाएं। जल प्रबंधन में निवेश के लिए वित्तीय बाजार, को आगे आना चाहिए। वित्तीय बाजार राज्य सरकार और कम्पनियों को जल की समस्या दूर करने के लिए फंड जुटाने में मदद कर सकता है।

राष्ट्रीय हरित प्राधिकरण (NGT) में लगाई गई याचिका के अनुसार भारत में रोज 48.41 अरब लीटर जल बर्बाद होता है। इसलिए आज से जल बचाने के लिए नई आदतों को अपना सकते हैं।

NGT में लगाई गई याचिका के अनुसार, भारत में 33% लोग शेव और ब्रश करने के दौरान नल खुला रखते हैं। घरेलू नल से हर मिनट 6 लीटर जल आता है। यानी ब्रश और शेविंग के दौरान 5 मिनट नल खुला रखते हैं, तो 30 लीटर जल बह जाता है। अगर आप इन दो कामों के दौरान नल बंद रखने की आदत डाल लें, तो रोज यह 30 लीटर जल बचा सकते हैं।

विश्व आर्थिक फोरम के अनुसार, एक आरओ प्यूरीफायर से एक लीटर जल शुद्ध करने में 3 लीटर जल वेस्ट के रूप में निकलता है। यानी अगर आपके घर में रोज 15 लीटर जल आरओ में शुद्ध होकर आता है, तो साथ में 45 लीटर वेस्ट में निकलता है। इस जल का उपयोग कपड़े धोने और बागवानी के लिए किया जा सकता है।

1 किलो प्लास्टिक बनाने में 180 लीटर जल लगता है। स्टेटिस्टा के अनुसार, 2021 में भारत में हर व्यक्ति 15 किलो प्लास्टिक यूज करने लगा था। यानी हर व्यक्ति 2700 लीटर जल के बराबर प्लास्टिक का उपयोग कर रहा है जिसे बचाया जा सकता है।

लॉन में जल देने के लिए सुबह सूरज चढ़ने के पहले और शाम को सूरज ढलने के बाद का समय आदर्श होता है, क्योंकि तब जल सीधे जमीन में जाने की संभावना ज्यादा होती है। अपने गार्डन में सही समय पर जल देकर आप करीब

100 लीटर तक जल बचा सकते हैं।

भारत के कुछ फसल उत्पादन का 90% भाग 3 प्रमुख फसलों चावल, गन्ना और गेहूँ का होता है। भारत में अधिकांश किसान सतही सिंचाई का इस्तेमाल करते हैं जिसमें जल उपयोग की दक्षता 35% ही होती है। भारत सिंचाई के जल का दक्षता के उपयोग करके सिंचाई में 20% जल को बचा सकता है।

भूजल (बोरवेल) के बजाय जलाशयों, नदी, झील या दूर से जल लाकर शहरों की जरूरतें पूरी की जाना चाहिए। इससे जल स्रोत सूखने के बाद मानसून में लबालब रहेंगे। वे भूजल पुनःपूरण भी करते रहते हैं।

देश में बढ़ते जल संकट के लिए लोगों की आदतें भी कम उत्तरदायी नहीं हैं। चूंकि जल मुफ्त में या नगण्य कीमत पर मिलता है, इसलिए हम उसकी बर्बादी करते हैं। जब जल संकट गहरा जाता है, तो पछताते हैं। इसके बावजूद लोग अपनी आदतों को सुधारते नहीं हैं। काश, लोग जल की कीमत को समझ पाते।

माना कि स्वच्छता के लिए नहाना और कपड़ों की धुलाई जरूरी है। लेकिन इसके लिए शॉवर के नीचे घंटों गुजारना क्या जरूरी है? एक बाल्टी जल से भी नहाया जा सकता है। वॉशिंग मशीन तभी लगाना चाहिए, जबकि काफी कपड़े धोने हों। एक-एक कपड़े के लिए मशीन लगाना जल की बर्बादी है।

सिंक में बर्तनों की धुलाई के दौरान नल को लगातार चालू रखने से जल बहुत खर्च होता है। इसकी बजाय दो टब में जल भरकर बर्तनों की धुलाई कर सकते हैं।

बच्चों को जल में खेलने में बड़ा मजा आता है। स्नान के दौरान वे काफी देर तक नल चालू रखते हैं। इसके लिए उन्हें समझाया जा सकता है।

जल उतना ही लेना चाहिए, जितना पीना हो या प्यास हो। कई लोग पूरा ग्लास जल लेते हैं और एक दो घूंट पीकर शेष छोड़ देते हैं। ऐसे में बचा जल फेंकना पड़ता है।

देश में जल संकट के पीछे कृषि सेक्टर बड़ी वजह है। कृषि प्रधान देश होने के कारण देश में कुल जल का 80% से 90% भाग खेती में इस्तेमाल होता है।

देश के सभी जिलों में साल दर साल कम होती वर्षा से भूजल स्तर तेजी से नीचे जा रहा है।

### जल जीवन मिशन

ग्रामीण अंचलों में हर घर नल से जल पहुंचाने का 'जल जीवन मिशन' प्रधानमंत्री और केन्द्र सरकार की महत्वाकांक्षी योजना है। 2019 में यह मिशन देशभर में 'हर घर नल से जल' के बड़े सपने के साथ शुरू हुआ था। लक्ष्य था कि मार्च 2024 तक काम पूरा हो जाए। कुछ राज्य इसमें सफल भी हुए। यही वजह रही कि प्रधानमंत्री ने 15 अगस्त 2024 को देश को जानकारी दी, 'बारह करोड़ परिवारों को जल जीवन मिशन के तहत नल से जल पहुंचा रहा है।' गुजरात, पंजाब, हिमाचल प्रदेश, तेलंगाना जैसे राज्यों में शत प्रतिशत घरों में नल से जल आने की रिपोर्ट है।

कार्य की गुणवत्ता की जांच करवाने के लिए आठ मापदंडों पर पूरे प्रोजेक्ट की समीक्षा करवाई जा रही है। इसमें जल की उपलब्धता, नल में जल का दबाव, खर्च राशि का आंकलन, प्रति नल खर्च का आंकलन जैसे बिन्दु शामिल हैं। इधर, राज्यों ने तर्क दिया है कि जांच अलग से चलती रहे और काम भी होता रहे। ऐसा करके ही लक्ष्य तक पहुंचा जा सकता है। एक बार काम रूका, तो फिर से इसे शुरू करने में खर्च भी बढ़ सकता है।

इन्दौर की नई विश्व पत्रिका में 27 दिसम्बर 2024 में जल जीवन मिशन से संबंधित एक रिपोर्ट प्रकाशित हुई है। इसके अनुसार, जल जीवन मिशन के तहत 2025 में सभी 19.36 करोड़ ग्रामीण घरों में नल से जल की आपूर्ति सुनिश्चित होने के साथ जल की मांग 843 बीसीएम (बिलियन घन मीटर) तक पहुंच सकती है। यह आंकलन जल शक्ति मंत्रालय ने अपनी रिपोर्ट में किया है। जल जीवन मिशन में अभी लगभग चार करोड़ ग्रामीण घरों को नल से जल की सुविधा से लैस किया जाना बाकी है।

कृषि और शहरों के विस्तार के साथ घरेलू प्रयोग के लिए भी जल की मांग बढ़ रही है। मंत्रालय की रिपोर्ट में

आने वाले वर्षों में जल की मांग बढ़े पैमाने पर बढ़ने की संभावना जताई गई है। इस आधार पर यह आंकलन किया गया है कि 2050 में मांग 1180 BCM को पार कर सकती है। मोटे अर्थों में समझा जाए तो यह स्तर इस समय उपलब्ध भूजल का तीन गुना है। रिपोर्ट के अनुसार, उपयोग के लायक जल की उपलब्धता 1139 BCM तक सीमित है। इसमें 690 BCM सतही जल है और 449 BCM भूजल। कुल उपलब्ध जल में से 691 BCM जल का इस्तेमाल किया गया है। सरकार ने माना है कि प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता समय के साथ कम हो रही है। इसका कारण मांग में लगातार वृद्धि होना है। वर्ष 2021 में जल की औसत प्रति व्यक्ति वार्षिक उपलब्धता 1486 घन मीटर मापी गई थी और यह 2031 में घटकर 1367 घन मीटर रह जाएगी। यह एक चिंताजनक स्थिति है, क्योंकि प्रति व्यक्ति 1700 घन मीटर से कम जल की उपलब्धता को जल की कमी वाली स्थिति माना जाता है।

पीने योग्य जल प्रदान करने वाले प्राकृतिक जल स्रोतों के संरक्षण के लिए सरकारी प्रयासों के अतिरिक्त जनभागीदारी भी आवश्यक है। इस दिशा में उत्तराखंड के जिला उत्तरकाशी के ग्राम बागी निवासी द्वारिका सेमवाल ने वर्ष 2022 में 'कल के लिए जल' अभियान की शुरुआत की। जिसके अब सकारात्मक परिणाम सामने आ रहे हैं। उत्तरकाशी और टिहरी के जलस्रोतों में अब सालभर जल उपलब्ध होता है। जंगल में आग लगने की घटनाएं भी कम हो गई हैं। इस अभियान ने लोगों को भावनात्मक रूप से जोड़कर जल संरक्षण के लिए प्रेरित किया है। इसके अंतर्गत उत्तराखंड के कई जिलों और गांवों में लोग श्रमदान से जलकुंड और तालाबों का निर्माण कर रहे हैं। अभियान से जुड़े लोग अपने प्रियजनों की स्मृति, जन्मदिन और अपने इष्टदेव के नाम पर जल कुंड का निर्माण कर रहे हैं। इस तरह के प्रयासों से प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी की जल संघय, जनभागीदारी की पहल भी साकार होती दिखाई दे रही है। माननीय प्रधानमंत्री ने इस अभियान की तस्वीर को मन की बात कार्यक्रम में शामिल कर इसकी सराहना भी की।

द्वारिका सेमवाल के प्रयासों के कारण ही जलकुंड एवं तालाब निर्माण ने एक अभियान का स्वरूप ले लिया। बिना सरकारी सहयोग के तीन वर्षों में 5000 से अधिक जलकुंड बन चुके हैं। जल संरक्षण का पहला प्रयोग द्वारिका ने वर्ष 2022 में उत्तरकाशी से दस कि.मी. दूर चामकोट गांव में किया। गांव के लोगों ने श्रमदान से पास स्थित जंगल में 3500 जलकुंड बना डाले।

द्वारिका ने हर व्यक्ति की जल संघयन में भागीदारी सुनिश्चित करने के लिए जनसंपर्क अभियान भी शुरू किया। इसका उद्देश्य किसी भी तरह से बहते जल को संचयित करना है, फिर चाहे वह वर्षाजल हो या जलस्रोतों का जल। इस अभियान को लोगों की भावनाओं से जोड़कर आंदोलन का स्वरूप दिया जा रहा है। लोग अपने प्रियजनों की स्मृति में जलकुंड व तालाब बना रहे हैं। जल संकट के समाधान की दिशा में यह एक महत्वपूर्ण कदम है।

जल की बर्बादी रोकने के साथ, जहां जरूरत है, वहां आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए यह तकनीक मददगार बन रही है। देश में कई जगह इस तकनीक की मदद से शहरों में नल से जल और गांवों में खेतों तक जल की निगरानी के लिए बेहतर तंत्र विकसित किया गया है। सेंसरयुक्त तकनीक के माध्यम से जल वितरण आसान हुआ है। यह एक ऐसी तकनीक है, जिससे नदियों के जल की गुणवत्ता पर 24 घंटे नजर रखने के साथ यह पता लगाया जा सकता है कि कहां जल सर्वाधिक प्रदूषित हो रहा है। प्रगति मैदान में सम्पन्न हुए वाटर एक्सपो में विभिन्न तकनीकों को प्रदर्शित किया गया। इसमें तीन तकनीकें, ऐसी थी, जिनसे जल स्रोत, जल वितरण, जल के सही उपयोग और उसकी गुणवत्ता पर आसानी से नजर रखी जा सकती है।

### पर्यवेक्षी नियंत्रण और आंकड़ा अधिग्रहण तंत्र

घर-घर नल से जल वितरण को सुनिश्चित करने के साथ लीकेज का भी पता लगा सकते हैं। इस सेंसरयुक्त तकनीक से जल के प्रेशर व प्रवाह को एक ही जगह से नियंत्रण कर सकते हैं। यह भी देखा जा सकता है कि किस पंप से कितना जल और कितने नियंत्रित से कहां तक जल जा रहा है। इससे लो प्रेशर का भी निदान होगा। पंप को चालू या बंद किया जा सकता है। पंप में खराबी का भी तुरंत पता चलता है। क्षेत्र विशेष में लीकेज या चोरी का पता लगाने के लिए वहां घरों में लगे जल के स्वचालित मीटर रीडिंग मशीन और क्षेत्र में कितना जल सप्लाई किया जा रहा है, इसमें भारी अंतर होने पर सेंसर से पता लगाया जा सकता है कि कहां जल की बर्बादी हो रही है।

दिल्ली जल बोर्ड के मुताबिक, 52% जल लीकेज या चोरी में बर्बाद होता है। ऐसी स्थिति के समाधान में यह तकनीक सहायक है। इसके साथ ही इस तकनीक के माध्यम से शहर के सभी जलस्रोत जहां से जल की सप्लाई की जा रही है, वो एकीकृत कमांड रूम से जुड़े होते हैं। इस तकनीक को उत्तर प्रदेश स्थिति प्रयागराज और फिरोजाबाद में लगाया गया है।

## जीरो द्रवीय निस्सरण तंत्र

उद्योग जितना भूजल दोहन करते हैं, उसका 50% ही उपयोग कर पाते हैं, बाकी 50% जल वाष्पित हो जाता है। इससे जरूरत से दोगुना भूजल दोहन करना पड़ता है। द्रवीय निस्सरण तंत्र से भूजल दोहने से निकले जल का सिर्फ एक प्रतिशत भाग बर्बाद होगा। नई तकनीक में जल को शुद्ध करने के दौरान बायलर का इस्तेमाल किया जाता है, जिससे उत्पन्न भाप को संग्रहित किया जाएगा। इसे कम तापमान पर वाष्पीकरण करने के बाद जल बनाकर दोबारा भूजल में डाल दिया जाएगा या किसी अन्य कार्य में उपयोग किया जा सकेगा। इससे 99% जल का उपयोग सुनिश्चित होता है। अगर जल की गुणवत्ता खराब होती है, तो उसे शोधित भी किया जाता है। इसी तकनीक के आधार पर कूड़े के लीचेट (वह तरल पदार्थ है जो लैंडफिल से रिसता रहता है) से भी जल निकाला जाता है और स्टोर करके शौचालय में उपयोग करने लायक बना दिया जाता है।

## नदी जोड़ो परियोजना

25 दिसम्बर 2024 को पूर्व प्रधानमंत्री माननीय श्री अटल बिहारी वाजपेयी की 100वीं जयंती पर उत्तर प्रदेश में केन-बेतवा नदी जोड़ने की आधारशिला रखी। 44,605 करोड़ रु. की इस नदी जोड़ो योजना का कार्य 8 साल में पूरा होगा। इस योजना का 90% खर्च केन्द्र सरकार तथा 10% खर्च राज्य सरकार उठाएगी। इस परियोजना से न केवल बड़ी संख्या में आबादी को पीने के जल की सुविधा मिलेगी, अपितु विद्युत उत्पादन और सिंचाई सुविधाओं में भी विस्तार होगा।

इसे जल प्रबंधन की दिशा में क्रांतिकारी पहल ही कहा जाना चाहिए। ऐसा इसलिए है क्योंकि नदी जोड़ो योजना का लाभ आने वाली पीढ़ी को मिलेगा। हाल के वर्षों में देखा गया है कि देश के एक भाग को सूखे से जूझना पड़ता है, तो दूसरे को बाढ़ जैसी आपदा से। ऐसी योजना से इस तरह के जल असंतुलन को दूर करने में मदद मिलेगी। वर्ष 2016 में डॉ. महिंद्र शाह समिति की रिपोर्ट में वर्ष 2050 में देश में जल आवश्यकता और उपलब्धता का जिक्र करते हुए भविष्य के संकट को लेकर पहले ही आगाह कर दिया गया था। नदी जोड़ो योजनाएं निश्चित ही ऐसे संकट को कम करने में अहम भूमिका निभाने वाली होंगी।

वर्ष 2002 में तत्कालीन वाजपेयी सरकार ने इस दिशा में काम शुरू किया था, लेकिन बाद में यह योजना अटक गई। इसके करीब 2 दशक बाद 22 मार्च, 2021 को मध्य प्रदेश एवं उत्तर प्रदेश के मुख्यमंत्रियों और केन्द्रीय जल शक्ति मंत्रालय ने परियोजना के लिये त्रिपक्षीय समझौता किया था। इस परियोजना से लगभग 61 लाख लोगों को पीने का जल तो मिलेगा ही, साथ ही रोजगार के तमाम अवसर भी मुहैया होंगे। यह उम्मीद की जानी चाहिए कि दशकों से विकास की मुख्यधारा में शामिल होने की राह देख रहे सूखाग्रस्त क्षेत्रों में भूजल की स्थिति में सुधार होगा और आर्थिक और सामाजिक विकास की नई राह खुलेगी। वैसे तो नदी जोड़ने की यह योजना काफी व्यापक और दीर्घकालीन है। देश की करीब 36 नदियों को जोड़ने की बात कही जाती रही है, लेकिन इस राह में चुनौतियां भी कम नहीं हैं।

## उपसंहार

इसमें कोई संदेह नहीं कि भारत सहित सम्पूर्ण विश्व गंभीर जल संकट से जूझ रहा है। आगे आने वाली पीढ़ियों के लिए इसका समाधान वर्तमान में ही खोजना होगा अन्यथा वह प्यासी ही रह जाएगी।

भारतीय संस्कृति और साहित्य में जल संरक्षण और जल की बर्बादी रोकने को कहा है। सरकार भी जल बचाने के लिए अपने स्तर पर प्रयास और जनजागरूकता फैला रही है। हमें हर स्तर पर जल बचाना होगा, फिर चाहे वह कृषि क्षेत्र हो या उद्योग। घर से ही जल बचाने की शुरुआत करनी होगी। बूंद-बूंद से घड़ा भरता है, की कहावत तो हमने सुनी है, अब उसे हकीकत में बदलना है। थोड़ा-थोड़ा जल हर स्तर पर बचाएँ, तो जल संकट से थोड़ी राहत तो मिल ही सकती है।



## धरती की पुकार

सुनीता अग्रवाल  
गाजियाबाद

### धरती की पुकार

धरती माँ की है यही पुकार।  
हरा-भरा हो यह संसार।।  
वन और जंगल हों हरे-भरे।  
किसी की बुरी नजर न उन पर पड़े।।

नीम और पीपल की छांव हर घर में हो।  
आम-अमरूद के मीठे-मीठे फल हों।  
जामुन के पेड़ों की वह छड़ियां हों।  
शहतूत का खट्टा-मीठा स्वाद हो।।

पाएं इनसे ऑक्सीजन हम।  
पाएं अनेक कीमती औषधियां हम।।  
छाया व शुद्ध हवा पाएं इनसे हम।।  
इनके क्या गुण गिनवाएं हम।।

वन और जंगल न कटने दो।  
हरियाली को न कम होने दो।।  
मानवता के संरक्षक हैं ये।  
इनका न विनाश होने दो।

समय रहते ही सजग हो जाओ।  
वृक्ष हैं जीवन हमारा यह समझ जाओ।।  
यह हैं हमारे जीवन का आधार।  
बिन इनके हम हैं बेकार।।

ग्रामीण जीवन है हरियाली से आच्छादित।  
तभी वहां का जीवन है खुशियों से प्रभावित।।  
दीर्घायु पाते हैं वहां के कर्मयोगी।  
हम भी क्यों नहीं बन पाते उनसे कर्मयोगी।।

### पर्यावरण की सुरक्षा

पर्यावरण को मित्र बना लो।  
वातावरण को स्वच्छ बना लो।।  
धरती को हरी-भरी बना लो।  
वृक्षों को खूब-खूब लगा लो।।

धरती को तुम स्वर्ग बना लो।  
प्रदूषण को तुम दूर भगा लो।।  
जन-जन को जागृत कर लो।  
पर्यावरण की सुरक्षा कर लो।।

खतरे में है धरती हमारी।  
मिलकर हमें बचाना है।।  
अधिक से अधिक पेड़ लगाकर।  
हमें पर्यावरण को बचाना है।।

कूड़ा-करकट डाल-डालकर।  
सब जल-संसाधन कर दिए बेकार।।  
अमृत-सा जल गरल दिया कर।।  
संकल्प करके फिर इसको अमृत बनाना है।।

देश की प्रगति के नाम पर।  
क्यों हो रहा प्रकृति-संपदा का दोहन।।  
इस तरह होता रहा अगर दोहन  
तो विकास भी हो जाएगा बेकार।

पेड़ कटने से हुए जंगल वीरान हैं।  
पशु-पक्षी सब हुए बेघर हैं।।  
पर्यावरण के ये कवच हैं।  
हमें इन सब को बचाना है।।

स्वच्छ पर्यावरण अपना हो।  
स्वच्छ जल और वायु हो।।  
दूषित करे न कोई इसको।  
ऐसा दृढ़ संकल्प मन में हो।

उस भाषा को राष्ट्रभाषा के रूप में स्वीकारा जाना चाहिए जो  
देश के सबसे बड़े हिस्से में बोली जाती हो, अर्थात् हिंदी।

—रवीन्द्रनाथ ठाकुर

## माइक्रोप्लास्टिक : जीवनदायी जल में छिपा अदृश्य संकट

डॉ. प्रविण रंगराव पाटील, आसिफ, डॉ. मनीष कुमार नेमा  
एवं डॉ. ए. आर. सेन्थिल कुमार  
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान,  
रुड़की।

### अदृश्य संकट का परिचय

जल संसाधनों की शुद्धता अब एक भ्रम बनती जा रही है। जीवन का आधार माना जाने वाला जल अब अनेक अदृश्य विषाक्तताओं से भरा हुआ है, जिसमें माइक्रोप्लास्टिक मुख्य रूप से सम्मिलित है। 1-माइक्रोन से 5-मिमी तक के आकार वाले ये अघुलनशील सिंथेटिक कण अब केवल नदियों और समुद्रों तक ही सीमित नहीं हैं, बल्कि घरेलू जल आपूर्ति प्रणालियों, वर्षाजल संग्रहण टैंकों और मानव अंगों में भी पाए जा रहे हैं। इस संदूषण की जड़ें हमारी दैनिक उपयोग की वस्तुओं जैसे पॉलीविनाइल क्लोराइड (पीवीसी) पाइप, प्लास्टिक की टंकियों, और असुरक्षित छतों में छिपी हैं। सूर्य की पराबैंगनी किरणों, वर्षा और वायुमंडलीय रासायनिक प्रतिक्रियाएँ, इन्हें धीरे-धीरे तोड़कर सूक्ष्म प्लास्टिक में बदल देती हैं, जो वर्षाजल के साथ संग्रहण टैंकों में एकत्रित हो जाते हैं। सबसे खतरनाक पहलू यह है कि ये कण केवल भौतिक रूप से ही हानिकारक नहीं हैं, बल्कि विषाक्त वाहक की तरह कार्य करते हैं। ये अपने साथ भारी धातुएँ (जैसे सीसा, पारा, आदि) और हार्मोन-विघटक रसायन जोड़ लेते हैं। जब यह विषाक्तता जल के माध्यम से शरीर में प्रवेश करती है, तो यकृत, फेफड़े, प्रजनन प्रणाली, और तंत्रिका तंत्र पर गहरा असर डालती है। अब शहरी क्षेत्रों में लोगों के फेफड़ों में भी माइक्रोप्लास्टिक पाए जा रहे हैं। यह संकेत है कि संकट केवल जल मार्ग से नहीं, बल्कि वायु के माध्यम से भी हमारे शरीर तक पहुँच रहा है। स्थिति तब और गंभीर हो जाती है जब पारंपरिक समाधान ही समस्या का हिस्सा बन जाएं। उदाहरणार्थ, वर्षाजल संचयन को पर्यावरणीय रूप से उत्तम विकल्प माना जाता है, लेकिन यदि यह प्लास्टिक टंकियों, घिसी छतों या पीवीसी पाइपिंग पर आधारित हो, तो वह स्वयं प्रदूषण का स्रोत बन जाता है। हाल ही में भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, पटना द्वारा किए गए एक अध्ययन में पाया गया कि वर्षाजल में माइक्रोप्लास्टिक की व्यापक उपस्थिति है।

भारतीय प्रौद्योगिक संस्थान, पटना द्वारा 2023 में जर्नल ऑफ हैजर्डस मैटेरियल्स में प्रकाशित अध्ययन में शहरी क्षेत्रों में प्रति वर्ग मीटर प्रतिदिन  $1959.6 \pm 205$  माइक्रोप्लास्टिक कण पाए गए, जो चीन के शंघाई ( $3261.22 \pm 2847.99$  कण) के बाद दूसरा सर्वाधिक आंकड़ा है। यह भारत में वायुमंडलीय माइक्रोप्लास्टिक पर पहला व्यापक अनुसंधान है, जो इस मिथक को तोड़ता है कि वर्षाजल स्वाभाविक रूप से शुद्ध होता है। दक्षिण भारत की कावेरी नदी पर 2022 में मानसून के दौरान किए गए अध्ययन में सतही जल में प्रति लीटर 43-69 कण दर्ज किए गए। इनमें मुख्यतः वस्त्रों से निकले रेशे, शहरी अपशिष्ट और औद्योगिक स्रोतों से आने वाले कण शामिल थे। SEM (स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप) और FTIR (फूरियर ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी) विश्लेषण से पता चला कि इन कणों की सतह पर सिलिकॉन, टाइटेनियम, मैग्नीशियम, कॉपर और टैंटलम जैसे तत्वों का जमाव हुआ है। उत्तर भारत में दिल्ली के नजफगढ़ नाले और यमुना नदी पर हुए अध्ययन में पाया गया कि मानसून-पूर्व अवधि में नजफगढ़ नाले में 771 कण/मी<sup>3</sup> और मानसून-पश्चात 343 कण/मी<sup>3</sup> पाए गए। द्वितीयक नालों में मानसून-पूर्व 100-4,300 कण/मी<sup>3</sup> और मानसून-पश्चात 100-6,700 कण/मी<sup>3</sup> तक की मात्रा दर्ज की गई, जो मुख्यतः प्लास्टिक पैकेजिंग के विघटन से उत्पन्न खंड रूप में थे। तेलंगाना और आंध्र प्रदेश में गोदावरी नदी प्रणाली पर वर्ष 2025 के अध्ययन में पाया गया कि पश्चिम गोदावरी के सतही जल में 330 माइक्रोप्लास्टिक कण (15 नमूनों में) और जल शोधन संयंत्रों में 121 कण (6 नमूनों में) मौजूद थे। ये कण मुख्यतः नीले और पारदर्शी रेशे थे, जो 500 माइक्रोमीटर से छोटे थे और पॉलीप्रोपिलीन, पीवीसी, नायलॉन तथा पीईटी से बने थे। शोधित जल में 3,000 माइक्रोमीटर से बड़े कण भी पाए गए, जो दर्शाता है कि पारंपरिक जल शोधन संयंत्र इस प्रदूषक को पूर्णतः हटाने में अक्षम हैं। मानसून के दौरान जब नदियों में अपशिष्ट प्रवाह, शहरी अपवाह और बाढ़ के कारण प्रदूषण बढ़ता है, तब यही जल भूजल पुनर्भरण के दौरान भूमि में समाकर भारी धातुओं और आर्सेनिक जैसे तत्वों के साथ माइक्रोप्लास्टिक को भी भूजल में मिला देता है।

स्वच्छ भारत मिशन के अंतर्गत निर्मित शौचालयों से निकलने वाला अपशिष्ट जब प्लास्टिक पाइपिंग प्रणाली से गुजरता है, तो पीवीसी और अन्य प्लास्टिक पाइपों से माइक्रोप्लास्टिक का रिसाव अत्यधिक बढ़ जाता है। नगरपालिका जल प्रणालियों में प्लास्टिक पाइप और फिटिंग के विघटन से माइक्रोप्लास्टिक की उपस्थिति और बढ़ जाती है। यह धीमा किंतु स्थायी प्रदूषण अंततः सिंचाई, पेयजल और भोजन के माध्यम से हमारी दिनचर्या का हिस्सा बन जाता है, जिससे मानव स्वास्थ्य के लिए दीर्घकालिक जोखिम उत्पन्न होता है। यह संकट अब केवल पर्यावरणीय समस्या नहीं रहा वरन् यह सीधे जन स्वास्थ्य, भविष्य की खाद्य सुरक्षा और मानव अस्तित्व की स्थिरता से जुड़ी समस्या है। यदि इसे गंभीरता से न लिया

गया तो यह धीरे-धीरे एक ऐसी महामारी का रूप ले सकता है, जिसकी गूँज आने वाली पीढ़ियों की सेहत पर प्रतिध्वनित होती रहेगी।

### **प्लास्टिक: वरदान या विनाश का बीज**

मिट्टी, काँच, धातु, कपड़ा और लकड़ी जैसे पारंपरिक पदार्थों के सरस्ते, टिकाऊ और लचीले विकल्प के रूप में प्लास्टिक ने आधुनिक जीवन में क्रांति ला दी है। इसकी बहु-उपयोगिता और कम लागत ने इसे हर क्षेत्र (घर, उद्योग, परिवहन, चिकित्सा और पैकेजिंग) में अपरिहार्य बना दिया है। लेकिन यह सुविधा एक गंभीर पर्यावरणीय कीमत के साथ आई है, क्योंकि प्लास्टिक जैविक रूप से नष्ट नहीं होता है। माइक्रोप्लास्टिक मुख्यतः दो रूपों में पाए जाते हैं:

**प्राथमिक माइक्रोप्लास्टिक**—जो जानबूझकर छोटे रूप में बनाए जाते हैं, जैसे सौंदर्य प्रसाधनों में प्रयुक्त प्लास्टिक बीड्स, डिटरजेंट में सूक्ष्म कण, कच्चे प्लास्टिक के दाने, और सिंथेटिक वस्त्रों से निकले रेशे आदि।

**द्वितीयक माइक्रोप्लास्टिक**—प्लास्टिक की बड़ी वस्तुओं (बोतलें, थैले, टायर, पैकेजिंग आदि) के धीरे-धीरे विघटन से बनने वाले कण।

माइक्रोप्लास्टिक निरंतर विघटन में धूप, गर्मी, बारिश, घर्षण और सूक्ष्मजीव सक्रिय भूमिका निभाते हैं। वाहनों के टायर घर्षण से प्रतिवर्ष वैश्विक स्तर पर 6 मिलियन टन कण निकलते हैं, जो पर्यावरण में सबसे बड़े माइक्रोप्लास्टिक स्रोतों में से एक है। 6 किलोग्राम कपड़े धोने से लगभग 7 लाख माइक्रोफाइबर निकलते हैं, जिसमें एक्रिलिक कपड़े सर्वाधिक फाइबर छोड़ते हैं। 2022 की प्लास्टिक सूय फाउंडेशन की रिपोर्ट के अनुसार, एक ही कपड़े से 7 लाख माइक्रोफाइबर और ज़ायर से वार्षिक 120 मिलियन कण निकलते हैं। व्यक्तिगत देखभाल उत्पादों में माइक्रोबीड्स की स्थिति भी चिंताजनक है। बीट द माइक्रोबीड अभियान के अनुसार, भारत में एक फेसवॉश में औसतन 195–10,847 माइक्रोमीटर आकार के माइक्रोबीड्स पाए जाते हैं। अमेरिका में प्रति दिन 8 ट्रिलियन माइक्रोबीड्स जलमार्गों में पहुँचते हैं। प्लास्टिक बोतलों का विघटन समय वैज्ञानिक अध्ययनों के अनुसार 450–1,000 वर्ष है, जो पर्यावरणीय परिस्थितियों पर निर्भर करता है। आज माइक्रोप्लास्टिक का प्रसार वैश्विक हो चुका है। हिंदू कुश हिमालय क्षेत्र में हिमनदों में प्रति लीटर 30–871 तक माइक्रोप्लास्टिक कण पाए गए हैं। तिब्बती पठार के हिमनद हिम में भी 10 माइक्रोमीटर से 500 माइक्रोमीटर तक के कण मिले हैं। पश्चिमी हिमालय की व्यास नदी में भी 46–222 कण/लीटर माइक्रोप्लास्टिक दर्ज किया गया है। आर्थिक सहयोग और विकास संगठन—(OECD) के 2022 के आंकड़ों के अनुसार, 1950 के दशक से अब तक वैश्विक स्तर पर 9.1 अरब टन प्लास्टिक का उत्पादन हुआ है, जिसमें से केवल 9% का पुनर्चक्रण हुआ है। शेष 91% प्लास्टिक जलाया गया, लैंडफिल में डाला गया या सीधे पर्यावरण में फैल गया। 2019 तक 353 मिलियन टन प्लास्टिक कचरा उत्पन्न हुआ, जिसमें से 22% अनियंत्रित तरीके से पर्यावरण में पहुँच गया। लगभग 60% से अधिक प्लास्टिक अभी भी पर्यावरण में मौजूद है और धीरे-धीरे माइक्रोप्लास्टिक/नैनोप्लास्टिक में परिवर्तित हो रहा है।

### **माइक्रोप्लास्टिक एक उभरता प्रदूषक**

जल प्रबंधन का नया युग अब केवल जल की उपलब्धता या पारंपरिक प्रदूषकों तक सीमित नहीं रहा, बल्कि उन अदृश्य खतरों पर केंद्रित हो गया है जो खाद्य श्रृंखला और मानव स्वास्थ्य तक गहराई से पहुँच चुके हैं। इनमें सबसे गंभीर चुनौती माइक्रोप्लास्टिक है, जो अब विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा आधिकारिक रूप से 'उभरते हुए प्रदूषक' के रूप में मान्यता प्राप्त है। अनुसंधान से पता चला है कि माइक्रोप्लास्टिक कण 'प्लास्टिस्फीयर' बनाकर ई. कोलाई जैसे रोगजनक जीवों को संरक्षण प्रदान करते हैं और एंटीबायोटिक प्रतिरोधी जीवाणुओं के विकास में योगदान देते हैं। यह समस्या कोविड-19 के बाद स्वास्थ्य प्रणाली पर अतिरिक्त दबाव डाल सकती है। वैश्विक अध्ययनों से स्पष्ट है कि पारंपरिक जल शोधन प्रणालियाँ माइक्रोप्लास्टिक को पूर्णतः हटाने में असमर्थ हैं। 21 अध्ययनों की समीक्षा के अनुसार, द्वितीयक स्तर पर औसतन 88% और तृतीयक स्तर पर 94% माइक्रोप्लास्टिक हटाया जा सकता है। लिथुआनिया के एक अध्ययन में द्वितीयक प्रसंस्करण संयंत्र में केवल 55.4% माइक्रोप्लास्टिक हटाने की दर मिली। यूरोप और उत्तरी अमेरिका के उन्नत संयंत्र 99.9% तक दक्षता दिखाते हैं, जबकि एशिया और ऑस्ट्रेलिया के पारंपरिक संयंत्र केवल 65–66% दक्षता तक सीमित हैं। छोटे कण (विशेषकर < 150 माइक्रोमीटर) अधिकांश शोधन प्रणालियों से बच निकलते हैं।

### **महासागरों में प्लास्टिक प्रदूषण की स्थिति**

महासागर पृथ्वी के जीवन आधार हैं जहाँ 97% जल संग्रहित है, जो जलचक्र और कार्बन अवशोषण नियंत्रित करते हैं, और एक अरब से अधिक लोगों के लिए प्रोटीन का प्रमुख स्रोत है। प्रतिवर्ष 1.1 करोड़ टन प्लास्टिक महासागरों में पहुँचता है, जो 2040 तक 2.9 करोड़ टन प्रति वर्ष हो सकता है। वर्तमान में महासागरों में 7.5–10 करोड़ टन प्लास्टिक कचरा मौजूद

है। जो समुद्री जीवन और पारिस्थितिक तंत्र के लिए अत्यंत घातक है। एक्सेटर विश्वविद्यालय के अध्ययन में जांचे गए सभी शिशु समुद्री कछुओं के पेट में प्लास्टिक पाया गया। हर वर्ष लगभग 10 लाख समुद्री पक्षी और 1 लाख समुद्री जीव (कछुए, डेल, सील आदि) प्लास्टिक प्रदूषण के कारण मर जाते हैं। महासागरों में अनुमानतः 5.25 ट्रिलियन मैक्रो और माइक्रोप्लास्टिक कण तैर रहे हैं, जिनका वजन लगभग 2.5 लाख टन है। महासागर के प्रत्येक वर्ग मील क्षेत्र में औसतन 46,000 प्लास्टिक कण पाए जाते हैं। 'ग्रेट पेसिफिक गार्बेज पैच' (16 लाख वर्ग किमी क्षेत्र) का लगभग 50% कचरा एकल-उपयोग प्लास्टिक है।

### प्लास्टिक प्रदूषण की वैश्विक स्थिति

ब्रिटेन में 2024 के आधिकारिक आंकड़ों के अनुसार, लगभग 2.15–2.27 मिलियन टन प्लास्टिक पैकेजिंग कचरा उत्पन्न हुआ, जिसमें से 1.15 मिलियन टन का पुनर्चक्रण किया गया। यह दर्शाता है कि ब्रिटेन में लगभग 50% प्लास्टिक पैकेजिंग का पुनर्चक्रण हो रहा है। मरीन कंजर्वेशन सोसाइटी के 2024 के सर्वेक्षण के अनुसार, ब्रिटेन के समुद्र तटों पर प्रति 100 मीटर औसतन 127 प्लास्टिक वस्तुएं पाई गईं, जो पिछले वर्ष की तुलना में 10% की वृद्धि दर्शाती हैं। हालांकि, प्लास्टिक बैग चार्ज लगाने के बाद समुद्र तटों पर कैरियर बैग की संख्या में 80% की कमी आई है।

अमेरिकी प्लास्टिक्स पैक्ट के 2023–24 के आंकड़ों के अनुसार, अमेरिका में 5.57 मिलियन मीट्रिक टन प्लास्टिक पैकेजिंग का उत्पादन हुआ। प्रशासन की गंभीरता को दर्शाते हुए, पर्यावरण संरक्षण संस्थान (EPA) ने नवंबर 2024 में राष्ट्रीय प्लास्टिक प्रदूषण रोकथाम रणनीति जारी की, जिसका महत्वाकांक्षी लक्ष्य 2040 तक प्लास्टिक कचरे के पर्यावरणीय निर्वहन को पूर्णतः समाप्त करना है। यह रणनीति चक्रीय अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने, पुनर्चक्रण की दर बढ़ाने और वैकल्पिक सामग्रियों के विकास पर केंद्रित है।

2024 के लीड्स विश्वविद्यालय के व्यापक अध्ययन के अनुसार, भारत विश्व में सर्वाधिक प्लास्टिक प्रदूषण (प्रति वर्ष 9.3 मिलियन टन) उत्पन्न करने वाला देश है। यह नाइजीरिया (3.5 मिलियन टन) और इंडोनेशिया (3.4 मिलियन टन) से दोगुना अधिक है। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के आधिकारिक आंकड़ों के अनुसार, 2020–21 में भारत में 4.13 मिलियन टन प्लास्टिक कचरा आधिकारिक रूप से दर्ज किया गया। भारत में प्रति व्यक्ति प्लास्टिक कचरा उत्पादन लगभग 0.12 किलोग्राम प्रति दिन (43.8 किलोग्राम प्रति वर्ष) है। जैम्बेक एवं अन्य के 2015 के अध्ययन के अनुसार, भारत से प्रतिवर्ष लगभग 0.13 से 0.37 मिलियन टन प्लास्टिक समुद्र में पहुँचता है। राष्ट्रीय तटीय अनुसंधान केंद्र के 2022–2025 के सर्वेक्षण से पता चला कि भारतीय तटों पर माइक्रोप्लास्टिक प्रदूषण के मुख्य स्रोत नदी अपवाह और मछली पकड़ने के उपकरण हैं।

संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम की 2018 की रिपोर्ट के अनुसार, वैश्विक स्तर पर प्रति वर्ष 1–5 ट्रिलियन प्लास्टिक बैगों का उपयोग होता है, जो प्रति मिनट लगभग 10 मिलियन बैग के बराबर है। इस विशाल मात्रा का बड़ा भाग अनुचित निपटान के कारण पर्यावरण में पहुँच जाता है। समुद्री पारिस्थितिकी पर प्रभाव की बात करें तो खाद्य और कृषि संगठन के 2017 के अध्ययन से पता चलता है कि समुद्री मछलियों में माइक्रोप्लास्टिक संदूषण की दर क्षेत्रीय रूप से भिन्न है। कुछ नियंत्रित परीक्षणों में तिलापिया मछली में 20 सप्ताह में 268.45 माइक्रोप्लास्टिक कण पाए गए। भारत के संदर्भ में, हाल ही में विशाखापटनम तट पर मछलियों के नमूनों में माइक्रोप्लास्टिक कणों की व्यापक उपस्थिति दर्ज की गई है, जो इस बात का प्रमाण है कि यह समस्या भारतीय तटीय पारिस्थितिकी तंत्र में भी गहराई से जड़ें जमा चुकी है। महासागरों में तैरते प्लास्टिक कचरे की मात्रा इतनी विशाल है कि वैज्ञानिकों के अनुमान के अनुसार समुद्री जल में मौजूद प्लास्टिक के सूक्ष्म कण समुद्र के पानी की तुलना में दस लाख गुना अधिक विषाक्त हो सकते हैं। यह स्थिति इस बात को दर्शाती है कि कभी 'चमत्कारी पदार्थ' कहे जाने वाले प्लास्टिक की सुविधाजनक प्रकृति आज हमारे पारिस्थितिकी तंत्र, खाद्य श्रृंखला और मानव स्वास्थ्य के लिए अदृश्य लेकिन गंभीर संकट बन चुकी है।

यदि इस समस्या का समाधान शीघ्र नहीं निकाला गया तो यह केवल पर्यावरणीय आपदा से आगे बढ़कर जन स्वास्थ्य और खाद्य सुरक्षा के लिए स्थायी संकट का रूप ले सकती है। इससे यह स्पष्ट है कि प्लास्टिक प्रदूषण न केवल स्थानीय बल्कि वैश्विक चुनौती है, जिसके लिए तत्काल और समन्वित कार्रवाई आवश्यक है।

### वायुमंडल एवं वर्षा जल में माइक्रोप्लास्टिक

वर्षा, जिसे अब तक शुद्धता का प्रतीक माना जाता था, हाल के वैज्ञानिक शोधों के अनुसार स्वयं प्रदूषण की वाहक बन चुकी है। 2019 में फ्रांस के पायरेनीज पर्वतों में हुए अध्ययन में पाया गया कि उस क्षेत्र में प्रतिदिन प्रति वर्ग मीटर औसतन 365 माइक्रोप्लास्टिक कण जमा हो रहे थे। वहाँ कोई स्थानीय प्रदूषण स्रोत न होने के बावजूद ये कण हवा द्वारा सैकड़ों किलोमीटर दूर स्थित शहरी क्षेत्रों (पेरिस और बार्सिलोना) से आए थे। इसी तरह, 2022 में 'द क्रायोस्फीयर' जर्नल के

एक अध्ययन में अंटार्कटिका के सभी 19 बर्फीले नमूनों में माइक्रोप्लास्टिक की उपस्थिति सिद्ध हुई और औसतन प्रति लीटर पिघली हुई बर्फ में 29 कण पाए गए। 2024-25 की उन्नत इन्फ्रारेड तकनीक से हुए अनुसंधान में रॉस आइस शेल्फ जैसी दूरस्थ जगहों पर प्रति लीटर 73 से 3,099 माइक्रोप्लास्टिक कण दर्ज किए गए। भारत भी इस वैश्विक संकट से अछूता नहीं है। 2023 में भारतीय प्रौद्योगिक संस्थान, दिल्ली सहित कई संस्थानों के अध्ययन में शहरी छतों से एकत्रित वर्षाजल में सिंथेटिक रेशे एवं प्लास्टिक के सूक्ष्म कण मिले हैं। शोधों से स्पष्ट है कि अधिकांश कण 25 माइक्रोमीटर से छोटे होते हैं तथा पॉलीस्टायरीन, पॉलीइथिलीन टेरैफ्थैलेट जैसे प्लास्टिक के बने होते हैं। इन कणों के स्ट्रैटोस्फीयर तक पहुँचने और वर्षा की बूंदों में सम्मिलित होने के प्रमाण मिले हैं, जिससे यह प्रदूषण अब मिट्टी, जल स्रोतों, फसलों और अन्ततः मानव शरीर तक पहुँचता है।

इन अध्ययनों के आधार पर यह कहा जा सकता है कि वर्षा का जल अब शुद्धता का साधन नहीं, बल्कि एक वैश्विक माइक्रोप्लास्टिक संकट का संवाहक बन गया है। जल सुरक्षा, खाद्य सुरक्षा और स्वास्थ्य के लिए यह चुनौती गंभीर स्तर पर उत्पन्न हो चुकी है। इसका समय रहते समाधान और निगरानी आवश्यक है।

### मानव शरीर पर माइक्रोप्लास्टिक के दुष्परिणाम

माइक्रोप्लास्टिक का स्वास्थ्य पर प्रभाव वैश्विक स्तर पर गंभीर चिंता का कारण बनता जा रहा है। वैज्ञानिक अध्ययनों से स्पष्ट है कि माइक्रोप्लास्टिक और नैनोप्लास्टिक मानव शरीर के लगभग सभी महत्वपूर्ण अंगों तक पहुँच चुके हैं।

**गर्भावस्था और नवजात शिशु पर प्रभाव:** इतालवी शोधकर्ताओं द्वारा रमन माइक्रोस्पेक्ट्रोस्कोपी तकनीक से किए गए 2020 के महत्वपूर्ण अध्ययन में छह गर्भवती महिलाओं की अपरा (प्लेसेंटा) की जांच की गई, जिसमें चार अपराओं में कुल 12 माइक्रोप्लास्टिक कण (5-10 माइक्रोमीटर आकार) पाए गए। 2025 के टेक्सास चिल्ड्रेन अस्पताल के व्यापक अध्ययन में 175 अपराओं का विश्लेषण किया गया, जिसमें समय पूर्व जन्मे शिशुओं की अपरा में पूर्ण अवधि वाले शिशुओं की तुलना में 28% अधिक माइक्रो और नैनोप्लास्टिक सांद्रता पाई गई। यह विशेष रूप से चिंताजनक है क्योंकि समय पूर्व जन्म होने के बावजूद भी इनमें अधिक संचय था, जो इस बात का संकेत है कि माइक्रोप्लास्टिक स्वयं समय पूर्व प्रसव का कारण हो सकते हैं।

**प्रजनन पर गंभीर प्रभाव:** 2025 में यूरोपीय प्रजनन और भ्रूण विज्ञान सोसायटी में प्रस्तुत अध्ययन के अनुसार, 29 महिलाओं के कूपिक तरल (फॉलिक्युलर फ्लूइड) के 69% नमूनों और 22 पुरुषों के वीर्य के 55% नमूनों में माइक्रोप्लास्टिक पाए गए। सबसे अधिक पाया जाने वाला प्लास्टिक पॉलीटेट्राफ्लोरोएथिलीन (PTFE) था, जो नॉन-स्टिक कुकवेयर में उपयोग होता है। 2025 के एक अन्य अध्ययन में पॉलीइथिलीन और पीवीसी नैनोप्लास्टिक का उच्च स्तर निशेचन दर में कमी और शुक्राणु गुणवत्ता में गिरावट से जुड़ा पाया गया।

**मस्तिष्क पर खतरनाक प्रभाव:** 2024-2025 के न्यू मैक्सिको विश्वविद्यालय के अभूतपूर्व अध्ययन में 52 मृत व्यक्तियों के मस्तिष्क ऊतकों में माइक्रोप्लास्टिक का विश्लेषण किया गया। परिणामों से पता चला कि मस्तिष्क ऊतक में माइक्रोप्लास्टिक की माध्य सांद्रता 2016 में 3,345 माइक्रोग्राम/ग्राम से बढ़कर 2024 में 4,917 माइक्रोग्राम/ग्राम हो गई। सबसे चिंताजनक तथ्य यह है कि डिमेंशिया पीड़ित रोगियों में यह सांद्रता 26,076 माइक्रोग्राम/ग्राम तक पहुँची, जो सामान्य व्यक्तियों से पांच गुना अधिक है।

**प्रतिरक्षा तंत्र पर प्रभाव:** शोधों से स्पष्ट है कि माइक्रोप्लास्टिक प्रतिरक्षा तंत्र को गंभीर रूप से प्रभावित करते हैं। ये कण न्यूट्रोफिल कोशिकाओं में 50-97% तक की मृत्यु दर का कारण बनते हैं और प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन स्पीसीज का उत्पादन बढ़ाकर ऑक्सीडेटिव तनाव उत्पन्न करते हैं। कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय के सैन फ्रांसिस्को की 2024 की समीक्षा में 3,000 से अधिक अध्ययनों के आधार पर पुष्टि की गई कि वायुजनित माइक्रोप्लास्टिक फेफड़े और कोलन कैंसर, पुरुष और महिला बांझपन सहित अनेक गंभीर स्वास्थ्य समस्याओं से जुड़े हैं।

**न्यूरोलॉजिकल प्रभाव:** 2025 के अध्ययनों से पता चला है कि नैनोप्लास्टिक रक्त-मस्तिष्क बाधा को पार कर न्यूरोइन्फ्लेमेशन, ऑक्सीडेटिव तनाव और अमाइलॉइड-बीटा संचय को बढ़ावा देते हैं। प्रयोगशाला अध्ययनों में चूड़ों में स्थानिक स्मृति हानि और हिप्पोकैम्पस में क्षति दर्ज की गई है। इस प्रकार, माइक्रोप्लास्टिक का मानव शरीर में संचय अब केवल पर्यावरणीय चिंता नहीं, बल्कि एक उभरता वैश्विक स्वास्थ्य आपातकाल है जिसके लिए तत्काल व्यापक अनुसंधान और नीतिगत हस्तक्षेप आवश्यक है।

**दैनिक सेवन की मात्रा:** वर्ल्ड वाईड फंड फॉर नेचर, इंडिया (WWF-इंडिया) द्वारा कमीशन किए गए और ऑस्ट्रेलिया के न्यूकैसल विश्वविद्यालय द्वारा संचालित 2019 के अध्ययन के अनुसार, 50 से अधिक अध्ययनों के विश्लेषण से पता चला कि औसत व्यक्ति प्रति सप्ताह लगभग 5 ग्राम यानी एक क्रेडिट कार्ड के वजन के बराबर माइक्रोप्लास्टिक का सेवन करता है। इसका मतलब है कि प्रति सप्ताह लगभग 2,000 सूक्ष्म प्लास्टिक कण और वार्षिक 250 ग्राम प्लास्टिक का सेवन हो रहा है। शरीर में पहुँचने के बाद, अत्यंत सूक्ष्म नैनोप्लास्टिक (< 200 नैनोमीटर) कोशिका झिल्लियों को पार कर रक्तप्रवाह में घुल जाते हैं और विभिन्न अंगों में जमा हो सकते हैं।

### प्लास्टिक युग की पर्यावरणीय कीमत

पिछले कुछ दशकों में प्लास्टिक ने आधुनिक जीवन में क्रांति ला दी है। लेकिन इस विकास की चमक के पीछे छिपा अदृश्य बोझ अब हमारे पारिस्थितिक तंत्र पर गहराई से असर डाल रहा है।

### मृदा और कृषि पर प्रभाव

भूमि में जमा माइक्रोप्लास्टिक का कृषि पर प्रभाव चिंताजनक है। डी सूजा मचाडो द्वारा किये गये एक अध्ययन के अनुसार, माइक्रोप्लास्टिक मृदा की भौतिक संरचना और जल धारण क्षमता को प्रभावित करते हैं। छह प्रकार के माइक्रोप्लास्टिक (पॉलीएस्टर फाइबर, पॉलीएमाइड बीड्स आदि) के संपर्क में आने पर पौधों के बायोमास, जड़ विकास और मृदा सूक्ष्मजीवी गतिविधियों में भारी कमी आई, जिससे फसल उत्पादन पर सीधा प्रभाव पड़ता है। चीन के गुआंगडोंग प्रांत के कृषि क्षेत्रों में 2023 के अध्ययन में प्रति किलोग्राम मिट्टी में औसतन 22,675 माइक्रोप्लास्टिक कण पाए गए, जो वैश्विक औसत से कहीं अधिक है। भारत में टॉक्सिक्स लिंक के 2022 के अध्ययन में कर्नाटक और महाराष्ट्र के कृषि क्षेत्रों में प्लास्टिक मल्लिङ्ग के कारण मिट्टी में सूक्ष्म प्लास्टिक कणों की व्यापक उपस्थिति दर्ज की गई।

### केंचुओं और मृदा जीवों पर प्रभाव

2024-25 के व्यापक अध्ययन में पांच प्रकार के केंचुओं पर माइक्रोप्लास्टिक के प्रभाव का परीक्षण किया गया। परिणामों से पता चला कि माइक्रोप्लास्टिक के संपर्क में आने से केंचुओं का वजन घटता है, वृद्धि दर कम होती है और कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन में कमी से उनकी चयापचय गतिविधि प्रभावित होती है। विशेष रूप से केंचुओं की ए. कैलीगिनोसा और ई. फेटिडा प्रजातियां सबसे अधिक प्रभावित हुईं तथा एल. टेरेस्ट्रिस अपेक्षाकृत अधिक प्रतिरोधी साबित हुईं।

### जल पारिस्थितिकी तंत्र में व्यवधान

प्लास्टिक प्रदूषण जल प्रवाह प्रणालियों को गंभीर रूप से बाधित करता है। संयुक्त राष्ट्र आपदा जोखिम न्यूनीकरण कार्यालय के अनुसार, प्लास्टिक कचरे से नाली और सीवरज सिस्टम अवरुद्ध होने के कारण 200 मिलियन से अधिक लोग, मुख्यतः संवेदनशील क्षेत्रों में, गंभीर और बार-बार आने वाली बाढ़ के जोखिम का सामना करते हैं। प्लास्टिक, पारिस्थितिकी तंत्र के लचीलेपन को कम करता है और जलवायु परिवर्तन की अनुकूलन क्षमता को घटाता है। द ओशन क्लीनअप के अध्ययन के अनुसार, नदियां वैश्विक प्लास्टिक प्रदूषण का 80% महासागरों तक पहुंचाती हैं। समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र में 700 से अधिक प्रजातियां प्लास्टिक प्रदूषण से प्रभावित हैं। प्लास्टिक उत्पादन से प्रति वर्ष लगभग 850 मिलियन मीट्रिक टन CO का उत्सर्जन होता है, जो जलवायु परिवर्तन को तेज करता है। विघटित होते प्लास्टिक से मीथेन और एथिलीन गैस निकलती है, जो ग्रीनहाउस प्रभाव बढ़ाती है। प्लास्टिक प्रदूषण के कारण आर्द्रभूमि और तटीय पारिस्थितिकी तंत्र की प्राकृतिक सेवाएं बाधित हो रही हैं, जिससे जैव विविधता में गिरावट और जलवायु प्रभावों की तीव्रता बढ़ रही है।

### वायु प्रदूषण और स्वास्थ्य संकट

प्लास्टिक के जलाने से निकलने वाले धुएँ में डायऑक्सीजन, पर्यून, पॉली क्लोरिनेटेड बाइफेनाइल्स और PM2.5 कण होते हैं। ये रसायन कैंसर, हार्मोन विकार, प्रतिरक्षा तंत्र की क्षति और प्रजनन संबंधी समस्याओं का कारण बनते हैं। PM2.5 के दीर्घकालिक संपर्क से हृदय रोग का जोखिम प्रति 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  वृद्धि पर 12-14% तक बढ़ जाता है। इंडोनेशिया जैसे देशों में जहां 34 मिलियन टन कचरे का आधा हिस्सा अनुचित तरीके से जलाया जाता है, वहां श्वसन रोग, हृदय रोग और कैंसर की दर में उल्लेखनीय वृद्धि दर्ज की गई है।

प्लास्टिक अब केवल सुविधा का साधन नहीं, बल्कि मृदा, जल, वायु और जैविक प्रणालियों के लिए एक व्यापक पारिस्थितिक जटिलता बन चुका है। यह कृषि उत्पादकता, जल संसाधन, वायु गुणवत्ता और मानव स्वास्थ्य पर बहुआयामी दबाव डाल रहा है। इस अदृश्य लेकिन व्यापक संकट से निपटने के लिए विज्ञान, नीति, उद्योग और समाज की सामूहिक कार्यवाही अनिवार्य है, ताकि भविष्य की पीढ़ियों के लिए एक स्वस्थ पर्यावरण सुनिश्चित किया जा सके।

## प्लास्टिक पर हमारी अत्यधिक निर्भरता क्यों ?

प्लास्टिक पर हमारी निर्भरता आधुनिक औद्योगिक समाज की जटिलताओं, उपभोक्ता मानसिकता, व्यापारिक सुविधा और कमजोर पर्यावरणीय नीतियों का परिणाम है। इसकी शुरुआत 20वीं सदी के प्रारंभ में हुई, जब 1907 में पहला सिंथेटिक प्लास्टिक बनाया गया। वास्तविक विस्फोट द्वितीय विश्वयुद्ध के बाद 1950 के दशक में हुआ, जब पेट्रोकेमिकल उद्योग के विस्तार के साथ वैश्विक प्लास्टिक उत्पादन 1950 में 1.5 मिलियन टन से बढ़कर 2015 तक 380 मिलियन टन तक पहुंच गया, यह 8.4% की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर है, जो उसी अवधि में वैश्विक सकल घरेलू उत्पाद की वृद्धि दर से 2.5 गुना अधिक है। 1950-2015 के बीच कुल 7.8 अरब टन रेजिन और फाइबर का उत्पादन हुआ, जिसमें से आधा (3.9 अरब टन) केवल पिछले 13 वर्षों में बना। वर्तमान में चीन अकेले वैश्विक रेजिन उत्पादन का 28% और पॉलीप्रोपिलीन फाइबर का 68% हिस्सा बनाता है। बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक एक सीमित विकल्प के रूप में उभर रहे हैं, किन्तु उनकी लागत पारंपरिक प्लास्टिक से 2-3 गुना अधिक है। वैश्विक स्तर पर बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक की उत्पादन क्षमता केवल 4 मिलियन टन है, जो कुल प्लास्टिक उत्पादन के 1% से भी कम है।

## भारत में विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व (EPR) नीति का क्रियान्वयन

भारत सरकार ने 2022 से सिंगल-यूज प्लास्टिक पर प्रतिबंध और EPR को लागू किया है। इसके तहत प्लास्टिक उत्पादकों, आयातकों और ब्रांड मालिकों को अपने द्वारा उत्पादित या बेचे गए प्लास्टिक कचरे को इकट्ठा करना, पुनः उपयोग करना, पुनर्चक्रण कराना और सुरक्षित निपटान सुनिश्चित करना अनिवार्य किया गया। 2024 के संशोधन में डिजिटल ईपीआर सर्टिफिकेट, पुनर्चक्रण प्लास्टिक का अनिवार्य उपयोग और कठोर जुर्माने शामिल किए गए हैं। प्लास्टिक बैग की न्यूनतम मोटाई 50 माइक्रोन से बढ़ाकर 75 माइक्रोन कर दी गई है। अगस्त 2024 तक 35,000 से अधिक उत्पादक, आयातक और ब्रांड मालिक EPR पोर्टल पर पंजीकृत हो चुके हैं। हालांकि, विज्ञान एवं पर्यावरण केन्द्र की 2024 की रिपोर्ट के अनुसार, अधिकांश अनुपालन का भार ब्रांड मालिकों पर है और छोटे उत्पादकों के पास पूर्ण क्रियान्वयन की क्षमता सीमित है। बड़ी कंपनियाँ अक्सर न्यूनतम मानकों को पूरा करने तक ही सीमित रहती हैं, जबकि छोटे उत्पादकों के पास नियमों को पूरी तरह लागू करने की क्षमता नहीं है। अतः दीर्घकालिक और स्थायी समाधान के लिए केवल प्रतिबंध या न्यूनतम अनुपालन पर्याप्त नहीं होगा, बल्कि इसमें उद्योग, उपभोक्ता, स्थानीय निकाय और सरकार सभी का संयुक्त और दीर्घकालिक सहयोग आवश्यक है। विशेषज्ञों का मानना है कि जब तक स्थानीय निकायों की प्लास्टिक पुनर्चक्रण क्षमता, अवसंरचना और निगरानी तंत्र मजबूत नहीं होंगे, तब तक EPR के अपेक्षित परिणाम सामने नहीं आएंगे।

## दीर्घकालिक प्रभाव और चुनौती

यदि वर्तमान उत्पादन प्रवृत्ति जारी रही तो 2050 तक मानवता 26,000 मिलियन टन रेजिन, 6,000 मिलियन टन सिंथेटिक फाइबर और 2,000 मिलियन टन एडिटिव्स का उत्पादन कर चुकी होगी। वर्तमान अपशिष्ट प्रबंधन प्रवृत्तियों के आधार पर 2050 तक 9,000 मिलियन टन प्लास्टिक का पुनर्चक्रण, 12,000 मिलियन टन का दहन और 12,000 मिलियन टन का लैंडफिल या पर्यावरण में निपटान होगा।

प्लास्टिक की सफलता इसकी सस्ती उत्पादन लागत, बहुउपयोगिता और पेट्रोकेमिकल उद्योग की मजबूत आपूर्ति श्रृंखला में निहित है। भारत में EPR नीति एक सकारात्मक कदम है, लेकिन इसका प्रभावी क्रियान्वयन अभी भी चुनौतीपूर्ण है। समाधान केवल नीतिगत प्रतिबंध में नहीं, बल्कि बायोप्लास्टिक की लागत कम करने, पुनर्चक्रण अवसंरचना के विकास और उपभोक्ता व्यवहार परिवर्तन में निहित है। साथ ही कहीं अधिक सख्त प्रवर्तन, तकनीकी नवाचार और बहु-हितधारक सहयोग की आवश्यकता है। तब तक प्लास्टिक पर हमारी निर्भरता आर्थिक सुविधा और पर्यावरणीय नुकसान के बीच एक जटिल द्वंद्व बना रहेगा।

## प्राचीन बनाम आधुनिक जल संरक्षण संरचनाएं

प्राचीन भारत में जल संरक्षण केवल आवश्यकता नहीं, बल्कि संस्कृति और जीवनशैली का हिस्सा था। सिंधु घाटी सभ्यता (2500-1500 ईसा पूर्व) में निर्मित पत्थर के कुएँ, टेराकोटा नालियाँ, सार्वजनिक स्नानागार और अपशिष्ट प्रबंधन की विकसित प्रणालियाँ इस बात का प्रमाण हैं कि जल के साथ हमारा रिश्ता गहरा, वैज्ञानिक और सामुदायिक था। हड़प्पा, मोहनजोदड़ो और धोलावीरा जैसे शहरों में विश्व की प्रथम शहरी स्वच्छता प्रणाली थी। मोहनजोदड़ो में 700 से अधिक कुएँ थे और अधिकांश घरों में निजी कुएँ, स्नान प्लेटफॉर्म और समर्पित शौचालय व्यवस्था थी। धोलावीरा में 16 विशाल जलाशय थे, जो शहर के कुल क्षेत्रफल का 10% हिस्सा थे। राजस्थान की चोंद बावड़ी, दिल्ली की बावलियाँ और दक्षिण भारत के टांका और मंदिर टैंक जैसी संरचनाएं सदियों तक स्वच्छ जल संग्रहण में सक्षम रहीं क्योंकि इनका निर्माण पत्थर, मिट्टी और चूने जैसी जैविक रूप से अपघटनीय और रासायनिक रूप से निष्क्रिय सामग्रियों से होता था। पारंपरिक चूना मोर्टार में एंटी-बैक्टीरियल गुण होते हैं और नमी नियंत्रण की प्राकृतिक क्षमता होती है।

इसके विपरीत आधुनिक जल भंडारण और वितरण प्रणालियाँ प्लास्टिक आधारित हो गई हैं। पीवीसी पाइपों से माइक्रोप्लास्टिक रिसाव की पुष्टि एक अमेरिकन यूनिवर्सिटी की प्रयोगशाला अध्ययन में हुई है। स्थिर जल स्थितियों में पीवीसी पाइपों से भारी मात्रा में माइक्रोप्लास्टिक कण निकलते हैं, जो रात के समय (जब पानी का प्रवाह बंद रहता है) अधिक संचित होते हैं। C-Cl और C-H बॉन्ड्स की स्पेक्ट्रोस्कोपी पुष्टि करती है कि ये कण पीवीसी से ही निकले हैं। नगरपालिका जल प्रणालियों में प्लास्टिक पाइप और फिटिंग्स के विघटन से माइक्रोप्लास्टिक का रिसाव बढ़ता जा रहा है। पुरानी और जर्जर पाइपलाइनें इस प्रदूषण को और तीव्र करती हैं।

जहाँ प्राचीन संरचनाएं दीर्घकालिक उपयोग, सामुदायिक देखभाल और पर्यावरणीय अनुकूलता पर आधारित थीं, वहीं आधुनिक संरचनाएं अल्पकालिक और कृत्रिम सामग्रियों पर निर्भर हैं, जो पारिस्थितिकी और स्वास्थ्य दोनों पर नकारात्मक असर डाल रही हैं। भविष्य की राह पारंपरिक सामग्रियों और आधुनिक तकनीक के संकर दृष्टिकोण में निहित है, जहां चूने की लिपाई, पत्थर आधारित टंकियां और जैविक फिल्टरेशन सिस्टम प्लास्टिक के टिकाऊ विकल्प बन सकते हैं।

### प्लास्टिक उद्योग और जीवाश्म ईंधन निर्भरता

99% से अधिक प्लास्टिक जीवाश्म ईंधन से प्राप्त रसायनों से निर्मित होता है, जिससे तेल एवं गैस कंपनियों के लिए यह भविष्य की एक महत्वपूर्ण रणनीति बन गई है। 2018 में पेट्रोकेमिकल और प्लास्टिक उत्पादन में तेल की वैश्विक मांग का 14% हिस्सा था, जो OPEC के अनुसार 2050 तक बढ़कर 16% हो जाएगा। अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी (2021) के अनुसार, पेट्रोकेमिकल्स 2050 तक कच्चे तेल की मांग का 50% से अधिक हिस्सा अभिग्रहित कर लेंगे।

प्लेनेट ट्रेकर के विश्लेषण के अनुसार, वैश्विक प्लास्टिक उत्पादन 2060 तक तिगुना हो सकता है, जिससे इसके जीवनकाल उत्सर्जन दोगुने होकर वैश्विक उत्सर्जन का 4.5% हिस्सा बन जाएंगे। अमेरिका का प्लास्टिक उत्पादन अवसंरचना में निवेश तथा सऊदी अरब की प्लास्टिक सब्सिडी स्पष्ट करती है कि जीवाश्म ईंधन उद्योग अपनी भविष्य की वित्तीय स्थिरता के लिए प्लास्टिक उत्पादन पर तेजी से निर्भर हो रहा है।

जल कोई साधारण संसाधन नहीं, बल्कि हमारी साझा विरासत और जिम्मेदारी है। जिसे बचाना, समझदारी से प्रयोग करना और अगली पीढ़ियों के लिए सुरक्षित रखना हमारा कर्तव्य है। भारत की प्राचीन जल संरचनाएं केवल तकनीकी समाधान नहीं थीं, बल्कि संस्कृति, विज्ञान और पर्यावरणीय संतुलन की अभिव्यक्ति थीं। अतः आज आवश्यकता है कि हम इस पारंपरिक ज्ञान को आधुनिक संदर्भ में पुनर्जीवित करें और आने वाली पीढ़ियों के लिए जल की सुरक्षा सुनिश्चित करें।

### अंतर्राष्ट्रीय मानकीकरण के प्रयास

यूरोपीय संघ ने अप्रैल 2024 में पेयजल में माइक्रोप्लास्टिक की निगरानी हेतु एक मानकीकृत कार्यप्रणाली विकसित की है। इसके अनुसार इस प्रणाली में कम से कम 1,000 लीटर जल नमूने की आवश्यकता होती है और दो आकार श्रेणियों (100 और 20 माइक्रोन फिल्टर) में विश्लेषण करना होता है। इन्फ्रारेड या रमन माइक्रोस्कोपी द्वारा पॉलिमर की पहचान की जाती है। यूरोपीय आयोग ने 2025 की शुरुआत में नए शहरी अपशिष्ट, जल निर्देशक में माइक्रोप्लास्टिक आवश्यकताओं को शामिल किया है। हालांकि, अप्रैल 2025 तक कोई बाध्यकारी परीक्षण आवश्यकता नहीं है, लेकिन आने वाले वर्षों में इसकी अपेक्षा है। भारत में निगरानी की कमी भारत में अभी तक पेयजल में माइक्रोप्लास्टिक की निगरानी के लिए कोई मानकीकृत प्रणाली नहीं है। विश्व स्वास्थ्य संगठन ने 2019 में 194 सदस्य देशों से माइक्रोप्लास्टिक की निगरानी और जोखिम मूल्यांकन सक्रिय करने की सिफारिश की थी, लेकिन अधिकांश विकासशील देश अभी भी इस दिशा में पीछे हैं।

### तकनीकी समाधान और भविष्य की दिशा

नवीन तकनीकों में अल्ट्राफिल्ट्रेशन, नैनोफाइबर झिल्लियाँ, मैग्नेटिक कोएगुलेशन और मेम्ब्रेन बायो-रिएक्टर शामिल हैं। इनमें से मेम्ब्रेन बायो-रिएक्टर 99.9% दक्षता दिखाते हैं। साथ ही, माइक्रोप्लास्टिक के प्रवाह और संचलन को समझने के लिए जलविज्ञानीय निदर्शों का अद्यतन करना जरूरी है, ताकि नीतियाँ और रणनीतियाँ ठोस आंकड़ों पर आधारित हों।

भविष्य में यूरोपीय संघ की तरह भारत में भी माइक्रोप्लास्टिक को 'वॉच लिस्ट' में शामिल करना, मानकीकृत परीक्षण प्रणाली विकसित करना और पेयजल मानकों में इसकी स्वीकार्य सीमा निर्धारित करना आवश्यक है। तभी सतत विकास लक्ष्य-6 (सभी के लिए सुरक्षित और सुलभ जल) की वास्तविक पूर्ति संभव हो सकेगी और जल सुरक्षा का अर्थ केवल उपलब्धता नहीं, बल्कि गुणवत्ता भी बन सकेगा। इस संकट से निपटने के लिए सभी स्तरों पर नीति, तकनीक, अनुसंधान और सामाजिक जागरूकता/भागीदारी के एकीकृत प्रयास आवश्यक हैं।

## सतत विकास लक्ष्य-6 (स्वच्छ जल और स्वच्छता) और माइक्रोप्लास्टिक प्रदूषण

जल केवल जीवनदायी तरल नहीं, बल्कि विकास की दिशा का संकेतक है। संयुक्त राष्ट्र का सतत विकास लक्ष्य-6 (SDG-6) वर्ष 2030 तक सभी को सुरक्षित और स्वच्छ जल एवं स्वच्छता उपलब्ध कराने का संकल्प रखता है। यह लक्ष्य न केवल पानी की उपलब्धता, बल्कि उसकी गुणवत्ता, पर्यावरणीय संतुलन और सामाजिक न्याय से भी जुड़ा हुआ है। वर्तमान में माइक्रोप्लास्टिक प्रदूषण इस लक्ष्य की जड़ें कमजोर कर रहा है।

भारत के जल जीवन मिशन (JJM) ने अगस्त 2025 तक ग्रामीण भारत के 15.69 करोड़ से अधिक परिवारों को नल से जल पहुंचाया है और "हर घर जल" का लक्ष्य हासिल किया है, वहीं जल की गुणवत्ता विशेष रूप से माइक्रोप्लास्टिक व 'नैनोप्लास्टिक' प्रदूषण पर निगरानी का अभाव एक बड़ी चुनौती बना हुआ है। पेयजल के लिए भारतीय मानक ब्यूरो का विनिर्देश 'IS 10500:2012' सिर्फ पारंपरिक भौतिक, रासायनिक व जैविक मानकों को आच्छादित करता है। क्षेत्रीय परीक्षण किट्स केवल क्लोरीन अवशेष, फ्लोराइड, आयरन, नाइट्रेट, आर्सेनिक आदि 11-12 मानकों को परखने के लिए अभिकल्पित की गई हैं, जिनमें माइक्रोप्लास्टिक की जांच शामिल नहीं है। यह खतरा इतना सूक्ष्म व अदृश्य है कि जब तक नीति-निर्माण और शासन इन राष्ट्रीय जल नीतियों को ग्राम पंचायत स्तर तक शामिल नहीं करेंगे, तब तक यह संकट पानी को 'प्राकृतिक संसाधन' से 'प्रदूषित वस्तु' में बदल सकता है। अभी कोई भी राष्ट्रीय या राज्य-स्तरीय जल नीति माइक्रोप्लास्टिक के लिए अनुमेय सीमा निर्धारित नहीं करती है।

नियंत्रित समाधान के लिए कुछ व्यवहारिक नवाचार आवश्यक हैं:- जैसे प्रत्येक गांव में उन्नत माइक्रोप्लास्टिक टेस्टिंग किट एवं प्रशिक्षण उपलब्ध कराना, या डेपिनया और शैवाल जैसे बायोइंडिकेटर का प्रयोग। राज्य-स्तरीय जल सुरक्षा सूचकांकों में माइक्रोप्लास्टिक को नए पैरामीटर के रूप में शामिल किया जाना चाहिए। राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं द्वारा नदियों व झीलों में नियमित माइक्रोप्लास्टिक आंकलन/अवलोकन अनिवार्य करना चाहिए। जल भंडार की सेहत की नियमित निगरानी, पुनर्भरण क्षेत्रों की सुरक्षा और सूक्ष्म प्रदूषकों की पहचान को राष्ट्रीय जल नीति का अभिन्न हिस्सा बनाया जाना चाहिए। आम नागरिकों को यह समझाने के लिए कि पानी की शुद्धता केवल स्वाद और पारदर्शिता पर निर्भर नहीं करती, व्यापक जागरूकता अभियानों की आवश्यकता है। नागरिकों के लिए डिजिटल डैशबोर्ड विकसित किए जाएं, तो जल स्रोत की गुणवत्ता संबंधी सूचनाएं पारदर्शी तरीके से साझा होंगी और सामुदायिक सहभागिता भी बढ़ेगी। सरकारी तंत्र में मंत्रालयों के बीच समन्वय को संस्थागत रूप दिया जाए। अंततः, SDG-6 को केवल "नल से जल" के लक्ष्य तक सीमित न रखकर यह सुनिश्चित करना चाहिए कि जल वास्तव में स्वास्थ्यवर्धक/जीवन-संरक्षक हो, न कि प्लास्टिक-संतृप्त प्रदूषण का वाहक। जल सुरक्षा का अर्थ अब केवल मात्रा नहीं, बल्कि उसमें छिपे दीर्घकालिक खतरों की पहचान और समाधान भी है। इस दिशा में शोध और नीति प्रयासों को मजबूती देकर ही भारत SDG-6 की वास्तविक परिकल्पना (सुरक्षित और गुणवत्तापूर्ण जल) को साकार कर सकेगा।

## समाधान की ओर ठोस पहल

प्लास्टिक प्रदूषण से निपटने का समाधान नतीजों को संभालने में नहीं, बल्कि मूल स्रोतों को नियंत्रित करने में है। हमें उत्पादन, वितरण और उपभोग की उस व्यवस्था को नए सिरे से परिभाषित करना होगा, जो अब तक सुविधा और लागत को प्राथमिकता देते हुए पर्यावरणीय और सामाजिक दुष्प्रभावों को नजरअंदाज करती रही है। उत्पादन स्तर पर प्राकृतिक, जैव-अपघटनीय सामग्रियों को प्राथमिकता देना आवश्यक है। बांस, जूट, केले के रेशे और कपास जैसी सामग्रियाँ स्थानीय रूप से उपलब्ध, सस्ती और पूरी तरह विघटित होती हैं, जूट के बैग एवं बांस के दूधब्रश ग्रामीण आजीविका को भी बढ़ावा देते हैं। मक्का-आधारित पॉलीलैक्टिक एसिड और गन्ने-आधारित पॉलीहाइड्रॉक्सीएल्केनोएट्स जैसी बायोप्लास्टिक्स की वैश्विक उत्पादन क्षमता वर्तमान में 4 मिलियन टन है, जो कुल प्लास्टिक उत्पादन का 1% से कम है, तथा इनमें लागत पारंपरिक प्लास्टिक से 2-3 गुना अधिक है। तकनीकी नवाचार से जल शोधन में भी क्रांति संभव है। पॉलीविनाइलिडीन फ्लोराइड नैनोफाइबर फिल्टर 99% तक माइक्रोप्लास्टिक हटाने में सक्षम हैं। इलेक्ट्रोकोएग्युलेशन एवं फेरोफ्लुइड तकनीक छोटे कणों को अवशोषित करती है, जबकि चीन में विकसित "स्विड-बोन" स्पंज ने लैब में 99.9% नैनोप्लास्टिक अवशोषित करने का प्रदर्शन किया है। नीति स्तर पर 'विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व' नीतियों को कठोर अनुपालन तथा डिजिटल ट्रैकिंग के साथ कार्यान्वित करना चाहिए। स्थानीय निकायों को अनुदान और वित्तीय सहायता देकर पुनर्चक्रण इकाइयाँ स्थापित करवानी चाहिए। शैक्षिक सुधार भी अनिवार्य है। स्कूलों और कॉलेजों में प्लास्टिक प्रदूषण और हरित विकल्प को पाठ्यक्रम में शामिल किया जाए। 'शून्य प्लास्टिक चुनौती' जैसे कार्यक्रम, रिफिल स्टोर्स और 'जीरो वेस्ट' समुदाय जागरूकता बढ़ाकर व्यक्तिगत परिवर्तन को प्रेरित करते हैं। कर्नाटक मिलक फेडरेशन द्वारा नदिनी दूध पैकेट के लिए 100% बायोडिग्रेडेबल विकल्प अपनाना इसका सफल उदाहरण है। प्लास्टिक पर हमारी निर्भरता केवल एक लत नहीं है, बल्कि सामाजिक संरचना, आर्थिक नीति और तकनीकी विकास के त्रिकोण से पैदा हुई जटिलता है। प्लास्टिक मुक्त समाज तभी

संभव है जब व्यक्ति, उद्योग, समाज और सरकार मिलकर जिम्मेदारी निभाएँ, नवाचार और परंपरा को संगठित रूप से लागू करें। यह बहुआयामी साझेदारी ही "सुविधा" से आगे बढ़कर "जिम्मेदारी" को जीवन का आधार बनाएगी।

### प्लास्टिक के प्राकृतिक समाधानकर्ता

प्लास्टिक धरती के लिए वरदान और अभिशाप दोनों साबित हुआ है। प्लास्टिक संकट से निपटने में प्रकृति स्वयं समाधान प्रस्तुत कर रही है। जापान के आइडियोनेला सकाइएन्सिस जीवाणु से प्राप्त PETase और MHETase एंजाइमों ने पॉलीएथिलीन टैरेफ्थैलेट को कुछ ही दिनों में मूल रासायनिक घटकों में तोड़ने का प्रदर्शन किया, जबकि पारंपरिक रूप से इसमें सैकड़ों वर्ष लगते हैं। PETase प्लास्टिक की सतह तोड़ता है और MHETase उसे मूल मोनोमर्स में विभाजित करता है। एक फ्रेंच कंपनी वाणिज्यिक स्तर पर इस चिमैरिक एंजाइम का परीक्षण कर रही है। इसी प्रकार, संशोधित एंजाइम जैसे क्यूटिनेज और एलसीसी (लीफ-ब्रांच कम्पोस्ट क्यूटिनेज) भी पॉलीएथिलीन टैरेफ्थैलेट अपघटन में प्रभावी पाए गए हैं। कीटों में भी प्लास्टिक अपघटन की क्षमता मिली है। वैक्स वर्म (मोम कीट) के पाचन तंत्र में पाया गया एंजाइम पीईटी को पचा सकता है। भोजन कृमि (टेनेब्रियो मोलितर) और सुपरवर्म (जोफोबास मोरियो) जैसे कुक्कुटों ने पीईटी और स्टायरोफोम विघटन दिखाया है।

इस क्षेत्र में फफूंदी की भी क्षमता सामने आई है। वर्षा वनों से खोजी गई दुर्लभ फफूंद पेस्टालोटिओप्सिस माइक्रोस्पोरा ऑक्सीजनविहीन परिस्थितियों में पीईटी तोड़ सकती है जिससे यह लैंडफिल स्थलों के लिए अत्यंत उपयोगी साबित हो सकती है। जबकि ऐस्पेरजिलस ट्यूबिगेन्सिस ने पेट्रोलियम-आधारित प्लास्टिक नियंत्रण के अन्तर्गत पीईटी अपघटन में सक्रिय भूमिका निभाई है। जर्मनी के मीठे पानी के आवासों से प्राप्त कवकों ने पॉलीयूरेथेन अपघटन दिखाया, जिससे अपशिष्ट जल संयंत्रों में जैव-उपचार की संभावना बढ़ी है। हालाँकि ये पॉलीइथाइलीन और टायर माइक्रोप्लास्टिक जैसे कठोर प्लास्टिक पर कम प्रभावी हैं, फिर भी इन्हें मौजूदा पुनर्चक्रण प्रणालियों के पूरक उपकरण के रूप में देखा जा रहा है।

अब तक विश्वभर में 400 से अधिक प्लास्टिक-अपघटनकारी जीवाणु और कवक प्रजातियाँ पहचानी जा चुकी हैं, जिन पर क्रिस्पर और जीन-संपादन तकनीकों से दक्षता बढ़ाने का शोध चल रहा है। प्रारंभिक परिणाम उत्साहजनक हैं, लेकिन इनके पारिस्थितिक प्रभाव और जैव सुरक्षा का व्यापक मूल्यांकन अभी अनिवार्य है। कुछ वैज्ञानिक "स्व-पाचक प्लास्टिक" जैसी अवधारणाओं पर भी काम कर रहे हैं, जिनमें जीवाणु अंतर्निहित होंगे और वे स्वयं बायोडिग्रेड हो जाएंगे। प्राकृतिक समाधान 'जैव-आधारित तथा नीति-समर्थित' क्रियान्वयन के माध्यम से प्लास्टिक संकट के लिए क़िफायती, सतत और हरित विकल्प प्रदान कर सकते हैं, बशर्ते वैश्विक स्तर पर उत्पादन और खपत में नीतिगत बदलाव भी समन्वित हों। जिससे जैविक नवाचार और सशक्त नीतियाँ मिलकर प्लास्टिक प्रदूषण को केवल नियंत्रित ही नहीं बल्कि क्रमशः समाप्त करने की दिशा में भी ले जा सकती हैं।

### माइक्रोप्लास्टिक से बचाव और उपचार की समग्र रणनीति

माइक्रोप्लास्टिक प्रदूषण अब केवल चेतावनी की समस्या नहीं, बल्कि मानव स्वास्थ्य, पारिस्थितिकी और खाद्य सुरक्षा के सामने दीर्घकालिक संकट बन चुका है। यह प्रदूषण जल, वायु, मृदा और खाद्य श्रृंखला तक फैला है, जिससे मिट्टी के सूक्ष्मजीवों से लेकर मस्तिष्क ऊतकों तक विषाक्त प्रभाव स्थापित हो चुके हैं। समाधान बहुआयामी होने चाहिए, जिसमें वैज्ञानिक शोध, तकनीकी नवाचार, सशक्त नीतियाँ और नागरिक सहभागिता शामिल हों।

### एक समग्र रणनीति के चार स्तंभ होने चाहिए

- **स्रोत नियंत्रण:** प्लास्टिक उत्पादन घटाकर सर्कुलर इकोनॉमी को अपनाना, सिंगल-यूज प्लास्टिक पर रोक एवं जैव-अपघटनीय विकल्पों को प्राथमिकता देना: जैसे बायोप्लास्टिक की मौजूदा उत्पादन क्षमता बढ़ाना।
- **जैविक उपचार:** प्रकृति-आधारित समाधान जैसे PETase/MHETase एंजाइम, वैक्स वर्म और पेस्टालोटिओप्सिस माइक्रोस्पोरा जैसे जीवाणुओं एवं कवकों के उपयोग को प्रोत्साहित करना।
- **तकनीकी नवाचार:** नैनोफिल्ट्रेशन, मैग्नेटिक एडसॉर्बेंट्स, अल्ट्राफिल्ट्रेशन और मेम्ब्रेन-बायो-रिएक्टर तकनीकों का व्यापक प्रयोग, जो 94-99.9% माइक्रोप्लास्टिक हटाने में सक्षम हैं।
- **सशक्त नीति-विनियमन:** 'विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व' को कठोरता से लागू करना, मानकीकृत माइक्रोप्लास्टिक सीमाएं तय करना, अनुसंधान और निगरानी में सतत निवेश सुनिश्चित करना-जैसी यूरोपीय मानक विधियाँ और भारत में EPR पोर्टल का प्रभावी क्रियान्वयन।

## उपसंहार

व्यवहार परिवर्तन और बहु-स्तरीय समन्वय के बिना माइक्रोप्लास्टिक संकट पर काबू पाना असंभव है। देश के नागरिकों को सिंगल-यूज प्लास्टिक त्यागकर पुनःप्रयोग योग्य विकल्पों को अपनाना चाहिए, साथ ही स्कूलों में पर्यावरण-अनुकूल व्यवहार की शिक्षा दी जानी चाहिए। उद्योगों को टिकाऊ पैकेजिंग और हरित निर्माण तकनीकों पर ध्यान केंद्रित करना होगा, जिससे उत्पादन चक्र में ही प्लास्टिक उत्सर्जन कम हो। सरकारों को कड़े नियामक और प्रोत्साहन तंत्र लागू करने चाहिए: जैसे ईपीआर के तहत लक्ष्य निर्धारण, मानकीकृत माइक्रोप्लास्टिक सीमाएं और डिजिटल निगरानी प्लेटफॉर्म। शोध संस्थानों को उन्नत निगरानी उपकरण, उपचार विधियाँ और स्वास्थ्य प्रभावों का दीर्घकालिक अध्ययन जारी रखना चाहिए, ताकि नीति और विज्ञान के बीच के अंतर को कम किया जा सके। जब विज्ञान, नीति, उद्योग और समाज सभी एक साथ काम करेंगे, तभी यह अदृश्य संकट नियंत्रित हो सकता है और आने वाली पीढ़ियों के लिए एक स्वच्छ, सुरक्षित तथा पर्यावरण-पूरक भविष्य को सुनिश्चित किया जा सकता है।



## हिंदी गजलों में आम आदमी की पीड़ा की अभिव्यक्ति

डॉ. अनिल शर्मा  
रुड़की

साहित्यिक आलोचकों और काव्य-समीक्षकों ने गजल में सामाजिक संदर्भों को खोजने या गजल के अंश को आम जीवन से जोड़ने का जिस पक्षधरता के साथ समर्थन किया है और इस गुण को गजल का सबसे बड़ा गुण माना है, उसने गजल को उसकी विषय-सामग्री के दृष्टिकोण से काफी कुछ परिवर्तित किया। गजल को सामाजिक संदर्भों से जोड़ने का यह पहलू सकारात्मक रहा है और उसी के कारण गजल को प्रेम, वियोग, व्यक्तिगत पीड़ा, मिलन और जुदाई जैसे सीमित दायरे वाले विषयों से बाहर निकालकर मानव-जीवन के व्यापक धरातल पर उतारा जा सका है।

वास्तव में आज आम आदमी की जिंदगी अत्यधिक कष्टमय हो गई है। इसमें सुख एवं शांति अब स्वप्न के समान हो गए हैं। आज जिंदगी मखमली वस्त्र नहीं है बल्कि कठिनाइयाँ, पीड़ा, संत्रास और चुभन का दूसरा नाम ही जिंदगी है। कभी शराब और शबाब में डूबी रहने वाली गजल आज आम आदमी की भावनाओं और पीड़ा को भी समझने लगी है।

डॉ. गिरिराजशरण अग्रवाल ने आम आदमी की पीड़ा और उसके भीतर पलने वाले कोलाहल को अपनी गजलों में बहुत बारीकी से उकेरा है। वे लिखते हैं –

**जिंदगी में दोस्तों बस दर्द ही काफी नहीं,  
दर्द के आधार का एहसास होना चाहिए।**

वास्तव में डॉ० गिरिराजशरण अग्रवाल जी को केवल दर्द की ही नहीं वरन् दर्द के आधार की भी गहन अनुभूति है यही कारण है कि उन्होंने साधारण मनुष्य की पीड़ा को समझा है और अपनी गजलों के माध्यम से उन्हें अभिव्यक्ति दी है।

हिंदी गजलकारों की इसी अनुभूति के बारे में गजल के उस्ताद जनाब निस्तर खानकाही जी कहते हैं:

“उनकी यात्रा, आदमी के बाहर नहीं उसकी अंतरात्मा के अंदर कोने में छिपे उन काले धब्बों की तरफ है, जो बाहर के कृत्रिम प्रकाश के प्रहार से बचकर भीतर जा छिपे हैं और जिनका पता उस व्यक्ति को भी नहीं है, जिसके भीतरी कोण इन काले धब्बों को छिपाए हुए हैं। इस तलाश में जो कुछ और जैसा कुछ हिंदी गजलकारों के सामने आता है, वे उसे शेर के रूप में ढालते हैं और इस प्रकार आज का आदमी और परिस्थितियों में बंधा उसका जीवन अपने विभिन्न अनबूझे पहलुओं के साथ हमारे सामने आता है।”

हिंदी के गजलकारों ने गजल का परिचय आम आदमी के दुःख-दर्द से कराया। हिंदी गजलों में मनुष्यों के दुखों, अभावों और उसकी पीड़ा को जिस प्रकार व्यापक अभिव्यक्ति मिली है, उससे प्रेरित होकर डॉ० रोहिताश्व अस्थाना कहते हैं:

**दर्द का इतिहास है हिंदी-गजल,  
एक शाश्वत प्यास है हिंदी-गजल।**

**प्रेम मदिरा रूप की बातों-भरी,  
अब कहां उपहास है हिंदी-गजल।**

**आदमी के साथ नंगे पाँव ही,  
ढो रही संत्रास है हिंदी-गजल।**

**आदमी की जिंदगी का आईना,  
आईने की प्यास है हिंदी-गजल।**

आज का हिंदी गजलकार यथार्थ के धरातल पर युग की पीड़ा को भोगकर गजल कहता है। साठोत्तरी हिंदी-गजल के प्रसिद्ध गजलकार चंद्रसेन विराट का कथन दृष्टव्य है:

**हम निचोड़ते हैं आत्मा का लहू,  
तब कहीं जा के गजल होती है।**

जीवन पेट की भूख से जुड़ा है, क्योंकि जीवित रहने के लिए व्यक्ति को रोटी चाहिए। आज का व्यक्ति दिन-रात रोटी जुटाने में व्यस्त है। वह इसके अभाव में इतना पीड़ित है कि प्राकृतिक उपादानों में भी उसे रोटी ही नजर आती है। चंद्रसेन विराट का एक शेर दृष्टव्य है:

**चाँद को देखा तो रोटी की याद जग उठी,  
पेट की भूख से राहत मिले तो प्यार करूं।**

डॉ० कुंअर बेचैन ने पेट को मदारी बताया है, जो दिन-रात हमें नचाता रहता है:

**यह हमको नचाता है इशारों में रात-दिन,  
यारों हमारा पेट मदारी की तरह है।**

आर्थिक विषमताजन्य निर्धनता दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही है। कितने ही लोगों को तन ढकने के लिए वस्त्र नहीं मिलता। व्यक्ति जी-तोड़ मेहनत करता है फिर भी अपने बच्चे के मन बहलाने को एक खिलौना भी नहीं जुटा पाता गजलकार ओंकार गुलशन का सामाजिक व्यवस्था पर करारा व्यंग्य देखिए:

**कितने जिस्मों पे नहीं आज भी कपड़ा कोई,  
इस समस्या पे तो आयोग न बैठा कोई।**

**चोर बनता नहीं बच्चा तो भला क्या बनता,  
जब खिलौना नहीं बाजार में सस्ता कोई।**

भौतिकवाद की अतिशयता के कारण आज आत्मीयता समाप्त प्रायः होती जा रही है। आदमी अब आदमी से निरंतर दूर होता जा रहा है। जीवन में आत्मीयताजनित प्रेमानुभूति नाम की कोई वस्तु शेष ही नहीं रह गई है। हिंदी के विद्वान एवं गजलकार डॉ० योगेंद्रनाथ शर्मा 'अरुण' ने आम आदमी की जिन्दगी का खाका इस प्रकार खींचा है:

**खत्म होती जा रही है जिन्दगी,  
आज खुद को खा रही है जिन्दगी।**

**हमने सोचा चैन से कट जाएगी,  
पर कहर सा ढा रही है जिंदगी।**

**होठ ही मुस्कान के दुश्मन हुए,  
दर्द बनती जा रही है जिंदगी।**

आज की स्थिति यह है कि एक पड़ौसी को दूसरे पड़ौसी का नाम तक नहीं पता है। सभी अपने में सिमटे जा रहे हैं। डॉ० गिरिराज शरण अग्रवाल जी का यह सुंदर शेर देखिए:

**हुए अपने-अपने में सीमित सभी,  
वे रिश्ते कहां, सिलसिले अब कहां।**

प्रत्येक पीड़ित आदमी अपने आपको परिस्थितियों के हाथों इतना विवश अनुभव करता है कि विवशता के सारे बंधन तोड़ने के लिए छटपटा उठता है। डॉ० गिरिराजशरण अग्रवाल के शब्दों में इस छटपटाहट में उसके हृदय से यही पुकार निकलती है:

इन चिरागों में रोशनी बो दो,  
टूटते तन में जिंदगी बो दो।

खेत खाली पड़े हुए हैं यार  
आदमीयत में आदमी बो दो।

प्राकृतिक जीवन से कटकर और औद्योगिक नगरों की भीड़ में गुम होकर आदमी कितना सीमित, कितना बौना और कितना अधूरा हो गया है कि उसका समूचा संसार, स्वयं उसके कमरे की छत तक सिमटकर रह गया है। डॉ० गिरिराजशरण अग्रवाल का निम्न शेर हमें यही अनुभव कराता है:

सिमटा तो आज अपने ही कमरे की छत बना,  
कल तक तो आसमान—सा फैला हुआ था मैं।

यंत्रवत व्यस्त नगरीय जीवन के प्रभाव के कारण मानव—हृदय की कोमल अनुभूतियां निरंतर अस्तित्वहीन एवं क्षीण होती जा रही हैं। प्रसिद्ध गजलकार जहीर कुरैशी लिखते हैं:

रिश्तों के आइने जहां टूटे हैं बार—बार,  
उन स्वार्थों की बेरहम चट्टान है शहर।

जिसमें कभी भी प्यार की खुशबू नहीं मिली,  
इक वेश्या के अधरों की मुस्कान है शहर।

जीता है जिसमें आदमी मुर्दों की जिंदगी,  
कुछ लाख जिंदा लाशों का शमशान है शहर।

भारतीय संस्कृति का “वसुधैव कुटुंबकम” का आदर्श आज बिल्कुल निरर्थक सा हो गया है। आदमी केवल अपने स्वार्थ में सिमट कर रह गया है। आज के व्यक्ति की इसी मानसिकता को माणिक वर्मा ने प्रस्तुत शेर में अभिव्यक्त किया है:

आप अपनी सरहदों में सो गया है आदमी,  
चीन की दीवार जैसा हो गया है आदमी।

आज का आदमी संवेदनाशून्य हो गया है। परस्पर सहयोग और विश्वास की जगह शंका और अविश्वास का वातावरण बन रहा है। अपनत्व का भाव हृदय में न होकर केवल दिखावे के लिए शेष बचा है। समाज की इस स्थिति का चित्रण डॉ० गिरिराजशरण अग्रवाल ने अत्यंत सरल शब्दों में किया है:

कैसे—कैसे लोग यहाँ,  
गूंगे—बहरे लोग यहाँ।

अपने मन की बात नहीं,  
मन से कहते लोग यहाँ।

दिल—दिल में सूनापन है,  
खोए—खोए लोग यहाँ।

छिपकर मन की बात कहें,  
सारे अपने लोग यहाँ।

जीवन में शोषण एवं अत्याचार के कड़वे अनुभवों ने सीधी—सादी और भोली—भाली नारी को ज्वालामुखी में परिवर्तित कर दिया है। डॉ० गिरिराजशरण अग्रवाल जी के शब्दों में:

मेरे अंदर खौलता लावा पिघलती आग है,  
फूल खिलते थे मेरे मन में, कभी ऐसा भी था।

समाज से खिन्न नारी का दर्द डॉ० गिरिराजशरण अग्रवाल की गजल के निम्न दो शेरों में देखिए:

कौन मुझको मेरा पता देगा,  
कौन अब मुझको रास्ता देगा।

दर्द, बेचौनियां, घुटन, आंसू  
ये जहां मुझको और क्या देगा।

आज के भ्रष्ट वातावरण में ज्ञान, प्रतिभा, योग्यता एवं क्षमता का कोई मूल्य नहीं रह गया है, जबकि भाई भतीजावाद और रिश्तखोरी के बल पर अयोग्य एवं अक्षम व्यक्ति उच्च पदों पर विराजमान हो जाते हैं। निम्न शेरों में प्रतीकों के माध्यम से डॉ० गिरिराजशरण अग्रवाल ने यही इशारा किया है:

धुंध का वातावरण है इन दिनों,  
कैद कुहरे में किरण है इन दिनों।

कूर्सियों पर है सिफारिश मूढतम,  
और प्रतिभा को ग्रहण है इन दिनों।

सामाजिक मान्यताएं तेजी से बदल रही हैं। मित्रता स्वार्थ और धोखे पर आधारित हो गई है। डॉ० गिरिराजशरण अग्रवाल जी का निम्न शेर देखिए—

जो मुझको छल रहा है मेरा यार ही तो है,  
यह मित्रता भी शहर में व्यापार ही तो है।

साधनों एवं विकास के अवसरों से वंचित तथा उच्चवर्ग के द्वारा शोषित-पीड़ित आदमी के घर का कारुणिक चित्र प्रस्तुत करते हुए डॉ० गिरिराजशरण अग्रवाल लिखते हैं:

दिन-रात बरसती रहती है, सूखे में भी छत घर की,  
अब किस-किस को बतलाऊं मैं, कैसी है हालत घर की।

भूख यहां सपने बूनती है, सर्दी लोरी गाती है,  
इच्छाएं होली-सी जलतीं हालत यह औसत घर की।

डॉ० गिरिराजशरण अग्रवाल ने पीड़ित आदमी की विवशताओं को बहुत सुंदर अंदाज में समाज के सामने उजागर किया है। कुछ शेर उदाहरणस्वरूप प्रस्तुत हैं:

प्यास होठों पर लिए जीता रहा,  
मैं समुंदर था, मगर वीरान था।

'हम सैलानी घूम रहे थे अच्छी दुनिया पाने को,  
जितने रस्ते हमने देखे, सब ही उलझे-उलझे थे।

उक्त दोनों शेर वर्तमान युग के व्यक्ति की किसी न किसी विवशता को दर्शाने का सुंदरतम प्रयास है। पहला शेर व्यक्ति की उस पिपासा को दिखाता है, जो सागर जैसा विशाल होते हुए भी वर्तमान युग में अपनी प्यास नहीं बुझा पा रहा है। दूसरे शेर में व्यक्ति की इस मजबूरी का वर्णन है, जिसमें सारे संसार को अपना कहने वाला व्यक्ति किसी एक भी प्रियजन में

अपनत्व का भाव नहीं देख पा रहा है।

प्रसिद्ध हिंदी गजलकार दुष्यंत कुमार ने भी समाज के पिछड़े और निर्धन वर्ग के प्रति सहानुभूति व्यक्त करते हुए कहा है:

**ये सारा जिस्म झुककर बोझ से दुहरा हुआ होगा,  
मैं सजदे में नहीं था, आपको धोखा हुआ होगा।**

**यहाँ तक आते-आते सूख जाती हैं कई नदियां,  
मुझे मालूम है, पानी कहां, ठहरा हुआ होगा।**

**कई फाके बिताकर मर गया जो, उसके बारे में,  
वो सब कहते हैं अब, ऐसा नहीं, ऐसा हुआ होगा।**

उपर्युक्त शेरों से स्पष्ट है कि आर्थिक लाभ की नदियां निर्धन एवं पीड़ित वर्ग तक आते-आते पता नहीं कहां ठहरकर सूख जाती हैं और उन्हें कौन बीच में ही रोक लेता है? दुष्यंत जी का स्पष्ट संकेत है कि अर्थतंत्र पर प्रभुत्व जमाने वाली शक्तियां पीड़ितों और वंचितों तक उनकी मेहनत का लाभ पहुंचाने ही नहीं देती हैं।

डॉ० अजय जनमेजय ने गरीब के घर में बैठी भूख का ऐसा वर्णन किया है, जो सहज ही मानव की संवेदनाओं को झकझोर देता है:

**भूख लगी, बच्चा रोया, तुम कुछ भी पीने को दे दो,  
दूध नहीं था पहले भी, क्या घर का सूख गया पानी।**

आज समाज में इंसानियत नाम की कहीं कोई वस्तु नहीं रह गई है। इस विषय में कवि श्री बालस्वरूप 'राही' लिखते हैं—

**हथकड़ी लेके किसे दूढ़ रहे हैं सब लोग,  
क्या शहर में कोई इंसान अभी बाकी है।**

आज आदमी, आदमी से दूर जा रहा है। अजनबीपन बढ़ता जा रहा है। यह स्थिति अत्यंत पीड़ादायक है। पीड़ित एवं शोषित व्यक्ति किसी के भी विरुद्ध अपनी जुबान खोलने की हिम्मत नहीं कर पाता, लेकिन शून्य में टकटकी लगाए उसकी आँखें सबकुछ बयान कर देती हैं।

समाज का स्वरूप विकृत होता जा रहा है। सामाजिक मान्यताएं तीव्रता से परिवर्तित हो रही हैं। चारों ओर भ्रष्टाचार व्याप्त है। समाज का वातावरण इतना बदल गया है कि प्रत्येक व्यक्ति के चेहरे पर मुखौटा—सा लगा हुआ दिखाई देता है।

उपर्युक्त अध्ययन के बाद यह कहा जा सकता है कि हिंदी—गजलकारों ने एक लंबी अवधि तक व्यक्ति एवं व्यक्तिगत परिस्थितियों का अपनी पारखी दृष्टि से गहरा विश्लेषण किया है। तत्पश्चात इन गजलकारों ने आम आदमी की पीड़ा को अपनी गजलों में सफलतापूर्वक अभिव्यक्ति दी है।

**हिंदी में अखिल भारतीय भाषा बनने को क्षमता है।**

**—राजा राममोहन राय**

## धीरे से तू चल रे जीवन

कृष्णा  
रुड़की,

धीरे से तू चल रे जीवन, तुझे छोड़ कहीं नहीं जाऊंगा,  
कुछ काम अधूरे कर पूरे, फिर तेरी शरण में आऊंगा।

तेरे तेजी से चलने में, कुछ अपने मुझसे छूट गए,  
जो आस लगाये बैठे थे, वो भी है मुझसे रूठ गए।  
यदि मोहलत तेरी मिल जाये, तो छूटों से मिल आऊंगा,  
जो रूठ गए हैं मुझसे, उनको भी मना कर आऊंगा।

तू इतना कर विश्वास मेरा, तुझे छोड़ कहीं नहीं जाऊंगा,  
कुछ काम अधूरे कर पूरे, फिर तेरी शरण में आऊंगा।

दुनिया की आपाधापी में, सत्कर्म भी करना भूल गया,  
इस माया मोह के चक्कर में, मैं फर्ज निभाना भूल गया।  
धन दौलत में सुख चाहा था, पर ये तो कोरा भ्रम निकला,  
पर्दा जब उठ गया आंखों से, तब जाकर असली ज्ञान मिला।

इस असली ज्ञान से यहां पर मैं, है ज्ञान की अलख जगाऊंगा,  
कुछ काम अधूरे कर पूरे, फिर तेरी शरण में आऊंगा।

कुछ इच्छा अभी अधूरी है, कुछ काम भी बहुत जरूरी है,  
ख्वाइशें जो घुट गयी इस दिल में, उनको दफनाना जरूरी है।  
कुछ रिश्ते बन के टूट गये, कुछ जुड़ते-जुड़ते छूट गये,  
जो जख्म दिये इन रिश्तों ने, हम इनमें सब कुछ भूल गये।

इन जख्मों को सहलाकर के, मैं शीघ्र लौटकर आऊंगा,  
कुछ काम अधूरे कर पूरे, फिर तेरी शरण में आऊंगा।

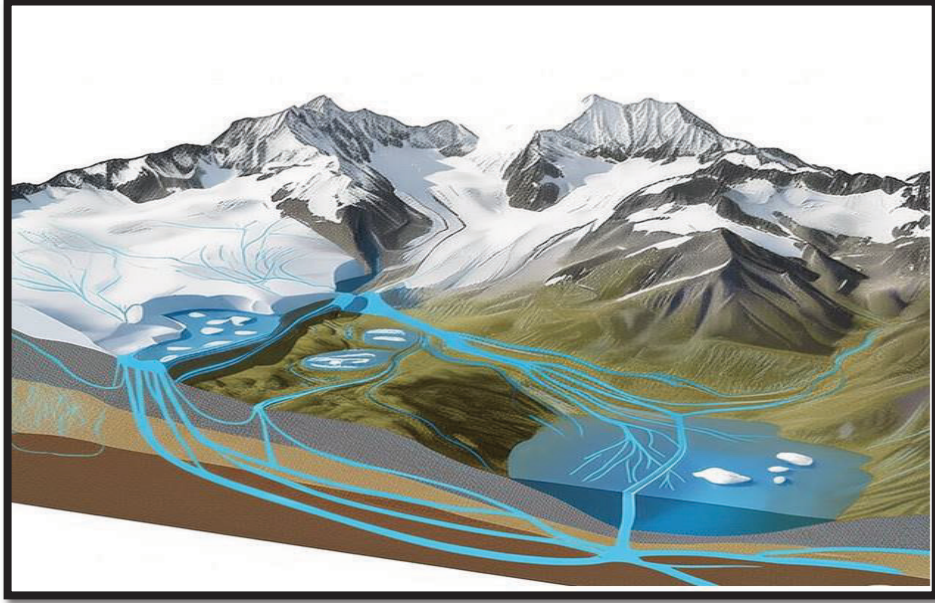
इन सांसों पर है हक जिनका, उनको समझाना शेष अभी,  
है कर्ज बहुत इस जीवन पर, उसको भी चुकाना शेष अभी,  
ये नरेश कुमार को कर वायदा, तू इसका साथ निभायेगा,  
तेरा यदि साथ मिले इसको, तो बहुत दूर तक जायेगा।

तू आगे चल मैं आता हूँ, क्या छोड़ तुझे जी पाऊंगा,  
कुछ काम अधूरे कर पूरे, फिर तेरी शरण में, आऊंगा।

"हिंदी को अपनाओ,  
देश को बढाओ!"

## जलवायु परिवर्तन के संकेतक हिमनद: प्रभाव, संरक्षण और अंतर्राष्ट्रीय प्रयास

जतिन मल्होत्रा  
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान,  
रुड़की



पृथ्वी के ध्रुवीय और पर्वतीय क्षेत्रों में फैले विशाल हिमनद, सदियों से जमे हुए समय के साक्षी और मीठे पानी के अटूट भंडार, आज एक अभूतपूर्व संकट का सामना कर रहे हैं। ये केवल बर्फ के विशालकाय पिंड नहीं, बल्कि पृथ्वी की जलवायु प्रणाली के ऐसे महत्वपूर्ण 'थर्मामीटर' हैं जो मौसम में हो रहे बदलावों को सीधे तौर पर दर्शाते हैं और उनके प्रति प्रतिक्रिया व्यक्त करते हैं। ये पृथ्वी की जलवायु प्रणाली के गतिशील अंग हैं, जो तापमान, वर्षा, बादल, आर्द्रता और विकिरण जैसे महत्वपूर्ण मौसमी कारकों को प्रतिबिंबित करते हैं। उनका अस्तित्व और व्यवहार हमें ग्रह के स्वास्थ्य के बारे में अमूल्य जानकारी प्रदान करता है। अन्य जलवायु आंकड़ों की तुलना में, हिमनदों का सिकुड़ना या गायब होना जलवायु परिवर्तन का प्रभावशाली प्रमाण है। वर्तमान शताब्दी में हिमनदों के पिघलने की गति चिंताजनक है। 21वीं सदी के कई शोधों से पता चलता है कि यदि पिघलने की मौजूदा रफ्तार बनी रहती है या और बढ़ती है, तो इस सदी में ही कई हिमनद पूरी तरह से खत्म हो सकते हैं। जिस तेजी से ये हिमनद पिघल रहे हैं, वह न केवल जल सुरक्षा, पारिस्थितिक संतुलन और प्राकृतिक आपदाओं के जोखिम को बढ़ा रहा है, बल्कि दुनिया भर के लाखों लोगों की आजीविका और सांस्कृतिक विरासत को भी खतरे में डाल रहा है। विशेष रूप से, हिमालय जैसे क्षेत्रों में, जहाँ अरबों लोग हिमनद-पोषित नदियों पर निर्भर हैं, यह संकट एक गंभीर मानवीय चुनौती बन चुका है। हिमनद पृथ्वी की जलवायु प्रणाली और जल विज्ञान में एक मौलिक भूमिका निभाते हैं, जिससे उनका संरक्षण मानव अस्तित्व और पारिस्थितिक संतुलन के लिए अपरिहार्य हो जाता है।

### हिमनदों की प्रकृति और प्रकार

हिमनद बर्फ के विशाल और गतिशील द्रव्यमान होते हैं, जो वर्षों तक जमी हुई बर्फ के जमाव से बनते हैं और अपने ही भार से धीरे-धीरे खिसकते हैं। इनकी संरचना एक प्राकृतिक संतुलन बनाए रखती है, जिसमें बर्फबारी से द्रव्यमान में वृद्धि (संचयन) होती है और पिघलने से हानि (अपक्षरण) होती है। यह संतुलन हिमनद के स्वास्थ्य का एक महत्वपूर्ण संकेतक है। इस प्राकृतिक संतुलन का बिगड़ना, जहाँ पिघलने की दर बर्फबारी से अधिक हो जाती है, सीधे तौर पर जलवायु परिवर्तन के

प्रभाव को दर्शाता है। हिमनद का सिकुड़ना इस बिगड़े हुए संतुलन का प्रत्यक्ष प्रमाण है, जो केवल एक भौतिक परिवर्तन नहीं, बल्कि एक पर्यावरणीय चेतावनी है। हिमनद को उनके स्थान और आकार के आधार पर मुख्य रूप से दो वर्गों में बांटा गया है: महाद्वीपीय हिमनद और अल्पाइन हिमनद। ये वर्गीकरण उनकी भौगोलिक उपस्थिति और विशेषताओं को समझने में मदद करते हैं:

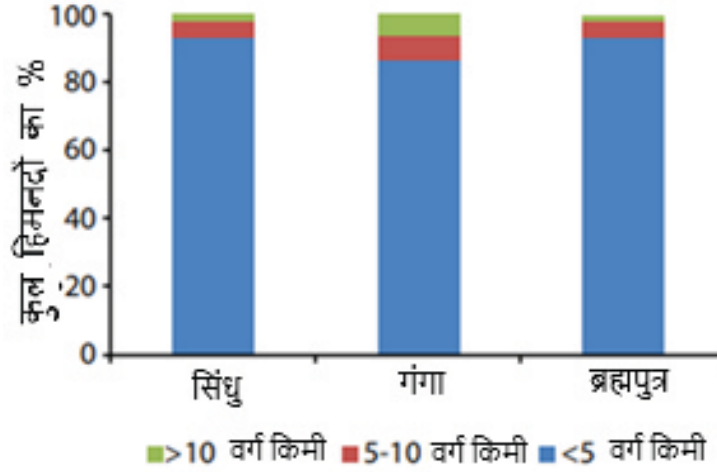
- **महाद्वीपीय हिमनद (Continental Glaciers):** ये विशाल और व्यापक बर्फ की चादरें होती हैं जो पूरे महाद्वीप को ढक लेती हैं। इनका क्षेत्रफल हजारों वर्ग किलोमीटर तक होता है और ये समतल तथा व्यापक भू-भाग पर पाए जाते हैं। ये पृथ्वी के सबसे बड़े हिमनद हैं और इनमें मीठे पानी का एक बड़ा हिस्सा संग्रहित है। अंटार्कटिका की बर्फ की चादरें (आइस शीट) और "ग्रीनलैंड" की आइस शीट इसके प्रमुख उदाहरण हैं।
- **अल्पाइन हिमनद (Alpine Glaciers):** इन्हें घाटी हिमनद (Valley Glacier) भी कहा जाता है। ये पर्वतीय क्षेत्रों में पाए जाते हैं और इनका आकार तथा विस्तार सीमित होता है। ये ढलानों पर गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव से घाटियों में बहते हैं। इनका आकार प्रायः संकीर्ण और लंबवत होता है। अल्पाइन हिमनद नदियों के स्रोत होते हैं और कृषि, पीने के जल व ऊर्जा संसाधनों के लिए अत्यंत आवश्यक हैं। गंगोत्री हिमनद (भारत, हिमालय) और गॉर्नर हिमनद (स्विट्जरलैंड) इसके प्रमुख उदाहरण हैं।

### हिमनदों का महत्व: 'जल मीनार' और उससे कहीं अधिक

हिमनद पृथ्वी के पर्यावरण और जलवायु तंत्र में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। उन्हें अक्सर 'जल मीनार' कहा जाता है क्योंकि उनमें दुनिया के लगभग 70% मीठे जल को संग्रहित करने की अपार क्षमता होती है। यह उन्हें वैश्विक जल सुरक्षा के लिए अपरिहार्य बनाता है। यह संग्रहित जल धीरे-धीरे पिघले हुए जल (हिमजल) के रूप में निकलता है, जो पीने, कृषि और जलविद्युत के लिए आवश्यक आपूर्ति प्रदान करता है, खासकर शुष्क मौसम या सूखे की अवधि के दौरान। यह उनकी मौसमी भण्डारण क्षमता को दर्शाता है, जिससे वे लाखों लोगों के लिए जीवनरेखा बन जाते हैं। सिंधु, गंगा और ब्रह्मपुत्र जैसी प्रमुख नदियाँ, जो एशिया में लाखों लोगों की प्यास बुझाती हैं, हिमनदों के गलित जल से संचालित होती हैं। यह निर्भरता कृषि और ऊर्जा उत्पादन में उनकी महत्वपूर्ण भूमिका को रेखांकित करती है।

	महाद्वीपीय हिमनद	अल्पाइन हिमनद
स्थान	पूरे महाद्वीप को ढँकते हैं	पर्वतीय क्षेत्रों में, घाटियों में
आकार	विशाल बर्फ की चादरें	सीमित आकार में
महत्व	सबसे बड़े हिमनद, मीठे पानी का भंडार	नदियों के स्रोत, जल के लिए आवश्यक
उदाहरण	अंटार्कटिका, ग्रीनलैंड की बर्फ की चादरें	गंगोत्री (भारत),

चित्र: 1—हिमनदों का वर्गीकरण



चित्र: 2— सिंधु, गंगा और ब्रह्मपुत्र हिमनद बेसिनों में हिमनदों का वितरण और उनके आकार की संख्या

जलचक्र में अपनी भूमिका के अलावा, हिमनद अल्बेडो प्रभाव के माध्यम से पृथ्वी के तापमान विनियमन को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करते हैं। उनकी चमकदार, परावर्तक सतहें आने वाले सौर विकिरण के एक बड़े हिस्से को अंतरिक्ष में वापस उछाल देती हैं, जिससे ग्रह के तापीय संतुलन को बनाए रखने में मदद मिलती है। कम अल्बेडो का मतलब है कि पृथ्वी अधिक सौर ऊर्जा अवशोषित करती है, जिससे तापमान और बढ़ता है। यह बढ़ा हुआ तापमान बदले में हिमनदों के पिघलने की दर को और तेज करता है। यह दर्शाता है कि हिमनदों का पिघलना केवल जल आपूर्ति का संकट नहीं है, बल्कि एक त्वरित जलवायु परिवर्तन तंत्र है जो ग्रह के तापीय संतुलन को बिगाड़ता है, जिससे समस्या एक साधारण जल संकट से कहीं अधिक जटिल और व्यापक हो जाती है।

हिमनद, जैव विविधता के लिए भी महत्वपूर्ण हैं, क्योंकि उनके आसपास के पारिस्थितिकी तंत्र में अनोखी वनस्पतियाँ और जीव पाए जाते हैं। ये विशिष्ट प्रजातियाँ ठंडे और चुनौतीपूर्ण बर्फीले वातावरण में पनपने के लिए विकसित हुई हैं। पर्यावरणीय भूमिका के अलावा, हिमनद सांस्कृतिक और आर्थिक महत्व भी रखते हैं। वे कई समुदायों के लिए पवित्र स्थल माने जाते हैं तथा यूनेस्को विश्व धरोहर का हिस्सा हैं, और पर्यटन तथा जलविद्युत के माध्यम से अर्थव्यवस्थाओं का समर्थन करते हैं। यह उनके बहुआयामी मूल्य को दर्शाता है, जो उन्हें केवल प्राकृतिक संरचनाओं से कहीं अधिक महत्वपूर्ण बनाता है।

### जलवायु परिवर्तन और हिमनदों का पिघलना: एक वैश्विक चुनौती

जलवायु परिवर्तन के कारण हिमनद का पिघलना एक गंभीर वैश्विक चुनौती है, जिसके दूरगामी प्रभाव समुद्र के स्तर में वृद्धि, जल संसाधनों और प्राकृतिक खतरों पर पड़ते हैं। वैश्विक स्तर पर हिमनद के तेजी से पिघलने का मूल कारण मानव-प्रेरित ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन है, जहां कार्बन डाइऑक्साइड (CO<sub>2</sub>) और मीथेन (CH<sub>4</sub>) की बढ़ी हुई वायुमंडलीय सांद्रता अवरक्त विकिरण को रोकती है, जिससे वायुमंडल और महासागर दोनों का तापमान बढ़ता रहता है। यह समस्या के मूल कारण को स्पष्ट करता है, जो औद्योगिक गतिविधियों और जीवाश्म ईंधन के अत्यधिक उपयोग से जुड़ा है।

भविष्य के अनुमान और संभावित परिणाम गंभीर चेतावनी देते हैं। विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO) के अनुसार, अगले पांच वर्षों (2025–2029) में से कम से कम एक वर्ष, 2024 में रिकॉर्ड किये गए सबसे गर्म वर्ष के रूप में पार कर जाएगा, जिससे हिमनद प्रणालियों पर बढ़ता तापीय प्रभाव उजागर होगा। यह भविष्य की गंभीर स्थिति का संकेत देता है, जहाँ तापमान वृद्धि हिमनदों के पिघलने की गति को और तेज करेगी। वर्तमान उत्सर्जन 1.5 डिग्री सेल्सियस के वैश्विक तापमान वृद्धि के लक्ष्य को पूरा करने के लिए अपर्याप्त हैं, जिससे कुछ क्षेत्रों में 2.7 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि और लगभग पूर्ण "विहिमनदन (Deglaciation)" हो सकता है। यह केवल एक संख्यात्मक विफलता नहीं है, बल्कि एक गंभीर, नीतिगत और सामाजिक विफलता है। 2.7 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि का अर्थ है कि हिमनद पिघलने की दर में और तेजी आएगी, जिससे

अस्थायी जल वृद्धि जल्दी आएगी और उसके बाद जल संकट और गहरा होगा। लगभग पूर्ण "विहिमनदन" का अर्थ है कि जल मीनार स्थायी रूप से सूख जाएगी, जिससे अरबों लोगों के लिए जल सुरक्षा का भविष्य संकटमय हो जाएगा। यह एक अपरिवर्तनीय क्षति है, जो दर्शाती है कि वर्तमान वैश्विक प्रयास समस्या की गंभीरता के अनुपात में नहीं हैं। यह एक गंभीर चेतावनी है कि हमें केवल लक्ष्यों को निर्धारित करने की बजाय उन्हें प्राप्त करने के लिए कठोर उपाय करने होंगे।

### हिमनद हानि के दूरगामी प्रभाव

हिमनदों का तेजी से पिघलना कई तरह के प्रभावों को जन्म देता है जो सिर्फ बर्फ से ढके क्षेत्रों तक ही सीमित नहीं हैं, बल्कि पृथ्वी की महत्वपूर्ण प्रणालियों और दुनिया भर के मानव समाज को प्रभावित करते हैं।

### जल सुरक्षा पर संकट

हिमनद दुनिया भर में हिमालय, एंडीज और यूरोपीय आल्प्स जैसे घनी आबादी वाले क्षेत्रों के दो अरब से ज्यादा लोगों के लिए ताजे पानी का एक आवश्यक स्रोत हैं। हिमनदों से पिघला हुआ पानी (हिमजल) नदियों के प्रवाह को बनाए रखता है। शुरुआत में, हिमनदों के तेजी से पिघलने से निचले इलाकों में पानी की उपलब्धता अस्थायी रूप से बढ़ सकती है, जिसे अक्सर "शिखर जल (Peakwater)" कहा जाता है। पानी के प्रवाह में इस वृद्धि के बाद अनिवार्य रूप से हिमनदों के कम होने के कारण लंबे समय तक पानी की कमी और गंभीर जल संकट आता है, जिससे नदियों का प्रवाह तेजी से अस्थिर और कम हो जाता है। यह जलवैज्ञानिक बदलाव एक बड़ा जोखिम पैदा करता है, क्योंकि समुदाय और अर्थव्यवस्थाएं अनजाने में उच्च जल स्तर के अनुकूल हो सकती हैं, जिससे पानी की उपलब्धता में अंततः और अपरिहार्य गिरावट और भी विनाशकारी हो सकती है।

### पारिस्थितिकी तंत्र और जैव विविधता पर प्रभाव

हिमनद पारिस्थितिकी तंत्र अद्वितीय आवास हैं जो विशिष्ट जैव विविधता का समर्थन करते हैं, जिसमें टंडे-अनुकूलित सूक्ष्मजीव, पौधे और यहां तक कि कशेरुकी भी शामिल हैं। ये प्रजातियां हिमनद-पोषित वातावरण की चुनौतीपूर्ण, बर्फीली परिस्थितियों में पनपने के लिए विकसित हुई हैं। हालांकि, तेजी से हिमनद पीछे हटने से इन विशिष्ट प्रजातियों की गंभीर आवास हानि और विलुप्त होने का खतरा सीधे तौर पर होता है। नदियों में जल प्रवाह की मात्रा और समय में बदलाव से जीवों के प्राकृतिक आवासीय प्रभावित होते हैं। प्रवाह में तीव्र उतार-चढ़ाव कई संवेदनशील प्रजातियों के लिए अनुकूल परिस्थितियों को समाप्त कर सकते हैं, जिससे जैव विविधता में कमी आ सकती है। इसके अतिरिक्त, तापमान में वृद्धि और बर्फ के पिघलने से जल की गुणवत्ता और पारदर्शिता भी बदलती है, जो खाद्य श्रृंखला चक्रों को बाधित कर सकती है। जैसे-जैसे वातावरण गर्म होता है, वैसे-वैसे अन्य क्षेत्रों से आक्रामक या प्रतिस्पर्धी प्रजातियाँ इन जल प्रणालियों में प्रवेश कर सकती हैं। ये नई प्रजातियाँ स्थानीय जीवों के लिए खतरा बन सकती हैं और पारिस्थितिक संतुलन को बिगाड़ सकती हैं।

### प्राकृतिक खतरों में वृद्धि

हिमनदों का पिघलना प्राकृतिक आपदाओं, विशेष रूप से हिमनद झील के विस्फोट से उत्पन्न बाढ़ (GLOFs) और भूस्खलन के जोखिम को काफी बढ़ा देता है। जैसे-जैसे हिमनद पीछे हटते हैं, वे अक्सर ऐसे गर्त छोड़ जाते हैं जो हिमगलित जल से भर जाते हैं, जिससे बड़ी, अस्थिर झीलें बनती हैं जो अक्सर अस्थिर बर्फ या मोरेन बांधों से घिरी होती हैं। इन झीलों के निर्मित होने का एक प्रमुख कारक "बर्फ की स्थायी रूप से जमी हुई पर्त (Permafrost)" का पिघलना है। जैसे-जैसे यह पर्त पिघलती है, ठोस चट्टान भी कम स्थिर और टूटने के लिए अधिक संवेदनशील हो जाती है, जबकि बर्फ और मलबा अधिक आसानी से अलग हो जाते हैं और विनाशकारी मलबे के प्रवाह में बदल जाते हैं। ये अस्थिर ढलान, हिमस्खलन चट्टान गिरने और भूस्खलन के जोखिम को बढ़ाते हैं, जो बदले में हिमनद झीलों में गिर सकते हैं और GLOFs का कारण बन सकते हैं। विश्व स्तर पर, खतरा काफी है, जो न केवल स्थानीय समुदायों बल्कि निचले इलाकों के बुनियादी ढांचे और अर्थव्यवस्थाओं को भी खतरे में डालता है।

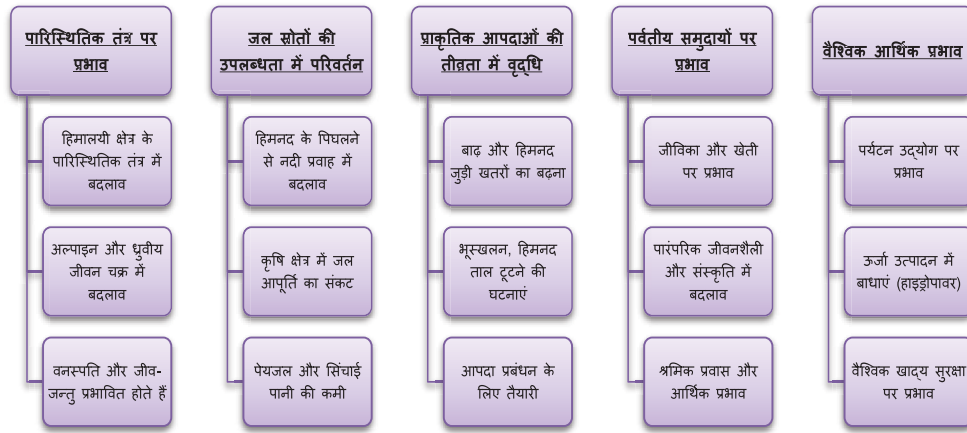
### सामाजिक-आर्थिक और सांस्कृतिक कमजोरियाँ

हिमनद हानि के प्रभाव मानव समाज में गहराई तक फैलते हैं, जिससे कल्याण और सांस्कृतिक पहचान के मौलिक पहलू प्रभावित होते हैं।

- **खाद्य और आजीविका असुरक्षा:** कम पिघला हुआ पानी सीधे सिंचित कृषि को प्रभावित करता है, जिससे लाखों लोगों, विशेष रूप से हिंदू कुश हिमालय जैसे क्षेत्रों में किसानों के लिए खाद्य असुरक्षा बढ़ जाती है। समुदायों, जिनकी आजीविका पशुधन, कृषि, जलविद्युत और पर्यटन के लिए हिमनद-पोषित नदियों पर निर्भर करती है, उन्हें

महत्वपूर्ण आर्थिक व्यवधान और नुकसान का सामना करना पड़ता है।

- **ऊर्जा सुरक्षा:** हिमनद गलित पानी में गिरावट सीधे जलविद्युत उत्पादन को प्रभावित करती है, जो कई हिमनद-निर्भर देशों के लिए एक महत्वपूर्ण ऊर्जा स्रोत है। पानी के प्रवाह में यह कमी ऊर्जा आपूर्ति को अस्थिर कर सकती है, जिसके महत्वपूर्ण आर्थिक परिणाम हो सकते हैं।
- **प्रवासन और संघर्ष:** जैसे-जैसे पानी की कमी तीव्र होती जाती है, फसल की विफलताएं अधिक होती जाती हैं, समुदायों को अक्सर अपने घरों को छोड़ने और सुरक्षित क्षेत्रों में पलायन करने के लिए मजबूर होना पड़ता है। यह बड़े पैमाने पर आंतरिक विस्थापन का कारण हो सकता है, जिससे मौजूदा घटते संसाधनों पर संघर्ष बढ़ सकता है।
- **सांस्कृतिक विरासत पर प्रभाव:** हिमनदों का कई स्वदेशी समुदायों के लिए गहरा सांस्कृतिक, आध्यात्मिक और प्रतीकात्मक महत्व है, जो पैतृक भूमि और उनकी पहचान के अभिन्न घटकों का प्रतिनिधित्व करते हैं। उनका गायब होना विरासत और सांस्कृतिक निरंतरता की एक अमूर्त हानि है। हिमनद का पिघलना सिर्फ एक भौगोलिक परिवर्तन नहीं है, यह मानव भावनाओं, पहचान और सांस्कृतिक निरंतरता की गहराई से जुड़ा हुआ संकट है।



### तटीय क्षेत्रों पर प्रभाव और समुद्र स्तर में वृद्धि

- **समुद्र स्तर में वृद्धि का तंत्र:** हिमनदों का पिघलना सिर्फ पर्वतीय क्षेत्रों तक सीमित नहीं है, बल्कि इसके दूरगामी परिणाम वैश्विक स्तर पर तटीय समुदायों और पारिस्थितिक तंत्रों पर पड़ते हैं। हिमनदों और ध्रुवीय बर्फ की चादरों (विशेषकर अंटार्कटिका और ग्रीनलैंड की) से पिघला हुआ पानी सीधे तौर पर समुद्र में जुड़ता है, जिससे वैश्विक समुद्र स्तर में वृद्धि होती है।
- **निम्न-तटीय क्षेत्रों और द्वीपों पर खतरा:** समुद्र स्तर में यह वृद्धि निम्न-तटीय क्षेत्रों, नदी डेल्टाओं और छोटे द्वीप राष्ट्रों के लिए गंभीर खतरा पैदा करती है। भूमि के नुकसान, तूफान की लहरों के प्रति संवेदनशीलता में वृद्धि जैसी चुनौतियाँ इन क्षेत्रों में रहने वाले लाखों लोगों के जीवन और आजीविका को प्रभावित करती हैं।
- **सामाजिक-आर्थिक प्रभाव:** इसके सामाजिक-आर्थिक प्रभावों में तटीय समुदायों का विस्थापन, बंदरगाहों, सड़कों और हवाई अड्डों जैसे महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचे को नुकसान, और तटीय पर्यटन की हानि शामिल है। यह न केवल स्थानीय अर्थव्यवस्थाओं पर दबाव डालता है, बल्कि बड़े पैमाने पर आंतरिक विस्थापन और जल संसाधनों को लेकर संभावित संघर्षों को भी जन्म दे सकता है।

### हिमनद विज्ञान में आधुनिक अनुसंधान और निगरानी

हिमनदों का अध्ययन, जिसे पहले "हिमनद विज्ञान (Glaciology)" अनुसंधान के शुरुआती दिनों में हिमनद की सतह पर यात्रा करके और माप तथा तस्वीरें लेकर किया जाता था, अब आधुनिक तकनीक के आगमन के साथ नाटकीय रूप से बदल गया है। आज हिमनद के कार्य करने और बदलने के तरीके को बेहतर ढंग से समझने के लिए विभिन्न प्रकार की अत्याधुनिक तकनीकों का उपयोग किया जाता है, जो अनुसंधान की नई दिशाओं को खोल रहा है।

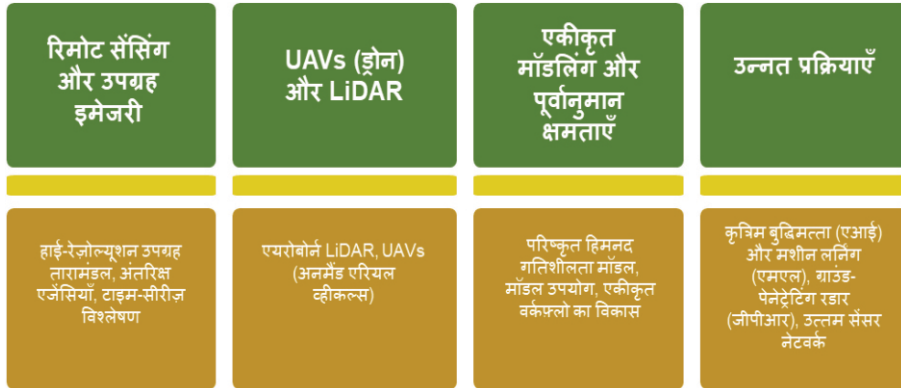
सुदूर संवेदी तकनीक और उपग्रहों का उपयोग सुदूर संवेदन हिमनद में बड़े पैमाने पर परिवर्तनों की निगरानी करने

का एक महत्वपूर्ण तरीका बन गया है। सेंटिनल जैसे उच्च-विभेदन के उपग्रह तारामंडल, सिंथेटिक अपर्चर रडार (SAR) और इंटरफेरोमेट्री सिंथेटिक अपर्चर रडार (InSAR) 1970 के दशक से हिमनद गतिशीलता, द्रव्यमान संतुलन और पिघलने के प्रणाली की व्यवस्थित निगरानी को सक्षम कर रहे हैं। NASA, ISRO और ESA जैसे अंतरिक्ष संगठनों द्वारा उपलब्ध कराए गए उच्च-विभेदन उपग्रह चित्र समय-श्रेणी विश्लेषण में सहायक होते हैं, जिससे हिमनद में हो रहे बदलावों की प्रवृत्तियों का विश्लेषण संभव हो पाता है।

ड्रोन (UAVs) और LiDAR तकनीक के जरिए वैज्ञानिक अल्पाइन क्षेत्रों में बर्फ की मोटाई, हिमनद की सतही ऊँचाई और उसकी मात्रा में समय के साथ हो रहे परिवर्तनों का सटीक रूप से अध्ययन कर सकते हैं। यह तकनीक मुश्किल भौगोलिक परिस्थितियों में भी, जहाँ परंपरागत स्थल परीक्षण संभव नहीं होते, आंकड़े एकत्रित कर सकती है। मानवरहित हवाई वाहन (UAV) की मदद से वैज्ञानिक नियमित अंतराल पर हिमनद की स्थिति दर्ज कर सकते हैं, जिससे सतही पिघलन, दरारें, बर्फ के प्रवाह की दिशा और द्रव्यमान संतुलन का मूल्यांकन किया जा सकता है। साथ ही, इसकी उच्च-विभेदन छवियाँ छोटे पैमाने के परिवर्तनों को भी पकड़ सकती हैं, जो जलवायु परिवर्तन की निगरानी के लिए महत्वपूर्ण हैं।

एकीकृत मॉडलिंग और पूर्वानुमान क्षमता परिष्कृत हिमनद गतिशीलता मॉडल विकसित करने में महत्वपूर्ण प्रगति हुई है जो पूर्वानुमान क्षमताओं को बढ़ाती है। जेयुएलईएस (JULES) और ओपन सार्वभौम हिमनद निदर्श (OGGM) जैसे उन्नत निदर्श अब जटिल हिमनद गतिशीलता, जिसमें द्रव्यमान संतुलन और बर्फ का प्रवाह शामिल है, अग्रभूमि जलविज्ञान के साथ उनकी जटिल अंतःक्रियाओं का अनुकरण करने के लिए नियमित रूप से उपयोग किए जाते हैं। शोधकर्ता इन मॉडलों को संयोजित करने वाले एकीकृत कार्यप्रवाह को तेजी से विकसित कर रहे हैं।

**कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और मशीन लर्निंग (ML) की भूमिका:** कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और मशीन लर्निंग (ML) का एकीकरण हिमनद विज्ञान अनुसंधान, विशेष रूप से डेटा अंतराल को संबोधित करने में मौलिक रूप से बदल रहा है। "डीप लर्निंग मॉडल", खुले ऑप्टिकल और सिंथेटिक अपर्चर रडार (SAR) उपग्रह आंकड़ों का लाभ उठाते हुए, वैश्विक हिमनद मानचित्रण में उच्च-पर्वतीय एशिया जैसे मलबे से ढके क्षेत्रों में भी विशेषज्ञ-स्तर की शुद्धता प्राप्त कर रहे हैं। ये मॉडल नियमित रूप से अद्यतन हिमनद ज्यामिति और कैल्विंग गतिशीलता के बेहतर प्रतिनिधित्व को शामिल करने की अनुमति देकर हिमनद विकास मॉडल विकास को बढ़ा रहे हैं। मशीन लर्निंग दृष्टिकोण, जैसे कि मासिक संतुलन मशीन (MBM) में उपयोग की जाने वाली एक्सजीबूस्ट वास्तुकला, असंबद्ध हिमनदों के लिए मौसमी और वार्षिक द्रव्यमान संतुलन भविष्यवाणियों में सुधार कर रही है। यह क्षमता पहले से दुर्गम हिमनदों में परिवर्तनों की निगरानी और भविष्यवाणी करने के लिए महत्वपूर्ण है, जिससे वैश्विक आंकलन की व्यापकता और सटीकता में काफी वृद्धि होती है।



**भू-भेदी रडार (GPR) और भूकम्पविज्ञान:** भू-भेदी रडार (GPR) एक शक्तिशाली भूभौतिकीय विधि है जिसका उपयोग हिमनदों की आंतरिक और आधारभूत संरचनाओं की जांच के लिए, विशेष रूप से उन समशीतोष्ण हिमनदों में जहाँ पिघलता पानी और जटिल परतें पारंपरिक तकनीकों को चुनौती देती हैं, किया जाता है। भूकंपीय सेंसर का उपयोग हिमनदों के भीतर और नीचे की घटनाओं, जैसे कि पिघलने वाले पानी की गति और हिमनदों की अंतर्निहित सतह की संरचना, को मापने के लिए किया जाता है।

**स्वचालित मौसम स्टेशन और बोरहोल मापन:** स्वचालित मौसम स्टेशन, हिमनदों की सतह पर मौसम की स्थिति की निगरानी करते हैं। ये दूरस्थ, स्वचालित उपकरण हैं जिन्हें हिमनदों की सतह पर या उनके निकटवर्ती क्षेत्रों में स्थापित किया जाता है, जहाँ मानव उपस्थिति अक्सर चुनौतीपूर्ण या असंभव होती है। ये स्टेशन विभिन्न पर्यावरणीय मापदंडों को लगातार मापते और रिकॉर्ड करते हैं, जो हिमनद-जलवायु संबंधों की गहन समझ प्रदान करने के लिए आवश्यक हैं। इन स्टेशनों द्वारा एकत्र किए गए प्रमुख आंकड़ों में वायु तापमान, सापेक्ष आर्द्रता, वायु गति और दिशा, सौर विकिरण और वर्षा शामिल हैं।

### संरक्षण के समाधान और अनुकूलन रणनीतियाँ

हिमनदों के पीछे हटने के व्यापक और बढ़ते संकट को उल्लेखित करने के लिए एक बहुआयामी दृष्टिकोण की आवश्यकता है जो आक्रामक वैश्विक शमन प्रयासों, स्थानीय अनुकूलन रणनीतियों और मजबूत अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को एकीकृत करता है।

- जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता में कमी:** हिमनदों के संरक्षण और जलवायु परिवर्तन की गति को धीमा करने के लिए जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करना एक मूलभूत कदम है। यह ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को नियंत्रित करने के लिए आवश्यक है, जो समस्या के मूल कारण को उल्लेखित करता है।
- नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को बढ़ावा देना:** सौर और पवन ऊर्जा जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का व्यापक उपयोग ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने और जलवायु परिवर्तन से निपटने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह वैश्विक, राष्ट्रीय और स्थानीय स्तर पर समन्वित प्रयासों का एक अभिन्न अंग है।
- व्यापक जल प्रबंधन रणनीतियाँ:** जल संसाधनों की स्थिरता सुनिश्चित करने में मदद करने के लिए प्रभावी जल प्रबंधन रणनीतियाँ आवश्यक हैं। इसमें जल संचयन, कुशल सिंचाई प्रणालियाँ, और जल पुनर्चक्रण जैसे उपाय शामिल हैं, ताकि हिमनद पर निर्भरता कम की जा सके और जल संकट का सामना किया जा सके।
- हिम स्तूप और कृत्रिम हिमनद विकास:** हिम स्तूप (ice stupas) और कृत्रिम हिमनद विकास (Artificial glacier growth) जैसी अभिनव तकनीकों का उपयोग हिमालय में मौसमी जल उपलब्धता को बढ़ाने के लिए किया जा रहा है। ये स्थानीय, समुदाय-आधारित समाधानों के उदाहरण हैं जो शुष्क अवधि के दौरान सिंचाई के लिए जल उपलब्ध कराकर सीधे तौर पर जल सुरक्षा में सुधार करते हैं।
- सामुदायिक-आधारित अनुकूलन और स्थानीय ज्ञान का उपयोग:** स्थानीय समुदायों को अनुकूलन रणनीतियों के विकास और कार्यान्वयन में सक्रिय रूप से शामिल करना महत्वपूर्ण है। उनके पारंपरिक ज्ञान और अनुभवों का लाभ उठाना, जो सदियों से पर्वतीय वातावरण में रहते आ रहे हैं, अधिक प्रभावी और स्थायी समाधानों को जन्म दे सकता है।
- प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली का विकास और कार्यान्वयन:** हिमनद झील के फटने से आने वाली बाढ़ (GLOFs) और अन्य हिमनद-संबंधी आपदाओं के जोखिम को कम करने के लिए प्रभावी प्रारंभिक चेतावनी प्रणालियों को विकसित करना और उन्हें लागू करना आवश्यक है। यह जोखिम वाले समुदायों की सुरक्षा सुनिश्चित करने और संभावित नुकसान को कम करने में मदद करेगा।
- सतत पर्यटन और पारिस्थितिकीय संवेदनशीलता:** हिमनद क्षेत्रों में पर्यटन को इस तरह से बढ़ावा देना जिससे पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव कम हो और स्थानीय समुदायों को आर्थिक लाभ हो, एक महत्वपूर्ण अनुकूलन रणनीति है। पारिस्थितिकीय संवेदनशीलता बनाए रखते हुए उत्तरदायी पर्यटन प्रथाओं को लागू करना हिमनद पारिस्थितिकी तंत्र के संरक्षण में योगदान देगा।

### हिमनद संरक्षण के लिए वैश्विक और नीतिगत प्रयास

हिमनदों का पिघलना सिर्फ एक स्थानीय समस्या नहीं है, बल्कि एक वैश्विक चुनौती है जिसके लिए समन्वित अंतर्राष्ट्रीय प्रयासों और सुदृढ़ नीतिगत ढाँचे की आवश्यकता है।

**अंतर्राष्ट्रीय सहयोग की अनिवार्यता:** हिमनदों का पिघलना एक ऐसी समस्या है जिसके लिए किसी एक देश के

प्रयास पर्याप्त नहीं हैं। जल सुरक्षा, पारिस्थितिक संतुलन और प्राकृतिक आपदाओं के जोखिम को देखते हुए, उन नदी घाटियों के लिए साझा रणनीतियों की तत्काल आवश्यकता है जो कई देशों में फैली हुई हैं। यह सुनिश्चित करना कि वैश्विक नीतियों और वित्तपोषण स्थानीय समुदायों की विशिष्ट आवश्यकताओं और कमजोरियों को संबोधित करें, और उन्हें अनुकूलन रणनीतियों में सक्रिय रूप से शामिल करें, एक जटिल लेकिन आवश्यक कार्य है।

**शमन और अनुकूलन रणनीतियों का एकीकरण:** प्रभावी हिमनद संरक्षण के लिए शमन (उत्सर्जन में कमी) और अनुकूलन (बदलते प्रभावों के लिए तैयारी) दोनों रणनीतियों का एक साथ और एकीकृत तरीके से कार्यान्वयन महत्वपूर्ण है। केवल उत्सर्जन कम करना पर्याप्त नहीं है क्योंकि हिमनदों का पिघलना पहले से ही शुरू हो चुका है, जिसके लिए अनुकूलन की आवश्यकता है। साथ ही, केवल अनुकूलन उपाय भी समस्या के मूल कारण को संबोधित नहीं करते हैं, जिससे दीर्घकालिक समाधान संभव नहीं है।

**मौजूदा वैश्विक समझौते और पहल:** जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन (UNFCCC) और पेरिस समझौता जैसे वैश्विक जलवायु समझौते हिमनद संरक्षण सहित जलवायु कार्रवाई के लिए प्राथमिक अंतर्राष्ट्रीय कानूनी ढाँचे प्रदान करते हैं। संयुक्त राष्ट्र ने 2025 को 'अंतर्राष्ट्रीय हिमनद संरक्षण वर्ष' घोषित किया है, जिसका उद्देश्य हिमनद के महत्व और उनके क्षरण के प्रभाव के प्रति वैश्विक जागरूकता बढ़ाना है। इस पहल के अंतर्गत प्रतिवर्ष 21 मार्च को 'अंतर्राष्ट्रीय हिमनद संरक्षण वर्ष' भी मनाया जाएगा। यह वर्ष वैश्विक हिमनद निगरानी प्रणालियों का विस्तार करने, प्रारंभिक चेतावनी प्रणालियों को विकसित करने, स्थायी जल संसाधन प्रबंधन को बढ़ावा देने, सांस्कृतिक विरासत को संरक्षित करने और युवाओं को शामिल करने पर केंद्रित होगा। यह वैश्विक ध्यान आकर्षित करने और समन्वित कार्रवाई को बढ़ावा देने का एक महत्वपूर्ण प्रयास है।



**नीतिगत चुनौतियों का समाधान:** वैश्विक सहयोग के बावजूद, हिमनद संरक्षण नीतियों के कार्यान्वयन में कई बाधाएँ हैं, जिनमें विभिन्न देशों के बीच राष्ट्रीय हितों का टकराव, आँकड़ा साझाकरण की कमी, पर्याप्त वित्तीय संसाधनों की अनुपलब्धता और राजनीतिक इच्छाशक्ति की कमी शामिल है। वास्तविक चुनौती, वैश्विक जागरूकता को स्थानीय और राष्ट्रीय स्तर पर ठोस, प्रभावी कार्रवाई में बदलने में निहित है।

**विज्ञान, स्थानीय ज्ञान और नीति का समन्वय:** वैज्ञानिक अनुसंधान और हिमनदों पर सटीक डेटा नीति-निर्माण के लिए आधारशिला हैं। नीति निर्माताओं को विश्वसनीय और अद्यतन जानकारी उपलब्ध कराने के लिए तंत्र को मजबूत करना महत्वपूर्ण है। उन्नत रिमोट सेंसिंग और GIS प्रौद्योगिकियों का लाभ लेकर वैज्ञानिक निगरानी क्षमता को उन्नत किया जा सकता है। साथ ही LiDAR, AI/ML जैसे आधुनिक विज्ञान और निगरानी तकनीकों का प्रभावी उपयोग सुनिश्चित करने के लिए प्रौद्योगिकी हस्तांतरण भी महत्वपूर्ण है।

**सामुदायिक भागीदारी और सशक्तिकरण:** प्रभावी कार्यान्वयन के लिए केवल “शीर्ष-डाउन” नीतियां पर्याप्त नहीं हैं। जमीनी स्तर पर प्रभावी कार्यान्वयन के लिए स्थानीय ज्ञान, क्षमता निर्माण और समुदायों को सशक्त बनाना महत्वपूर्ण है। स्थानीय समुदायों को अनुकूलन रणनीतियों में सक्रिय रूप से शामिल करना उनकी विशिष्ट आवश्यकताओं और कमजोरियों को संबोधित करने के लिए आवश्यक है।

भारत की प्रतिबद्धताएं और पहलें, भारत हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र से गहराई से जुड़ी हुयी हैं और हिमनद निगरानी और जलवायु अनुकूलन के लिए कई पहल कर रही हैं। इसमें राष्ट्रीय हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र को बनाए रखने के लिए राष्ट्रीय मिशन (NMSHE) और “हिममंडल” और जलवायु परिवर्तन अध्ययन केंद्र की स्थापना शामिल है।



### भविष्य की दिशा और आशा

हिमनद संरक्षण केवल एक पर्यावरणीय अनिवार्यता नहीं है, बल्कि मानव अस्तित्व और सतत विकास के लिए एक महत्वपूर्ण निवेश है। 'अंतरराष्ट्रीय हिमनद संरक्षण वर्ष 2025' जैसी पहलें, वैश्विक समुदाय को एक साथ आने और इन अमूल्य प्राकृतिक भंडारों को बचाने के लिए टोस कार्रवाई करने का अवसर प्रदान करती हैं। सामूहिक इच्छाशक्ति और वैज्ञानिक नवाचार के साथ, हम भविष्य की पीढ़ियों के लिए जल सुरक्षा, पारिस्थितिक संतुलन और जलवायु स्थिरता सुनिश्चित करने की आशा कर सकते हैं। यदि ग्लोबल वार्मिंग और ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन पर नियंत्रण नहीं किया गया, तो हिमनद के पिघलने के परिणाम और भी गंभीर हो सकते हैं, जिससे मानव जीवन और पृथ्वी के नाजुक पारिस्थितिकी तंत्र पर अपरिवर्तनीय प्रभाव पड़ेगा। वैश्विक समुदाय को इस चुनौती का सामना करने के लिए मिलकर काम करना होगा, ताकि इन अमूल्य प्राकृतिक भंडारों को बचाया जा सके।

## वैश्वीकरण और बहुभाषिकता

डॉ. विनोद गुप्ता  
मन्दसौर (म.प्र.)

प्रकृति ने मानव को वाणी प्रदान की है जिससे वह संवाद स्थापित कर सकता है। लेकिन वार्तालाप के लिए भाषा का होना जरूरी है। भाषा क्या है ? विचारों की अभिव्यक्ति का एक माध्यम है। यह अलग-अलग देशों में भिन्न-भिन्न हो सकती है। यही नहीं, एक ही देश के अलग-अलग स्थानों पर पृथक-पृथक भाषाएं भी बोली जाती हैं।

विश्व में कुल कितनी भाषाएं बोली जाती हैं, इस बारे में विशेषज्ञ एकमत नहीं हैं। कुछ के अनुसार दुनिया भर में 6,900 भाषाएं बोली जाती हैं, जबकि कुछ के अनुसार यह संख्या 7,111 है। हालांकि दुनिया की कई भाषाएं समय के साथ लुप्त हो गईं या लुप्त होने के कगार पर हैं। अभी तक इस बारे में कोई अकादमिक सहमति नहीं बनी है कि किस भाषा को 'विश्वभाषा' का दर्जा दिया जाए। वैसे, विश्व की कुछ प्रमुख भाषाएं इस प्रकार हैं—अंग्रेजी, मंदारिन, स्पेनिश, फ्रेंच, अरबी, बंगाली, रूसी, पुर्तगाली, उर्दू, इंडोनेशियाई, जर्मन, जापानी, नाइजीरियाई, पिजिन, तुर्की, वियतनामी, तागालोग, वू चीनी, कोरियाई, ईरानी, फारसी, हाउसा, मिन्नी अरबी, स्वाहिली, जावा, इतालवी, थाई, योरुबा, होक्का, बर्मी, सूडानी, पोलिश, अल्जीरियाई अरबी और हिन्दी। माना जाता है कि अंग्रेजी दुनिया में सबसे ज्यादा बोली जाने वाली भाषा है। इसके बाद मँडारिन/मँडरिन और फिर हिन्दी भाषा का स्थान है।

जहां तक भारत का प्रश्न है, हमारे यहां 450 से अधिक भाषाएं बोली जाती हैं। हिन्दी तो राजभाषा है ही, इसके अलावा अन्य भाषाओं असमिया, बंगाली, गुजराती, कन्नड, कश्मीरी, कोंकणी, मलयालम, मणिपुरी, मराठी, नेपाली, उड़िया, पंजाबी, संस्कृत, सिंधी, तमिल, तेलगू, उर्दू, बोडो, डोगरी, मैथिली, संथाली और मेडती आदि भी हैं। इस प्रकार कुल आधिकारिक भाषाएं 22 तथा अतिरिक्त आधिकारिक भाषा अंग्रेजी है। यानी आधिकारिक भाषाओं की कुल संख्या 23 है।

माना जाता है कि दुनिया की करीब 43 प्रतिशत आबादी दो भाषाएं बोलती है। जबकि 17 प्रतिशत लोग 3 या इससे अधिक भाषाएं बोल सकते हैं।

यह वैश्वीकरण, भूमंडलीकरण या ग्लोबल वर्ल्ड का दौर है। ऐसे में एक या दो भाषाओं का ज्ञान पर्याप्त नहीं है। इसीलिए बहुभाषावाद या बहुभाषिकता की आवश्यकता प्रतीत हो रही है। जैसे-जैसे दुनिया के देश करीब आ रहे हैं, उनके व्यापारिक, सामाजिक, राजनैतिक, सांस्कृतिक और आर्थिक रिश्ते मजबूत होने लगे हैं। ऐसे में बहुभाषिकता का महत्व और बढ़ जाता है।

अपनी मातृभाषा तो हर कोई जानता है। यह कोई बड़ी बात नहीं है। बड़ी बात तो यह है कि उसके अलावा आप कितनी भाषाओं के जानकार हैं। यानि उन्हें लिख, बोल, पढ़ और समझ सकते हैं। वाकई अनेक भाषाओं का ज्ञान उन्हें विलक्षण या जीनियस बनाता है। क्या आप जीनियस बनना नहीं चाहेंगे ?

अपनी मातृभाषा से प्रेम होना एक बात है और अन्य भाषाओं का ज्ञान होना दूसरी बात। व्यक्तित्व के विकास के लिए एक भाषा का ज्ञान होना ही काफी नहीं है। जरूरी है कि देश-विदेश की अनेक भाषाओं को जानें।

आज हमारा दायरा अपने शहर, प्रांत, देश तक ही सीमित नहीं रहा है, अपितु अनेक कारणों, उद्देश्यों की वजह से हमें अन्य प्रदेश और देशों में भी जाना पड़ता है। पढ़ाई-लिखाई, व्यापार-व्यवसाय, रोजगार आदि की वजह से हमें सीमा पार जाना होता है। कुछ लोग तो बचपन से ही विदेश में पढ़ने, रहने या बसने के सपने देखते हैं। सपने तभी पूरे हो सकते हैं जब आप विदेशी भाषाओं को भी सीखें। अन्यथा आप वहां अलग-थलग पड़ जाएंगे। न कोई आपकी बात समझ सकेगा और न ही आप सामने वाले की।

बच्चों में सीखने की प्रवृत्ति बलवती होती है। आमतौर पर मां-बाप उन्हें इंग्लिश मीडियम स्कूलों में पढ़ाते हैं। इससे बच्चा अपनी मातृभाषा के अलावा अंग्रेजी तो सीख ही लेता है। यदि पास-पड़ोस में कोई अन्य भाषा-भाषी परिवार रहता है, तो उनके बच्चों के साथ दोस्ती करने से वे उनकी भाषाओं को भी जानने-समझने लगते हैं। यदि उन्हें मौका मिले और माता-पिता उन्हें अन्य भाषाओं को सीखने के लिए प्रेरित करें, तो बचपन से ही उन्हें बहुभाषा का ज्ञान हो जाता है। जो कि आगे चलकर उनके जीवन में बहुत काम आता है।

अनेक भाषाओं का ज्ञान न केवल आत्मविश्वास बढ़ाता है, अपितु बेहतर कैरियर के अवसरों को भी बढ़ाता है। सामाजिक और सांस्कृतिक अवसरों का भी विस्तार होता है। बहुभाषा का ज्ञान होने से संवाद कौशलता बढ़ती है तथा वह बिना दुभाषिया की सहायता के स्वयं संवाद स्थापित कर सकता है। अन्यथा दुभाषियों के बगैर एक-दूसरे की बात समझना मुश्किल होता है। खासतौर पर जब आप किसी अन्य देश या प्रदेश में जाते हैं।

बहुभाषा का ज्ञान बौद्धिक क्षमता और स्मरणशक्ति को भी बढ़ाता है। इससे व्यक्ति अल्जाइमर जैसे रोग से भी बचा रह सकता है। अनेक भाषाओं के जानकार होने से कैरियर के अवसर भी बढ़ जाते हैं, खासतौर पर विदेशों में रोजगार के। यदि आपका ख्वाब विदेशों में रोजगार करने का है, तो वहां की भाषा सीखनी ही होगी। क्योंकि वहां आपकी मातृभाषा को बोलने-समझने वाला कोई नहीं होगा।

यदि आप पर्यटक में कैरियर बनाना चाहते हैं, तो आपको कई देशी और विदेशी भाषाओं में पारंगत होना चाहिए। क्योंकि पर्यटक तो किसी भी देश या प्रदेश से आ सकते हैं। एक गाइड के रूप में आपको उनकी भाषा में ही बताना पड़ेगा तथा उनकी जिज्ञासाओं का समाधान भी करना होगा।

यदि आप बहुराष्ट्रीय कम्पनियों में रोजगार करने के इच्छुक हैं, तब भी आपको अंग्रेजी के अलावा अन्य प्रमुख देशों की भाषाएं आनी चाहिए। क्योंकि वहां कई देशों के साथ संवाद स्थापित करना पड़ते हैं।

कुछ लोग तो कई भाषाओं में धारा प्रवाह बोलकर लोगों का दिल जीत लेते हैं। विशेषकर जब चुनाव के दौरान प्रदेश विशेष का कोई नेता अन्य प्रदेश में वहां की भाषा में लोगों से संवाद स्थापित करता है या किसी एक देश का नेता अन्य देश को संबोधित करते हुए उनकी भाषा बोलता है। यह दिल को छूने वाली बात है।

यहां कुछ ऐसे बहुभाषी लोगों के बारे में देखिए, जो आपको अचंभित कर देंगे।

- राजनयिक एमिल क्रेब्स चीन में काम करते थे। वे 68 भाषाएं जानते थे। उनकी इस विलक्षण प्रतिभा के लिए उनकी मृत्यु के बाद उनका मस्तिष्क शोध के लिए सुरक्षित रखा गया था।
- ऐसा माना जाता है कि न्यूजीलैंड के डॉ. हेराल्ड विलियम्स जो कि एक पत्रकार और किसी समय 'द टाइम्स' के विदेश सम्पादक भी रहे थे, 58 भाषाओं के जानकार थे तथा वे इन भाषाओं को धाराप्रवाह में बोलते थे। वे एकमात्र व्यक्ति थे जिन्होंने लीग ऑफ नेशन्स, जेनेवा में भाग लिया तथा प्रत्येक प्रतिनिधि से उसकी ही भाषा में बात की।
- एमआईटी के विख्यात भाषाविद् 50 भाषाओं के जानकार हैं। उनका कहना है कि यदि हम किसी देश की संस्कृति के बारे में जानना चाहते हैं, तो वहां की भाषा का ज्ञान होना जरूरी है।
- अमेरिका के न्यूयार्क में टिमोथी डोनर 23 भाषाओं का ज्ञान रखता है। इन भाषाओं में हिन्दी, पश्तो, दक्षिण अफ्रीकी की कम जानी जाने वाली भाषा इसीशोसा, गाम्बिया की वोलोफ और लेटिन अमेरिकन भाषा ओजिब्वे भी शामिल हैं। यूरोपीय भाषा फ्रेंच, स्पेनिश, इतालवी, जर्मन भाषा जानने वाला टिमोथी डोनर कई दूरस्थ प्रादेशिक क्षेत्रों की भाषाएं भी जानता है। उसने विभिन्न भाषाओं को बोलते हुए एक वीडियो यू-ट्यूब पर अपलोड किया था, जिससे लोगों को उसके बारे में पता चला और वह सम्पूर्ण विश्व में चर्चा का केन्द्र बना। इस वीडियो में वह 20 अलग-अलग भाषाओं में बात करते दिखाई दे रहा है।
- शेटलैंड डेरिक हार्निंग को 22 भाषाओं में वर्चस्व प्राप्त था। वे इन भाषाओं को धारा प्रवाह बोलती थीं। 1990 में ब्रुसेल्स में हुई यूरोप के बहुभाषा प्रतियोगिता में उन्हें शील्ड मिली थी। इसी प्रकार, जोरेन बेंडवाले 22 भाषाओं का जानकार है। 1987 में उन्होंने यह प्रतियोगिता जीती थी। प्रतियोगी को अलग-अलग भाषा में व्यक्ति से बात करनी थी।
- 18वीं सदी में जन्मे कार्डिनल ज्यूसेप कैस्पकर मेजोंफनी 38 भाषाएं और 40 बोलियां बोलते थे। माना जाता है कि 1854 से 1859 तक हांगकांग के गवर्नर रहे सर जॉन बॉवरिंग को 200 से ज्यादा भाषाओं का ज्ञान था।
- काटो लेम्ब विश्व की पहली ऐसी अनुवादक थी जिसे 16 भाषाएं आती थीं।
- केरल की सुवेता सतीष ने 140 भाषाओं में गाना गाकर गिनीज वर्ल्ड रिकॉर्ड बनाया है। 10 साल की उम्र में उसने 15 देशी-विदेशी भाषाओं में गाना गाने की कला में महारत हासिल कर ली थी। वे अभी दुबई में रहती हैं। 2005 में जन्मी सुवेता की विदेशी भाषाएं सीखने में रुचि 2014 में हुई। वर्ष 2018 में उसने 102 भाषाओं में गाना गाकर वाहवाही लूटी थी।

- 1954 में जन्मे लाइबेरिया मूल के लेबनानी जियाद युसुफ फजाह 59 भाषाओं के जानकार हैं। उन्होंने कई सार्वजनिक प्रस्तुतियों में इसे साबित भी किया है। उन्होंने बड़ी संख्या में विदेशी भाषाओं के मूल वक्ताओं के साथ संवाद किया है। वर्तमान में वे ब्राजील में रहते हैं।
- फ्रांस के ज्योर्जेस हेनरी रियट 19 भाषाओं के जानकार थे। वे सन् 1965 से 1971 के बीच संयुक्त राष्ट्र पारिभाषिकी विभाग के अध्यक्ष रहे हैं। इसी प्रकार, हंगरी के लॉम्बकाटो को भी आप कम न समझें। वे 16 भाषाओं में धारा प्रवाह बोल और उसमें बात कर सकते हैं।
- लूका पेम्पेसिएलो 11 भाषाओं के जानकार हैं। वे कोई भी भाषा सीख सकते हैं। इन्हें सीखने के लिए उनके पास 11 तरीके भी हैं। इतालवी उनकी मातृभाषा है, इसके अलावा वे अंग्रेजी, फ्रेंच, जर्मन, स्पेनिश, स्वीडिश, रूसी, डच, पुर्तगाली, मंडारिन आदि भाषाओं के जानकार हैं। वे एक साथ दो भाषा सीख भी लेते हैं और सिखा भी देते हैं।
- मास्को की बेला देव्यातिकिया जब चार साल की थी, ने एक रशियन टेलीविजन टेलेंट शो में रशियन, अंग्रेजी, फ्रेंच, स्पेनिश, जर्मन, चाइनीज और अरबी भाषा में बात की तो सब हैरान हो गए। इस रशियन शो इनक्रेडिबल पीपल का वीडियो यू-ट्यूब पर वायरल हुआ। लाखों लोगों ने इसे लाइक और शेयर किया।
- भारत में ऐसे कई लोग हैं, जो एकसाथ कई भाषाएं जानते हैं। रामभद्राचार्य जो कि एक धार्मिक नेता हैं, फ्रेंच, अंग्रेजी, हिन्दी, उडिया, पंजाबी, मराठी, गुजराती, संस्कृत, ब्रज, अवधी के साथ-साथ अन्य कई भाषाएं बोलने में सक्षम हैं।
- अभिनेता कमल हसन तमिल के अलावा कन्नड़, तेलगू, मलयालम, अंग्रेजी, हिन्दी, मराठी आदि भाषाओं के जानकार हैं। इसी प्रकार, अभिनेता प्रकाश राज तमिल, तेलगू, हिन्दी, मलयालम, अंग्रेजी, तुलु, कन्नड़ आदि भाषाओं के जानकार हैं। अभिनेत्री प्रिया आनंद भी तमिल, तेलगू, अंग्रेजी, बंगाली, मराठी, स्पेनिश, हिन्दी आदि भाषाओं पर पकड़ रखती है।
- स्वामी विवेकानन्द अपनी मातृभाषा के अलावा, संस्कृत, बांग्ला, हिन्दी और अंग्रेजी के ज्ञाता थे।
- वीरूद गांधी देशी-विदेशी 14 भाषाओं में धाराप्रवाह वार्तालाप करने में प्रवीण थे।
- हिजयानिड्स टू इकोनोमुस ने शोक-शोक में 30 भाषाएं सीख ली थी। वे ग्रीस के क्रीट द्वीप के निवासी हैं। वे एक यूरोपीय कमीशन में काम करते हैं। उन्हें बचपन से ही भाषाएं सीखने का शौक था। वे ज्यादातर यूरोपीय भाषाएं जानते हैं। इसके अलावा, अरबी, मंडरिन, तुर्की, फारसी, समेत कई भाषाएं बोल लेते हैं।
- पुणे का अट्टे जब 7 साल का होकर सेंट मैरी स्कूल के क्लास दूसरी का विद्यार्थी था तब उसे 7 भाषाओं में महारत हासिल थी। मराठी, हिन्दी, स्पेनिश, जर्मन और मंडरिन सहित सात भाषाएं उसे आती हैं। रॉयल ऑफ मेड्रिड लंदन और इम्पीरियल स्कूल ऑफ लंदन में वह परफार्म कर चुका है।
- शिमला का नैतिक भी चार साल की उम्र में पांच भाषाओं का जानकार था। उसकी भाषाई विलक्षणता को देख शिक्षक भी आश्चर्यचकित थे।

जिस प्रकार बच्चे अपनी मातृभाषा को बोल, लिख और समझ सकते हैं, उसी प्रकार अन्य भाषाओं को भी जान, समझ, लिख और बोल सकते हैं। बस थोड़े अभ्यास की जरूरत है। यदि बचपन में न सीख पाएं हों तो बड़े होने पर भी सीख सकते हैं। इसमें शर्म, झिझकने की आवश्यकता नहीं है।

गर्भावस्था के दौरान जो महिलाएं आपसी बातचीत में दो या दो से अधिक भाषाओं का इस्तेमाल करती हैं, उनके बच्चे ज्यादा स्मार्ट होते हैं। ऐसी माताओं के बच्चे आवाज के प्रति ज्यादा संवेदनशील होते हैं और भाषा में भी दूसरों से बेहतर होते हैं। यूनिवर्सिटी ऑफ बार्सिलोना में हुई शोध में पता चला कि दो भाषाएं बोलने वाली मां के बच्चे गर्भ में भी अलग-अलग आवाज के प्रति एक भाषा बोलने वाली मां के बच्चे से ज्यादा सक्रिय होते हैं। वे ध्वनि में अंतर को ज्यादा बेहतर तरीके से समझ पाते हैं। यूनिवर्सिटी ऑफ बार्सिलोना की इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरोसाइंस में शोधार्थी डॉक्टर नतालिया गोरिना केरेटा बताती हैं—बच्चा गर्भ में ही आवाज के ऊंचा या धीमा होने को महसूस करता है। गर्भ में बच्चा स्वर अक्षरों की आवाज को भी समझने लगता है।

बार्सिलोना विश्वविद्यालय की ही प्रोफेसर डॉक्टर कार्ल्स एस्केरा कहती हैं—गर्भ में ही बच्चा आवाज के अंतर को उतने ही ज्यादा स्पष्ट तरीके से समझता है, जितने ज्यादा तरीके के शब्द वह सुनता रहता है। अगर मां गर्भ में पल रहे अपने बच्चे से ज्यादा से ज्यादा बातचीत करे और अलग-अलग भाषाओं का इस्तेमाल करें, तो इसका भी बेहतर असर बच्चे के विकास पर पड़ता है। शोध में पता चला है कि बच्चा गर्भ के छठे महीने से नौवें महीने तक बाहरी आवाजों के प्रति सबसे ज्यादा संवेदनशील होता है। लेकिन उस तक उच्च और मध्यम आवृत्ति वाली आवाजें बहुत क्षीण और कमजोर होकर पहुंचती

हैं। जो आवाजें धीमी आवृत्ति की होती हैं उन पर बच्चा ज्यादा प्रतिक्रिया देता है। दरअसल, धीमी आवृत्ति वाली आवाजें गर्भ तक ज्यादा स्पष्ट तरीके से पहुंचती हैं।

डॉक्टर एस्केरा कहती हैं—परिवार में बोली जाने वाली भाषा बच्चे की न्यूरल कोडिंग को मॉड्यूलेट करती है। उससे बात करने वाले लोग जितना ज्यादा भाषाओं में बात करेंगे, बच्चे का दिमाग उतना ही ज्यादा विकसित होगा। विश्व के 43% लोग कम से कम द्विभाषी हैं। मतलब द्विभाषी होना सामान्य है।

शोध में यह भी पता चला है कि गर्भावस्था के दौरान ही नहीं, जन्म के बाद बच्चे से अलग-अलग भाषा में बात करने से वह जल्दी बोलना शुरू करता है। भाषा और उसके शब्दों की आवाज में अंतर करने लगता है। इससे एक साथ वह कई भाषाएं सीख जाता है। पूर्ववर्ती शोधों से पता चला है कि एक से ज्यादा भाषा बोलने वाले बच्चों का दिमाग तेज काम करता है।

कहते हैं कि माता-पिता के बोलने का बच्चे पर असर पड़ता है। एक नए शोध में खुलासा हुआ है कि द्विभाषी माताओं के बच्चे अधिक समझदार होते हैं। दो भाषाएं बोलने वाली माताओं के बच्चे एक भाषा बोलने वाली माताओं के बच्चे की तुलना में ध्वनियों के जवाब में मस्तिष्क में अलग-अलग तरह की प्रतिक्रियाएं देते हैं।

इस खोज से पता चलता है कि कई भाषाओं को सुनना जन्म से पहले ही भाषा अधिग्रहण के लिए मस्तिष्क के विकास को प्रभावित करना शुरू कर सकता है। खास बात यह है कि नवजात शिशु आवाज सुनने के बाद विभिन्न भाषाओं के बीच अंतर भी कर सकते हैं। शोध के मुताबिक जन्म से पूर्व ध्वनियां विकसित होते मस्तिष्क पर असर डालती हैं। शोधकर्ताओं द्वारा द्विभाषी घरों में पले-बढ़े चार माह के शिशुओं में मस्तिष्क गतिविधियों के अलग-अलग पैटर्न देखे गए।

द्विभाषी माताओं के बच्चे कई आवाजों के प्रति अधिक संवेदनशील हो जाते हैं। इस कारण वह अधिक प्रतिक्रिया देते हैं। यह उनके मस्तिष्क के पैटर्न में होने वाले बदलाव में साफ दिखाई देता है। द्विभाषी माता की तुलना में एक भाषा-भाषी माता की आवाज अधिक जटिल होती है। इससे बच्चों का मस्तिष्क आवाज की जटिलता पर प्रतिक्रिया देने लगता है।



## अनमोल वचन एवं अंक सात पर रोचक तथ्य

निधि गर्ग  
रुड़की

### अनमोल वचन

संसार में आसक्त लोगों से दूर रहो। **सन्त वाणी**  
आत्म-प्रशंसा से पुण्य नष्ट हो जाते हैं। **महाभारत**  
दूरदर्शी बने दीर्घ सूत्री नहीं। **शुक्रनीति**  
धर्मात्मा को सत्य की नाव पार लगाती है। **ऋग्वेद**  
इस कलयुग में संगठन में शक्ति है। **महाभारत**  
पहले अपने को सुधारें, फिर दूसरों की चिन्ता करें। **नितिमान**  
मादक द्रव्यों के सेवन से शक्ति का आत्मिक एवं शारीरिक सर्वाधिक पतन होता है। **पद्म पुराण**  
इस संसार में कर्म करते हुए ही मानव सौ वर्ष तक जीने की इच्छा करें। **यजुर्वेद**  
ब्रह्म विधा पर विचार करने से ही मनुष्य परोपकारी बन सकता है। **श्री गुरु ग्रन्थ साहिब**  
मन को जब कोई अच्छा कार्य नहीं मिलता है तो बुरे विचार उठते हैं। **सन्तवाणी**  
यदि मन पर धर्म की मर्यादा न रहे तो मन अनर्थ करता है, धन साधक है, धर्म साध्य। **अज्ञात**

### अंक सात

#### अन्तर्राष्ट्रीय

- चेलेंजर एवं कोलम्बिया नासा अन्तरिक्षयान दुर्घटना में सात अन्तरिक्ष यात्री मारे गये।
- शरलॉक होम के जासूसी अपन्यासों के नायक जेम्स बांड का सीक्रेट नम्बर है: 007
- जे.के. रॉलिंग की विश्वविख्यात रचना हेरी पॉटर के सात खण्ड प्रकाशित हुए। अन्तिम व सातवां खंड 2007 में प्रकाशित हुआ। प्रथम दिन इस रचना की सात बिलियन प्रतियां बिकीं। इसके मुख्य नायक हेरी का जन्म जुलाई यानि 7वें माह में हुआ।

#### राष्ट्रीय

- सूर्य के रथ में घोड़ों की संख्या सात है।
- शिव पुराण की रचनाओं को सात खण्डों में बांटा गया है।
- सप्त सागर की श्रेणी इच्छुसागर, क्षीरसागर, घृतसागर, जलसागर, दधिसागर लवणसागर एवं सुरासागर।
- 7 पवित्र नदियां मानी गयी हैं। विपाश (व्यास), शतुद्रु (सतलुज), चिनाब, सरस्वती, इरावती (रावी), विस्तार झेलम तथा सिन्धु।
- गीता में 700 श्लोक हैं।
- कृष्ण की बांसुरी में सात स्वर हैं।
- भारतीय शास्त्रीय नृत्य सात श्रेणियों में विभाजित है। ओडिसी, कथक, कथकली, कुचीपुडी, भरतनाट्यम, मणिपुरी, मोहिनी अट्टम।
- स्नान सात प्रकार के बताये गये हैं: मन्त्र स्नान, मौन स्नान, अग्नि स्नान, दिव्य स्नान, वामव्य स्नान, मसग स्नान, और मानसिक स्नान।
- जीवन में सात क्रियाएं हैं: शौच, दन्त, धावन, स्नान, भोजन, भजन और शमन।
- शरीर में सात प्रकार की धातुएं हैं: रस, वसा, रक्त, अस्थि, मज्जा एवं शुक्र आदि।
- देश के सात प्राचीन नगरों को 7 पवित्र पुरी की संज्ञा दी गई है: अयोध्या, मथुरा, मायापुरी (हरिद्वार), काशी, कांची, अवन्तिका एवं द्वारिका।
- वेदों के प्रथम प्रवक्ता सात ऋषि बताये गए: व्यास, भेल, कण्व, वभिस्त, सुश्रुत, ऋतुपर्ण, जैमिनी।
- आकाश में नजर आनेवाला सप्त ऋषि तारा मण्डल: मरीचि, अंगिरा, अत्रि, पुलद, केतु, पोलस्तय और वशिष्ठ।
- पुराणों में पृथ्वी को सात द्वीपों में बांटा गया है: जम्बू, शाक, कुश, क्रोग्य, शाल्मलि, गोमेद और पुस्कर।
- हिन्दू विवाह पद्धति में सात ही फेरे व सात ही वचन होते हैं।

## इंटरनेट और तकनीकी युग में हिंदी का बढ़ता प्रभाव

विभा कनन  
कोयम्बटूर, तमिलनाडु

### बदलते समय में हिंदी की अविचलता

भाषा केवल संवाद का साधन नहीं होती, बल्कि वह संस्कृति, पहचान और भावनाओं की अभिव्यक्ति का भी माध्यम है। हिंदी, जो भारत की सबसे अधिक बोली जाने वाली भाषा है, आज तकनीकी युग में एक नई उड़ान भर रही है। इंटरनेट, मोबाइल, सोशल मीडिया और डिजिटल प्लेटफॉर्म ने हिंदी को उस मुकाम तक पहुँचाया है जहाँ वह न केवल भारत में बल्कि पूरी दुनिया में अपनी मजबूत उपस्थिति दर्ज करा रही है। यदि कभी यह कहा जाता था कि तकनीक केवल अंग्रेजी की भाषा है, तो आज यह धारणा बदल चुकी है। अब तकनीक हिंदी को अपने साथ लेकर चल रही है और हिंदी तकनीक को जन-जन तक पहुँचाने का माध्यम बन रही है।

### डिजिटल दुनिया में हिंदी की नई पहचान

इंटरनेट पर पहले अंग्रेजी का ही वर्चस्व था लेकिन जैसे-जैसे भारत में इंटरनेट यूजर्स की संख्या बढ़ी, वैसे-वैसे हिंदी की माँग और उपस्थिति भी बढ़ती गई। रिपोर्ट्स के अनुसार, इंटरनेट पर हिंदी पढ़ने वालों की संख्या अंग्रेजी की तुलना में कई गुना तेजी से बढ़ रही है। गूगल और कैंपीएमजी की एक रिपोर्ट कहती है कि आने वाले वर्षों में भारत में इंटरनेट पर हिंदी उपयोगकर्ता, अंग्रेजी उपयोगकर्ताओं से दोगुने हो जाएंगे। आज लगभग हर बड़ी वेबसाइट, ऐप और पोर्टल हिंदी में उपलब्ध है। चाहे ऑनलाइन शॉपिंग हो, बैंकिंग हो या फिर हेल्थ सेवाएँ—हिंदी अब हर जगह उपयोग हो रही है।

### सोशल मीडिया : हर दिल की भाषा हिंदी

सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म ने हिंदी को सबसे बड़ा मंच दिया है। फेसबुक, ट्विटर (अब X), इंस्टाग्राम और यूट्यूब पर हिंदी कंटेंट की लोकप्रियता अद्भुत है। यूट्यूब पर हिंदी चैनल्स का करोड़ों सब्सक्राइबर्स उपयोग कर रहे हैं। मीम्स, रील्स और शॉर्ट वीडियो में हिंदी सबसे ज्यादा इस्तेमाल की जाने वाली भाषा है। हिंदी कविताएँ, शायरी और विचार सोशल मीडिया पर वायरल होते हैं। सोशल मीडिया ने यह साबित कर दिया कि हिंदी केवल संवाद की भाषा नहीं, बल्कि भावनाओं और रचनात्मकता की सबसे बड़ी अभिव्यक्ति है।

### मोबाइल और ऐप्स ने आसान की हिंदी की राह:

स्मार्टफोन क्रांति ने हिंदी को आम आदमी तक पहुँचा दिया। अब हिंदी कीबोर्ड्स आसानी से उपलब्ध हैं। गूगल वॉयस टाइपिंग से लोग केवल बोलकर हिंदी लिख सकते हैं।

व्हाट्सएप, टेलीग्राम और अन्य चैटिंग ऐप्स पर हिंदी में बातचीत करना आम हो चुका है। आज गाँव-गाँव के लोग मोबाइल से हिंदी में समाचार पढ़ रहे हैं, ऑनलाइन लेन-देन कर रहे हैं और शिक्षा प्राप्त कर रहे हैं। यह सब तकनीक की वजह से संभव हुआ है।

### डिजिटल पत्रकारिता : हिंदी समाचारों का सुनहरा दौर

हिंदी पत्रकारिता का इतिहास बहुत पुराना है, लेकिन डिजिटल युग ने इसे नई ऊर्जा दी है। लगभग हर बड़ा अखबार और न्यूज चैनल अब अपनी हिंदी वेबसाइट और मोबाइल ऐप चला रहा है। वेब पोर्टल्स जैसे भास्कर, आजतक, नवभारत टाइम्स, दैनिक जागरण आदि करोड़ों पाठकों तक पहुँच रहे हैं। ग्रामीण क्षेत्रों में लोग अब टीवी या रेडियो पर निर्भर नहीं हैं, बल्कि सीधे मोबाइल से हिंदी में ताजा खबरें पढ़ लेते हैं। डिजिटल पत्रकारिता ने भी हिंदी को राष्ट्रीय ही नहीं, बल्कि वैश्विक स्तर पर भी पहचान दिलाई है।

### ऑनलाइन शिक्षा में हिंदी की चमक

तकनीकी युग ने शिक्षा के क्षेत्र में क्रांति ला दी है और इसमें हिंदी की भूमिका बेहद अहम है। विभिन्न ऑनलाइन कोर्सेज अब हिंदी में उपलब्ध हैं। सरकारी और निजी प्लेटफॉर्म जैसे स्वयं, दीक्षा, बायजूस, अनअकैडमी आदि हिंदी माध्यम में पढ़ाई की सुविधा दे रहे हैं। ग्रामीण और छोटे कस्बों के छात्र, जो अंग्रेजी की वजह से पीछे रह जाते थे, अब हिंदी माध्यम से भी उच्च गुणवत्ता की शिक्षा पा रहे हैं। इससे शिक्षा का लोकतंत्रीकरण हुआ है और हिंदी ने तकनीक की मदद से करोड़ों छात्रों तक ज्ञान की पहुँच सुनिश्चित की है।

### मनोरंजन जगत : OTT पर छा रही है हिंदी

तकनीक ने मनोरंजन जगत को भी बदल दिया है। नेटफिलक्स, अमेजन प्राइम, डिज्नी हॉटस्टार जैसे OTT प्लेटफॉर्म पर हिंदी कंटेंट की माँग सबसे अधिक है। हिंदी वेब सीरीज और फिल्मों केवल भारत में ही नहीं, बल्कि विदेशों में भी देखी जा रही हैं। सबटाइटल्स और डबिंग ने हिंदी कंटेंट को वैश्विक दर्शकों तक पहुँचा दिया है। बॉलीवुड गीत और हिंदी संगीत, यूट्यूब पर सबसे ज्यादा सुने जाते हैं।

यह स्पष्ट करता है कि तकनीक और मनोरंजन ने मिलकर हिंदी को विश्व पटल पर स्थापित कर दिया है।

### हिंदी का प्रोत्साहित करती सरकारी नीतियाँ

भारत सरकार और विभिन्न राज्य सरकारें हिंदी को तकनीकी मंचों पर प्रोत्साहित कर रही हैं। सरकारी वेबसाइट्स अब हिंदी में भी उपलब्ध हैं। UIDAI, IRCTC, आधार, रेलवे और बैंकिंग सेवाएँ हिंदी में संचालित की जा रही हैं। सरकारी नीतियों ने तकनीक और हिंदी के बीच सेतु का काम किया है।

### चुनौतियाँ: अंग्रेजी का दबदबा और तकनीकी सीमाएँ

यद्यपि हिंदी ने डिजिटल दुनिया में बड़ी उपलब्धियाँ हासिल की हैं, फिर भी कुछ चुनौतियाँ मौजूद हैं। तकनीकी शब्दावली अधिकतर अंग्रेजी आधारित है। कई ऐप्स और सॉफ्टवेयर अभी भी पूरी तरह हिंदी समर्थित नहीं हैं। हिंदी में कंटेंट की गुणवत्ता को लेकर कभी-कभी सवाल उठते हैं। ग्रामीण इलाकों में इंटरनेट कनेक्टिविटी की कमी से हिंदी डिजिटल विकास धीमा हो जाता है। इन चुनौतियों का समाधान करना जरूरी है ताकि हिंदी वास्तव में तकनीक की मुख्य भाषा बन सके।

### AI और हिंदी के तालमेल से होगा उज्ज्वल भविष्य

भविष्य में हिंदी का तकनीकी संसार और भी विस्तृत होगा। कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और मशीन अनुवाद से हिंदी को वैश्विक स्तर पर पहुँचाया जा सकेगा। Chatbots और Virtual Assistants अब हिंदी में बातचीत करने लगे हैं। मेटावर्स, AR और VR जैसी तकनीकें भी धीरे-धीरे हिंदी में उपलब्ध होंगी। हिंदी ब्लॉगिंग, व्लॉगिंग और ब्रॉडकास्टिंग आने वाले समय में और भी लोकप्रिय होंगे। यह कहना गलत नहीं होगा कि आने वाले दशकों में हिंदी न केवल भारत की, बल्कि विश्व की डिजिटल भाषाओं में अग्रणी भूमिका निभाएगी।

### तकनीक से समृद्ध होती हिंदी

तकनीक और इंटरनेट ने हिंदी को एक नई पहचान दी है। आज हिंदी गाँव-गाँव से लेकर महानगरों तक, और भारत से लेकर विदेशों तक अपनी छाप छोड़ रही है। मोबाइल, सोशल मीडिया, डिजिटल शिक्षा, पत्रकारिता और मनोरंजन-हर क्षेत्र में हिंदी ने अपनी उपस्थिति दर्ज कराई है।

आज समय की माँग है कि हम तकनीक का उपयोग कर हिंदी को और अधिक सशक्त बनाएं। यदि अंग्रेजी तकनीक की भाषा है, तो हिंदी तकनीक की आत्मा बन सकती है। तकनीक ने हिंदी को नई उड़ान दी है और आने वाले समय में हिंदी न केवल भारत की, बल्कि पूरी दुनिया की डिजिटल पहचान बनकर उभरेगी।

समरसता और बंधुत्व का गान है हिन्दी।

भारत के गौरव गाथा की तान है हिन्दी॥

भारतवासियों की पहचान है हिन्दी।

सभ्यता और संस्कृति की खान है हिन्दी॥

## नीर और नारी

संदीपा  
रुड़की  
उत्तराखंड

नीर और नारी, (Water & Women) स्त्री और पानी, कैसा लगता है जब ये दो महत्वपूर्ण जीवन देने वाले शब्द साथ में आते हैं। कैसा लगता है, जब नीर की बात हो और नारी दिखाई देने लगे, नारी की चर्चा हो और नीर बह चले, यह रिश्ता हमने नहीं बनाया है वरन् प्रकृति ने, सृष्टि ने, विधाता ने इन रिश्तों को साथ में गूँथ दिया है। एक सी कहानी है, एक सा इतिहास है, एक सा वर्तमान है, एक सा भविष्य नजर आ रहा है। सिर पर नीर भरने से घर लेकर लाने और एक गिलास पानी देने तक उसी स्त्री से जुड़ा है। जल का रिश्ता तथा पानी से जुड़ी हर जिम्मेदारी पनिहारिन से लेकर घर की हर प्रमुख महिला के हिस्से में आई है।

दृश्य हर घर, हर गांव, हर शहर का अलग हो सकता है लेकिन चिंता एक है, जदोजहद एक है, संघर्ष एक है, पानी पीने से लेकर बर्तने तक, उपयोग से लेकर सदुपयोग तक पानी कहां से बचेगा, पानी कहां कितना बटेगा, हर स्त्री की जुबान पर होता है यह हिसाब।

जल के लिए हर लड़ाई है, जल के लिए हर चढ़ाई है?

इस सीरीज का लोगो भी इसी बात का प्रतीक है कि जब तक पानी हमारे जीवन में है सब कुछ सुंदर है, ताजा तरीन है, हरा-भरा है, स्त्री का संसार में होना भी वैसा ही है पर हमारी लापरवाही और उदासीनता के कारण पानी और स्त्री दोनों अपने मूल स्वरूप खो रहे हैं। इन्हें सहेजा जाना है, बचाना है, कद्र करनी है, कीमत समझनी है, सम्मान करना है... नहीं तो दोनों हमारे जीवन से बह जाएंगे और हमारे पास बचेगा नीरस, शुष्क और रंगहीन जीवन। यही हमारा प्रतिनिधि प्रतीक चित्र कहता है।

### जल है क्या ?

जल, प्रकृति की वह आश्चर्यजनक नेमत है जो हर सूखे कंठ की प्यास बुझाती है, शरीर और घर की हर वस्तु की सफाई से शरीर के भीतर के तापमान नियंत्रण तक तथा पाचन से लेकर उत्सर्जन तक। पृथ्वी का जहां 3 चौथाई भाग (लगभग 71%) जल से ढका है वहीं मानव शरीर का लगभग 70% भाग जल से बना है। जीव, जंतु, जानवर, पौधे, कृषि, बिजली, कागज, अन्य संयंत्र, उर्वरक सभी को जल की जरूरत है। जल सबकी आधारभूत आवश्यकता है और स्वच्छ पेयजल हर लोकतांत्रिक देश की जनता का अधिकार है।

पृथ्वी पर जल हमें जिस जल चक्र से मिलता है ऐसा ही जीवन चक्र एक स्त्री के जीवन में घटित होता है। कैसे आता है हम तक जल? आइए आप भी शामिल हो जाइए "जल" पर "ज्वलंत" सवालों के "जवाब" तलाशने के लिए। इस महाअभियान में जो जरूरी है कल के लिए, आइए जुटते हैं इस महिला दिवस पर जल के लिए.....

जन, जीवन, जल, जंगल, जमीन के साथ अब जननी को जोड़ना जरूरी हो गया है। एक स्त्री ही पानी की समस्या को बेहतर ढंग से समझ सकती है और वही निराकरण की दिशा में सार्थक पहल कर सकती है। पर स्त्री क्यों? इस सवाल का जवाब हमें अपनी नजर और नजरिए में बदलाव लाकर मिल सकता है।

खुली आँखों से और गंभीरता से मनन करेंगे तो पाएंगे कि संवेदनशीलता के स्वर पर एक स्त्री ही पानी के उपयोग, सदुपयोग और दुरुपयोग का बेहतर विश्लेषण कर सकती है। वही स्त्री जो हमारे आपके घरों में पानी को एकत्र करने से लेकर उसे बचाने और उसका पुनः इस्तेमाल करने की कवायद में हैरान हो रही है। वही स्त्री जो पानी की बूंद-बूंद को सहेजने में हजारों बूंद पसीना बहाती रहती है।

सृष्टि का संचालन बहुत से तत्वों पर निर्भर है लेकिन जीवन के लिए जिन दो तत्वों की जरूरत सबसे ज्यादा है वह हैं: 'जल' और 'जननी'। इंसान खाने के बिना जीवित रह सकता है लेकिन जल के बिना नहीं। उसी तरह अगर जननी यानी स्त्री, औरत, महिला, नारी ही नहीं होगी तो जीवन कैसे धरा पर आएगा?

यह आवश्यक नहीं कि जल और जननी या स्त्री दोनों की प्रकृति और नियति हमेशा एक सी हो लेकिन दोनों को

एक दूसरे के सहयोग से बचाया जा सकता है। 8 मार्च को महिला दिवस के अवसर पर वेब दुनिया ने अपनी विषय वस्तु "Water & Women" द्वारा 'पानी की समस्या को महिला से जोड़कर हर उस मुद्दे पर अपनी बात रखी है जो "जीवन और जननी" के लिए जरूरी है। नीर और नारी का संबंध सदियों पुराना है। ग्रामीण स्तर पर पनघट, कुँओं और नदियों से जल भरकर घर तक लाने वाली स्त्रियां हैं वहीं शहर में भी एक गिलास पीने का शुद्ध पानी जुटाने के लिए संघर्षरत है महिला .....। पानी की जरूरत को लेकर एक स्त्री क्या सोचती है, क्या करती है, कैसे समस्या से निपटती है, कैसे बूंद-बूंद सहेजती है, कितना बच-बच कर बहाती है लेकिन वास्तव में कितना बचा पाती है.....। हमने इस समस्या को 'लोकल से ग्लोबल' परिवेश की मौजूदा स्थिति पर नजर डालकर समेटा है। पानी क्या है? कहां से आया? कहां जाएगा? क्यों है कमी, कैसे करें पूरी, जल के लिए स्त्री क्यों है जरूरी? क्या पानी भरने से लेकर हाथ में देने तक की जिम्मेदारी बस स्त्री की है, गांव से लेकर महानगर तक पानी की क्या है परेशानी, पानी का इतिहास स्रोत नदी से लेकर बोतल तक हर बात की पड़ताल, पानी और भारतीय स्त्री का मिलता जुलता इतिहास/पानी को लेकर विदेशों में क्या है स्थिति, पानी और परंपराएं, पानी को समर्पित तीज-त्योहार से लेकर जल सहेजने की आदिवासी परंपराओं तक, हमने बात की है। हर सवाल पर.....।

पानी को लेकर गांव से लेकर महानगर तक क्या कहते हैं आंकड़े/तथ्यात्मक रिपोर्ट, जल संकट से जूझ रहे इलाकों से ग्राउंड स्टोरी, भावनात्मक आंकलन, वैचारिक आंदोलन, मंथन, साक्षात्कार, जल के लिए समर्पित हस्तियों से मुलाकात/ग्रामीण से लेकर शहरी इलाकों में पानी को लेकर क्या सोचती है महिलाएं और कैसा है उनका संघर्ष, क्या बच्चों को दिए जा रहे हैं पानी सहेजने के संस्कार? इस विशेष सीख को आत्मबोध करते समय महसूस हुआ कि अब भी वक्त है, संभल जाइए वरना बूंद-बूंद और बेटी-बेटी को तरसंगे हम .....।



## कविता: विज्ञान साहित्य के घरे में

आसमा सुभानी  
गाजियाबाद

विज्ञान कहता है,  
हर वो चीज,  
जो सांस लेती है,  
सजीव है,  
और जब छोड़ देती है,  
साँसें लेना,  
तब हो जाती है मृत,

जैसे एक पेड़,  
जब उसकी जड़ और पत्तियां,  
साथ छोड़ देती हैं उसका,  
तब हो जाता है वो मृत,  
क्योंकि,  
जड़ें पैदायशी रिश्ते हैं,  
और पत्तियां दुनियावी रिश्ते,

ऐसे ही,  
रिश्तों का टुकराया हुआ,  
इंसान भी, रह जाता है,  
बस काष्ठ का एक टुकड़ा मात्र,

जिसको कुछ महसूस नहीं होता,  
चाहे उसको चुभाई जाएं,  
तानों की कितनी ही कीलें,  
या काटा जाए आरी से,  
वो उपफ तक नहीं करता,

चाहे उस पर घिसी जाएं रोटियां,  
या फिर सीढ़ी बनाकर,  
लोग कुचलते हुए ऊपर चढ़ जाएं,  
वो खामोश रहता है,

शायद जब संभावनाएं मर जाती हैं,  
तब भावनाएं मर जाती हैं,  
और वो टूट,  
साँसें लेता हुआ, मृत होता है।।

राष्ट्रभाषा की अपेक्षा से देश का भविष्य अन्धकारमय हो जायेगा।

—राजा राममोहन राय

# भूजल डेटिंग का महत्व

गोपाल कृष्ण

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की

## प्रस्तावना

भूजल डेटिंग जलविज्ञान का एक महत्वपूर्ण पहलू है जिसमें भूजल की उम्र का निर्धारण करना शामिल है, जो इसकी रिचार्ज दरों और संभावित संदूषण को समझने के लिए आवश्यक है। भूजल की आयु रिचार्ज किए जाने के बाद से जलभृत में बीतने के समय को संदर्भित करने के साथ भूजल प्रवाह पथ और निवास समय को दर्शाती है, और पिछले जलवायु परिस्थितियों का पुनर्निर्माण करती है। यह जानकारी भूजल संसाधनों के नवीनीकरण का आंकलन करने, साझा जल आपूर्ति को प्रदूषण से बचाने और प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

20वीं शताब्दी के मध्य में भूजल डेटिंग की अवधारणा रेडियोकार्बन डेटिंग के विकास के साथ उभरी। तब से इसके लिए विभिन्न तरीकों को विकसित किया गया है, जिसमें ट्रिटियम डेटिंग और क्लोरोफ्लोरोकार्बन (सीएफसी) डेटिंग शामिल हैं। ये विधियाँ विश्लेषणात्मक तकनीकों में प्रगति और नए ट्रेसर की खोज के साथ समयानुसार विकसित हुईं।

जनसंख्या घनत्व में वृद्धि से अक्सर भूजल की मांग में तीव्र वृद्धि होती है। एक बार मनुष्यों का निवास या उद्योग स्थापित हो जाने के बाद, उनकी जलापूर्ति को सीमित करना बहुत कठिन है। भूजलदायकों में निश्चित समय अंतराल पर जल की आयु को मापने से (हर पांच साल में एक बार), भूजल के अत्यधिक दोहन की पहचान करना संभव होगा।

## भूजल आयु एवं भूजल निवास समय

भूजल की आयु को उस समय की अवधि को पानी के अणु के असंतृप्त क्षेत्र में प्रवेश करने से लेकर जलभृत में विशिष्ट स्थान तक पहुंचने के रूप में परिभाषित किया गया है। जहां तो भौतिक रूप से या आयु-डेटिंग के लिए सैद्धांतिक रूप से अध्ययन किया जाता है। दूसरी ओर, भूजल निवास का समय वह समय होता है जो पानी के कणों को पुनःपूरण क्षेत्र से जलभृत के निर्वहन क्षेत्र तक यात्रा करने के लिए लगता है। इस परिभाषा के अनुसार, अधिकांश शोधकर्ताओं के लिए उनके अध्ययन में भूजल की उम्र का उपयोग किया जाता है न कि इसके निवास समय का। कोई यह भी सुझाव दे सकता है कि भूजल आयु, भूजल निवास समय है, लेकिन केवल निर्वहन क्षेत्र में भूजल आयु भूजल निवास समय के बराबर होती है।

जहां तक सापेक्ष आयु का सवाल है, भूजल को तीन प्रमुख समूहों में विभाजित किया गया है: ताजा, पुराना और बहुत पुराना। उपलब्ध डेटिंग विधियों द्वारा कवर किए गए युगों की सीमा, भूजल की विभिन्न आयु के बीच अंतर करने और वर्गीकृत करने में महत्वपूर्ण मानदंड है। ताजे भूजल को उन तकनीकों का उपयोग करके दिनांकित किया जा सकता है जिनकी डेटिंग रेंज एक वर्ष से भी कम से लेकर लगभग 50 या 60 साल के थर्मोन्यूक्लियर बम युग तक फैली हुई है। पुराने भूजल को उन तरीकों के साथ दिनांकित किया जा सकता है जिनकी सीमा 60 से 50,000 वर्ष के बीच है। अंत में, बहुत पुराने भूजल को उन तकनीकों का उपयोग करके दिनांकित किया जा सकता है जिनकी कवरेज 50,000-100,000 या अधिक वर्षों तक है।

## भूजल डेटिंग के प्रमुख पहलू

भूजल डेटिंग में जलविज्ञान में अनुप्रयोगों की एक विस्तृत श्रृंखला है, जिसमें भूजल प्रवाह और रिचार्ज पुनःपूरण को समझना, संभावित संदूषण स्रोतों की पहचान करना और भूजल संसाधनों का प्रबंधन करना शामिल है।

## भूजल प्रवाह और पुनःपूरण दरों को समझना

डेटिंग यह निर्धारित करने में मदद करती है कि भूजल को कितनी जल्दी पुनःपूरित कर दिया जा रहा है और इसमें शामिल प्रक्रियाएं पानी के उपयोग के प्रबंधन के लिए आवश्यक हैं।

भूजल डेटिंग, भूजल प्रवाह पद्धति और पुनःपूरण दरों में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकती है। विभिन्न स्थानों और गहराई पर भूजल की उम्र का निर्धारण करके, भूजल प्रवाह की दिशा और दर का अनुमान लगाना संभव है।

उदाहरण के लिए, लेखक द्वारा पंजाब में जलोढ कछार मैदानों के जलदायक में, एक अध्ययन में, भूजल की उम्र निर्धारित करने और पुनःपूरण दरों और प्रवाह पद्धति का अनुमान लगाने के लिए ट्रिटियम विश्लेषण तकनीक का उपयोग किया।

### जलदायक भेद्यता

भूजल की आयु जानने से उथले जलदायकों की पहचान करने में सहायता मिलती है जो सतह की गतिविधियों से संदूषण के लिए अधिक अतिसंवेदनशील हो सकते हैं, जिससे लक्षित सुरक्षा प्रयासों की आवश्यकता होती है।

### संभावित संदूषण स्रोतों की पहचान करना

भूजल की उम्र को ज्ञात कर, यह संभव है कि इसमें प्रदूषण की घटनाओं के समय को शामिल किया जा सके और इसका पता लगाया जा सके।

संभावित संदूषण स्रोतों की पहचान करने के लिए भूजल डेटिंग का भी उपयोग किया जा सकता है। संदूषित भूजल की उम्र का निर्धारण करके, संदूषण के संभावित स्रोत और संदूषण घटना के समय का अनुमान लगाना संभव है।

उदाहरण के लिए, लेखक द्वारा पंजाब के बिष्ट दोआब कृषि क्षेत्र में, एक अध्ययन में, भूजल में नाइट्रेट संदूषण के स्रोत की पहचान करने के लिए CFC डेटिंग का उपयोग किया गया।

### भूजल संसाधनों को दीर्घकालीन अवधि के लिए प्रबंधित करना

भूजल डेटिंग की जानकारी जल संसाधनों की योजना और प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण है, जिससे सुरक्षित पेयजल की दीर्घकालिक उपलब्धता सुनिश्चित होती है।

भूजल की डेटिंग, भूजल संसाधनों को लगातार प्रबंधित करने के लिए आवश्यक है। भूजल प्रवाह पद्धति, पुनःपूरण दरों और निवास समय को ज्ञात करने से, प्रभावी प्रबंधन रणनीतियों को विकसित करना संभव है जो भूजल संसाधनों की दीर्घकालिक उपलब्धता सुनिश्चित करते हैं।

उदाहरण के लिए, लेखक द्वारा विश्व बैंक पोषित राष्ट्रीय जलविज्ञान परियोजना में हरियाणा के मेवात के अर्ध-शुष्क क्षेत्र में एक अध्ययन के अन्तर्गत पुनःपूरण दरों को निर्धारित करने और एक स्थायी भूजल प्रबंधन योजना विकसित करने हेतु ट्रिटियम डेटिंग तकनीक का उपयोग किया गया।

### पूर्व-जलवायु (Paleoclimate) पुनर्निर्माण

भूजल एक मूल्यवान संग्रह के रूप में काम कर सकता है। यह डेटिंग तकनीकों के साथ विगत जलवायु परिस्थितियों को फिर से संगठित करने में सहायता करता है, जो वर्तमान जल संसाधन उपलब्धता के लिए संदर्भ प्रदान करता है।

### भूजल डेटिंग की विधियाँ

भूजल को डेट करने के लिए कई तरीकों का अपने स्वयं के सिद्धांतों, अनुप्रयोगों और सीमाओं के साथ उपयोग किया जाता है, प्रत्येक विधि का उपयोग अध्ययन के विशिष्ट उद्देश्यों और भूजल प्रणाली की विशेषताओं पर निर्भर करता है। भूजल की आयु पानी में भंग आयु-विशिष्ट अनुसूचकों की एकाग्रता को मापकर निर्धारित की जाती है। इनमें शामिल हैं: स्वाभाविक रूप से प्रयोग होने वाले समस्थानिक: जैसे कि ट्रिटियम ( $^3\text{H}$ ) या कार्बन  $-14$  (C)।

ट्रिटियम ( $^3\text{H}$ )

ट्रिटियम ( $^3\text{H}$ ) लगभग 12.32 वर्षों के आधे जीवन के साथ हाइड्रोजन का एक रेडियोधर्मी समस्थानिक है। यह वातावरण में स्वाभाविक रूप से उत्पादित किया जाता है और परमाणु परीक्षण के माध्यम से पर्यावरण में पेश किया जाता है। ट्रिटियम डेटिंग का उपयोग ताजे भूजल की उम्र को निर्धारित करने के लिए किया जाता है जो आमतौर पर 50 साल से कम पुराना होता है। ट्रिटियम डेटिंग का उपयोग विभिन्न जलदायकों में भूजल पुनःपूरण दरों और प्रवाह पद्धतियों का अध्ययन करने के लिए किया जाता है।

### ट्रिटियम ( $^3\text{H}$ )/हीलियम ( $^3\text{He}$ )

डेटिंग ट्रिटियम ( $^3\text{H}$ ) के क्षय और इससे उत्पादित, हीलियम ( $^3\text{He}$ ) के संचय का मापन ताजा भूजल की उम्र का निर्धारण करने का एक शक्तिशाली तरीका है। यह तकनीक 50 वर्ष से कम के निवास समय के भूजल के लिए विशेष रूप से प्रभावी है। इस विधि में ट्रिटियोजेनिक ( $\text{He}_3$  ( $^3\text{H}$ )) की गणना शामिल है। ट्रिटियम क्षय द्वारा उत्पादित हीलियम, और इसका

उपयोग करते हुए, शेष ट्रिटियम एकाग्रता के साथ, एक गणितीय समीकरण में भूजल आयु का निर्धारण करने की यह एक उपयोगी विधि है। इस विधि का उपयोग भूजल पुनःपूरण और निस्सरण दरों का आंकलन करने, भूजल प्रवाह और जलदायकों में परिवहन को समझने, भूजल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन और भूमि के उपयोग के प्रभाव का मूल्यांकन करने और भूजल में दूषित पदार्थों की आवाजाही की पहचान करके पेयजल की आपूर्ति की सुरक्षा के लिए किया जा सकता है।

### कार्बन -14 (<sup>14</sup>C)

रेडियोकार्बन डेटिंग भूजल की डेटिंग के लिए सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले तरीकों में से एक है। यह रेडियोधर्मी कार्बन -14 के क्षय द्वारा लगभग 5,730 वर्षों के आधे जीवन पर आधारित है। यह विधि भूजल के लिए लागू होती है, जिसकी आयु कुछ सौ से लेकर लगभग 40,000 से 50,000 वर्षों तक होती है। रेडियोकार्बन डेटिंग का उपयोग व्यापक रूप से भूजल प्रवाह पद्धति, पुनःपूरण दरों और दुनिया भर में विभिन्न जलदायकों में निवास समय का अध्ययन करने के लिए किया जाता है।

### वायुमंडलीय गैसों

#### क्लोरोफ्लोरोकार्बन (SF)

सीएफसी सिंथेटिक यौगिक हैं जो व्यापक रूप से रेफ्रिजरेंट और प्रोपेलेंट के रूप में उपयोग किए जाते थे, जब तक कि उनके उत्पादन को ओजोन की कमी में उनके योगदान के कारण चरणबद्ध नहीं किया गया था। सीएफसी को मानव गतिविधियों के माध्यम से पर्यावरण में पेश किया गया है, और वातावरण में उनकी सांद्रता को अच्छी तरह से प्रलेखित किया गया है।

सीएफसी डेटिंग, भूजल में सीएफसी सांद्रता के मापन पर आधारित है और समय के साथ ज्ञात वायुमंडलीय सांद्रता से उनकी तुलना करती है। भूजल की आयु को पुनःपूरण के संबंधित वर्ष में सीएफसी एकाग्रता से मेल करके निर्धारित किया जा सकता है। CFC डेटिंग 1940 के दशक से लेकर वर्तमान तक की उम्र के साथ भूजल पर लागू होती है। इसका उपयोग भूजल पुनःपूरण दरों, प्रवाह पैटर्न और संदूषण स्रोतों का अध्ययन करने के लिए किया जाता है।

### नोबल गैसों

यह विधि इस तथ्य पर निर्भर करती है कि पानी में नोबल गैसों की घुलनशीलता तापमान पर निर्भर है। पानी वायुमंडलीय गैसों को घोल देता है क्योंकि यह मिट्टी में घुसपैठ करता है और जलदायक का पुनःपूरण करता है, जिसमें पुनःपूरण के समय मिट्टी के तापमान को दर्शाते हुए सांद्रता होती है।

नोबल गैसों का उपयोग करके भूजल डेटिंग में दो मुख्य दृष्टिकोण शामिल हैं: रिचार्ज तापमान और अतिरिक्त हवा का निर्धारण करने के लिए स्थिर नोबल गैस विश्लेषण, और प्रत्यक्ष आयु निर्धारण के लिए नोबल गैस रेडियोसोटोप्स का उपयोग। हीलियम, नियोन, आर्गन, क्रिप्टन, और क्सीनन जैसी स्थिर नोबल गैसों रिचार्ज के समय की स्थितियों को दर्शाती हैं, जिससे पेलियोटेम्परेचर के पुनर्निर्माण की अनुमति मिलती है और अतिरिक्त वायु संचय जैसी प्रक्रियाओं की पहचान होती है। रेडियोधर्मी आइसोटोप्स 39AR (लगभग 269 वर्षों का आधे जीवन) और 85kR (लगभग 10.74 वर्षों का आधे जीवन) का उपयोग पिछले कुछ सौ से हजार वर्षों में भूजल में डेटिंग के लिए किया जाता है, जिसमें एटम ट्रेप ट्रेस एनालिसिस (ATTA) जैसी तकनीकों में इन स्वाभाविक रूप से होने वाली ट्रेसर के लिए पता लगाने की क्षमताओं में सुधार होता है। ये समस्थानिक आदर्श ट्रेसर हैं क्योंकि वे रासायनिक रूप से निष्क्रिय हैं और जलदायक तंत्र में जैविक या रासायनिक प्रतिक्रियाओं से काफी प्रभावित नहीं होते हैं, जिससे वे 'रूढ़िवादी' ट्रेसर बन जाते हैं।

### भूजल आयु आंकड़े के अनुप्रयोग

भूजल आयु आंकड़ों का उपयोग भूजल जलाशयों की नवीकरणीयता का मूल्यांकन जैसे भूजल प्रवाह और परिवहन मॉडल के मापदंडों को बाधित करने, भूजल प्रवाह पथों और ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज प्रवाह वेगों का अध्ययन करने, पेलियोक्लिमेट की स्थिति (समस्थानिकों के साथ संयोजन में) की पहचान करने के लिए किया जा सकता है। पानी के वेलिंग्स को निर्धारित करने, फ्रैक्चर और मैट्रिक्स को निर्धारित भूजल प्रदूषण के पिछले समुद्री जल स्तर के उतार-चढ़ाव की पहचान करने, भूजल-चालित शुष्क भूमि लवणता का प्रबंधन करने, भूजल प्रणालियों की संवेदनशीलता संदूषण, और कई और जलविज्ञानीय अनुप्रयोगों जैसे कि मिश्रण, भूजल-सतह जल बातचीत, और समुद्री जल घुसपैठ में इसका उपयोग किया जाना चाहिए।

### जलदायकों के अतिदोहन और संदूषण की रोकथाम

## जलदायकों के अतिदोहन और संदूषण की रोकथाम

यदि भूजल, का दोहन किया जा रहा है, तो समय के साथ यह उम्र में बढ़ता है (पुराना और पुराना हो जाता है), इसका मतलब है कि पानी को एक उच्च अनुपात में धीमी गति से चलने वाले भंडारण से खींचा जाता है। इसके विपरीत, यदि भूजल की उम्र कम हो रही है, तो इसका मतलब है कि दोहित किये गए पानी का एक उच्च अनुपात सक्रिय वर्तमान पुनःपूरित जल से प्राप्त होता है। इससे पता चलता है कि या तो पंपिंग दर में वृद्धि हुई है या पानी का स्रोत बदल गया है (यानी, वर्षा रिचार्ज के बजाय नदी रिचार्ज)। यह स्थिति यद्यपि भूजल खनन का अर्थ नहीं है, लेकिन यह संदूषण के संदर्भ में एक अच्छा संकेत नहीं हो सकता है। अतः अच्छी तरह से क्षेत्रों से भूजल की नियमित डेटिंग जलदायक के शोषण और संदूषण की निगरानी, समझने और नियंत्रित करने के लिए एक उपयुक्त तंत्र प्रदान कर सकती है।

## भूजल डेटिंग की सीमाएं और चुनौतियां

यद्यपि भूजल डेटिंग भूजल प्रणालियों को समझने के लिए एक शक्तिशाली तंत्र है, परन्तु इसकी भी कुछ सीमाएं एवं चुनौतियां हैं।

## नमूना और विश्लेषणात्मक चुनौतियां

नमूना और विश्लेषणात्मक चुनौतियां भूजल डेटिंग की महत्वपूर्ण सीमाएं हैं। भूजल के नमूनों को संदूषण से बचने और सटीक परिणाम सुनिश्चित करने के लिए सावधानी से एकत्र और संरक्षित किया जाना चाहिए।

भूजल डेटिंग के लिए उपयोग की जाने वाली विश्लेषणात्मक तकनीकों को विशेष उपकरण और विशेषज्ञता की आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए, रेडियोकार्बन डेटिंग के लिए त्वरक द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमेट्री (AMS) या तरल स्किन्टिलेशन काउंटिंग (LLC) के उपयोग की आवश्यकता होती है।

## परिणामों की व्याख्या

भूजल डेटिंग परिणामों की व्याख्या के लिए विधि की अंतर्निहित मान्यताओं और सीमाओं पर सावधानीपूर्वक विचार करने की आवश्यकता है। उदाहरण के लिए, रेडियोकार्बन डेटिंग मानता है कि भूजल को आधुनिक कार्बन से दूषित नहीं किया गया है, जो परिणामों की सटीकता को प्रभावित कर सकता है।

## भूजल डेटिंग अनुसंधान में भविष्य के लिए निर्देश

भूजल डेटिंग में भविष्य के शोध में मौजूदा तकनीकों की शुद्धता में सुधार करने के साथ-साथ नए तरीकों और अनुरेखकों को विकसित करने पर ध्यान केंद्रित करने की संभावना है।



हिंदी भारत की अखंडता और एकता की पहचान है!  
हिंदी भाषा होना ही भारतीयता होने की पहचान है!

हिंदी से ही तो निज मातृभूमि का सम्मान है!  
हिंदी में निहित संपूर्ण सृष्टि का ज्ञान है!

## जल, वायु और अन्न

डॉ. सेवाराम नन्दवाल  
विजय नगर, इन्दौर

राज दरबार में तीन मुजरिम उपस्थित किए गए। राजा ने उनके अपराध जानना चाहे। सिपाही ने बताया—‘हुजूर ये तीनों नगर के मुख्य मार्ग पर हंगामा मचा रहे थे। बादशाह ने तयारियां चढ़ाते हुए पूछा—‘किस बात पर?’ सिपाही ने कारण बताया—‘ये तीनों स्वयं को एक दूसरे से बढ़ा चढ़ाकर बता रहे थे। तीनों आपस में तकरार कर रहे थे कि मैं तुमसे बड़ा, श्रेष्ठ और महान हूँ।’

बादशाह ने पहले व्यक्ति से पूछा—‘हाँ तुम बताओ, किस आधार पर स्वयं को महान घोषित कर रहे थे? आखिर कौन सा हुनर, कौन सा बेशकीमती खजाना है तुम्हारे पास, जिसके दम पर स्वयं को शक्तिमान बता रहे हो? पहले ने पूर्ण आत्मविश्वास के साथ अपना पक्ष प्रस्तुत किया—‘हुजूर मेरे पास वह खास चीज है जो इंसान की बुनियादी आवश्यकता है। मनुष्य क्या अन्य सभी प्राणियों, वनस्पति, खेती और अन्य महत्वपूर्ण कार्यों के लिए मैं सर्वाधिक अहम् हूँ।’ बादशाह ने उसकी ओर घूरते पूछा—‘आखिर कौन सी नायाब वस्तु है तुम्हारे पास, उसका नाम जानने को हम बताब हैं।’ ‘मेरे पास संसार की सबसे कीमती और अनमोल वस्तु है। ऐसी वस्तु जिसके बगैर किसी का कार्य नहीं चल सकता’—उसने गर्ववित की। ‘उस अनमोल चीज का नाम तो बताओ’—बादशाह ने अधीरता प्रदर्शित की।

‘हुजूर मेरे पास जल है, मैं पानी हूँ—उसने दृढ़ स्वर में गर्ववित की। बादशाह ने उसकी अहमियत को स्वीकारते कहा—‘बेशक तुम दुनिया की सबसे नायाब और जरूरी वस्तु हो, तुम्हारा महत्व सर्वाधिक है, तुम्हारी शक्ति के आगे हम सिजदा करते हैं, लेकिन अन्य दो की दलील सुने बगैर हम तुम्हें सर्वशक्तिमान का खिताब नहीं दे सकते। ‘ठीक है जहांपनाह’ ‘जल’ ने सिर झुकाते कहा।

बादशाह दूसरे मुजरिम की तरफ मुखातिब हुए—‘तुम बताओ तुम्हारे पास ऐसा क्या खास है जिसकी ताकत पर अकड़ते हुए खुद को सर्वश्रेष्ठ के खिताब का दावेदार मान रहे हो?’ उस बलवान काया ने अपने पक्ष में बताया—‘मैं अन्न, भोजन हूँ, खाद्य पदार्थ.....शरीर का ईंधन। मुझे ग्रहण करने पर ही यह दुनिया चलायमान है। प्रत्येक प्राणी के लिए मैं खासमखास हूँ।’ बादशाह विचारमग्न होते बोले—‘तुम्हारा कथन सही प्रतीत होता है। बिना भोजन के कोई जीवित नहीं रह सकता। तुम्हारी अहमियत हम तहेदिल से स्वीकार करते हैं।’

अन्न ने गर्व से अपना सीना फुलाते आग्रह किया—‘मैं न कहता था कि अपने गुण, खासियत के कारण मैं हम सब में सर्वाधिक महत्वपूर्ण हूँ, सबकी पहली पसंद हूँ। अब आप अविलंब मुझे शक्तिमान का ताज पहना दीजिए। ‘रुको अभी, इतनी जल्दी क्या है, इस तीसरे किरदार की बात भी सुन लें—‘बादशाह बोले। ‘ठीक है हुजूर’—अन्न ने करबद्ध कहा।

तीसरी काया जो सर्वाधिक हल्की—फुल्की, कागजी दिख रही थी और बमुश्किल अपने पैर जमाए थी, लगता था अब उड़ी तब उड़ी। बादशाह ने नरम रुख अपनाते पूछा—‘हां बताओ तुम किस आधार पर खुद को श्रेष्ठ, ताकतवर बताने पर तुले हो?’ ‘मैं वह हूँ हुजूर जो सबकी नस—नस में समाया हूँ, सबके लिए बेहद उपयोगी हूँ। मेरे बिना पृथ्वी पर जीवन नामुमकिन है—उसने गर्वपूर्वक कहा। ‘कौन हो अपना परिचय बताओ’—बादशाह ने पूछा। ‘हुजूर मैं हवा हूँ, प्राणवायु, मैं सर्वत्र मौजूद हूँ, कण—कण में व्याप्त, ईश्वर की तरह’ ‘उसने आगे बताया।

‘हूँ, बात तो तुम्हारी सोलह आने सही लगती है एक तरह से देखा जाए तो तुम तीनों खासमखास लगते हो, एक से बढ़कर एक, कोई किसी से कम नहीं’—बादशाह ने तारीफ के पुल बाँधे। ‘जहांपनाह बताइए हम में सर्वाधिक महत्वपूर्ण, शक्तिमान कौन है?’ तीनों ने एक स्वर में पूछ लिया।

अब बादशाह अपने दरबारियों की ओर उन्मुख होकर पूछने लगे—‘क्या बता सकते हो कि बिना भोजन के आप लोग कितने दिन जीवित रह सकते हो?’ सबके उत्तर भिन्न थे। किसी ने बताया एक दिन, किसी ने दो दिन तो किसी ने तीन दिन। बादशाह सलामत सहमत होते बोले—‘हां ठीक है दो—चार दिन से ज्यादा कोई प्राणी जीवित नहीं रह सकता। अब यह बताओ बिना जल के तुम कितने दिन जीवित रह सकते हो?’ उत्तर में किसी ने कहा.....चार घंटे, किसी ने आठ तो किसी ने सोलह घंटे।

“हाँ सही है पानी के बिना हम कुछ घंटे जीवित रह सकते हैं”— बादशाह ने माना। ‘हुजूर मेरे बारे में भी तो दरबार की राय जान लीजिए’—वायु ने स्मरण दिलाया। राजा ने दरबारियों से पूछा—‘हाँ बताओ कितने दिन वायु के बिना जीवित रहा जा सकता है?’ किसी ने बताया.... दो, मिनट, किसी ने पांच तो किसी ने दस मिनट। ‘देखिए हुजूर मैंने सही कहा था कि मैं इन सबसे अहम् हूँ। मेरे बिना कोई प्राणी ज्यादा देर जिंदा नहीं रह सकता, इसलिए मैं और सिर्फ मैं इन दोनों से अग्रणी हूँ, खास हूँ—वायु ने गर्वोक्ति की।

“मैंने तुम सबकी बात सुनी, अब हमारी बात सुनो, बादशाह बोले,” तुम तीनों एक दूसरे से ज्यादा बलशाली नहीं वरन् एक दूसरे के पूरक हो, एक दूसरे के बिना अधूरे भी।’ बादशाह की इस सटीक प्रतिक्रिया पर तीनों परस्पर मुंह देखने लगे। ‘हूँ हम सही फरमा रहे हैं। सिर्फ अकेली हवा ग्रहण कर हम कितने दिन जीवित रह सकते हैं? सिर्फ पानी पीकर कितने दिन? भोजन बनाने—पचाने के लिए भी पानी की आवश्यकता होती है—’बादशाह ने अपनी बात के समर्थन में कहा।

‘हुजूर मैं..... वायु ने कुछ कहना चाहा तो बादशाह ने टोक दिया—‘नहीं अब कुछ नहीं, अब किसी तर्क की गुंजाइश नहीं। यकीनन तुम तीनों संसार की सबसे अहम् हस्ती हो, मजबूत कड़ी हो, बुनियादी आवश्यकता हो, इस दुनिया को चलाने के लिए तुम तीनों की निस्वार्थ भागीदारी निहायत खास और जरूरी है। एक के बिना दो अधूरे हैं’।

बादशाह के इस निष्कर्ष के आगे सब नतमस्तक हो गए।

पानी की दरकार			
मनुष्य, पशु – पक्षियों समस्त वनस्पति जगत खेती बाड़ी, उद्योग धंधे क्या जनता क्या सरकार सबको पानी की दरकार। बिना जल के कुछ मुमकिन नहीं जीते जी, मरकर भी जल से सरोकार सबको पानी की दरकार। प्रकृति से प्रेम उसमें विचरण, ध्यान	निकटता, सजगता ही जल से एकाकार सबको पानी की दरकार। जल है तो जीवन है सब कुछ मनभावन है हरेक की अहं जरूरत साधु हो या मक्कार सबको पानी की दरकार। प्यास लगने पर कुआं खोदने की प्रवृत्ति का कर परित्याग तत्पर रहें सालभर	सबको पानी की दरकार। जल के अभाव में सब रखे रहे जाते सूखे, मुंह में आते प्राण पानी अहम् किरदार सबको पानी की दरकार। जल रहेगा तभी न आने वाला कल रहेगा जीवंत, बरकरार सबको पानी की दरकार। प्रत्येक मुसीबत कुछ सबक सिखाती	साहस से करें सामना कर हर चुनौती स्वीकार सबको पानी की दरकार। सबको पानी की दरकार। हम प्रबुद्ध जीव हैं समय पूर्व जाग्रत हों कल के संकट से बचें निश्चिंतता करे साकार सबको पानी की दरकार। परंपरागत जल—स्त्रोतों की सुधि अवश्य लें साथ वर्षा जल बचाएं वक्त की यही पुकार।।



## भारतीय कृषि में जलीय प्राकृतिक आपदाओं का प्रभाव

डॉ. रणबीर सिंह

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान,  
नई दिल्ली-110012

भारत में प्राचीन काल से "जीविका कृषि" की प्रधानता रहने के कारण उन्नत कृषि को वरीयता दी जा रही है और इसके लिए प्रयास भी किये जा रहे हैं। वर्तमान में देखने को यह मिल रहा है कि अब उन्नत कृषि में प्राकृतिक आपदाएं अवरोधक की भूमिका निभा रही हैं। जिनमें मुख्य रूप से बाढ़, सूखा, सुनामी, अल-नीनों और ला-नीना जलधाराएं इत्यादि हैं। जल संसाधनों के अंधाधुंध दोहन ने ही कालांतर में पेड़-पौधों और वनों को नुकसान पहुँचाया है। जलवायु परिवर्तन का सबसे ज्यादा प्रभाव जल संसाधनों पर पड़ेगा। जल आपूर्ति की भंगकर समस्या उत्पन्न होगी तथा सूखे व बाढ़ की स्थिति निर्मित होगी। अर्धशुष्क क्षेत्रों में शुष्क मौसम अधिक लम्बा होगा जिससे फसलों की उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा।

जलवायु परिवर्तन का जल के विभिन्न स्रोतों पर प्रभाव



चित्र: जलवायु परिवर्तन का जल के विभिन्न स्रोतों पर प्रभाव

वर्षा की अनिश्चितता भी फसलों के उत्पादन को प्रभावित करेगी। अधिक तापमान व वर्षा की कमी से सिंचाई हेतु भूजल संसाधनों का अधिक दोहन किया जाएगा जिससे धीरे-धीरे भूजल इतना ज्यादा नीचे चला जाएगा कि उसका दोहन करना आर्थिक दृष्टि से हानिकारक सिद्ध होगा, जैसा पंजाब, हरियाणा व मध्य प्रदेश के बहुत से विकास खण्डों में हो रहा है। जलवायु परिवर्तन के कारण विभिन्न जलीय प्राकृतिक आपदाएं उत्पन्न होती हैं, जैसे:

**1. बाढ़:** बाढ़ एक ऐसी प्राकृतिक आपदा है, जो जल प्रलय के रूप में आती है, जब अतिवृष्टि के कारण धरती की जल सोखने की क्षमता समाप्त हो जाती है और नदियों का जल स्तर बढ़ने लगता है, परिणामतः निचले क्षेत्र जलमग्न हो जाते हैं। कभी बांधों से जल छोड़े जाने, तो कभी बादलों के फटने से भी बाढ़ आती है और व्यापक तबाही मचाती है। भारत में वैसे तो बाढ़ के अनेक कारण हैं, किन्तु बार-बार आने वाली बाढ़ों के पीछे एक बड़ा कारण है प्रकृति के साथ मानव द्वारा छेड़छाड़ में वृद्धि, जिसने जलवायु परिवर्तन जैसी समस्या को जन्म दिया है। हरे-भरे पेड़ों का विनाश, अवैध खनन, नदियों को प्रदूषित करना, वातावरण में जहरीली गैसों का बढ़ना, तापमान में वृद्धि, हिमनदों का पिघलना आदि कारणों से जहाँ जलवायु परिवर्तन का खतरा बढ़ा है, वहीं बाढ़ की विभीषिका भी बढ़ी है। इसके अतिरिक्त भारत में बढ़ती जनसंख्या और उससे सम्बन्धित सामाजिक-आर्थिक कारणों से भी भूमि पर बढ़ते दबाव को देखते हुए बाढ़ का दुष्प्रभाव पहले की तुलना में अब अधिक व्यापक दिखायी देता है। बाढ़ के कारण सबसे अधिक नुकसान खेती को होता है। एक ओर उपजाऊ मृदा बह

जाती है तो दूसरी और उपजाऊ मृदा के ऊपर बलुई मृदा की परत भी जम जाती है। इसके अतिरिक्त खेत में तैयार फसल क्षतिग्रस्त हो जाती है साथ ही खेत में अधिक नमी के कारण कई बार उत्पादन प्रभावित होता है। यदि हम बाढ़ प्रबंधन की ठोस प्रणाली विकसित करें तथा आपदा प्रबंधन के ढांचे को मजबूत बनाएं तो प्रत्येक वर्ष होने वाली हानि से बचा जा सकता है। बाढ़ प्रबंधन का सबसे प्रभावी उपाय बाढ़ का पूर्वानुमान करके उसके बारे में यथा शीघ्र चेतावनी देना है। बाढ़ पूर्वानुमान में पहला चरण वर्षा होने, उसकी गहनता, अवधि और वितरण के बारे में भविष्यवाणी करना है। बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में जलाशयों, बाढ़ तटबन्धों, बांधों में निकासी चैनलों का निर्माण, भूमि कटाव निरोधक कार्य, चैनल सुधार कार्य, बेसिन अवरोध इत्यादि उपाय किए जाते हैं।



**2. सूखा:** सूखा एक ऐसी प्राकृतिक आपदा है जिस पर मानव का कोई नियंत्रण नहीं है। वातावरणीय असंतुलन के कारण पैदा हुई जलवायु परिवर्तन की समस्या की देन सूखा जैसी प्राकृतिक आपदाएं हैं। सूखा किसी भौगोलिक प्रदेश में उत्पन्न उस असामान्य मौसमी दशा को कहते हैं, जिसमें वर्षा की सम्भावना तो रही हो लेकिन वर्षा नहीं हुई हो। भारतीय मौसम विभाग के अनुसार सूखा उस दशा को कहते हैं जब किसी भौगोलिक क्षेत्र में सामान्य वर्षा से वास्तविक वर्षा 75% कम होती है। वर्षा जल का कोई नियोजित प्रबंधन न होने से सूखे की स्थिति पैदा हो रही है। आजकल अलनीनो तथा दक्षिण दोलन को सूखे का कारण माना जा रहा है, तो अरबसागरीय जल पर सोमाली की ठण्डी धारा का प्रभाव भी इसका एक कारण है। सूखे के कारण मानव स्वास्थ्य, गरीबी, कुपोषण एवं भूखमरी जैसी समस्याओं में वृद्धि हो रही है। इसके अतिरिक्त वनस्पति आवरण घटने लगता है तथा पादप प्रजातियां विलुप्त होने लगती हैं। सूखा तथा इसके दुष्प्रभावों से बचने के लिए हमें 'सूखा प्रबंधन' पर विशेष रूप से ध्यान केन्द्रित करना पड़ेगा। सूखे से बचने के लिए हमें जल के महत्व को समझना होगा तथा जल की एक-एक बूँद को संचय करने का प्रयास करना होगा। इसके लिए हमें विभिन्न प्रकार की जल संग्रहण प्रणालियों, वलयाकार गड्ढे, खाईयां व मेड़, थाला विधि, गहरी जुताई इत्यादि पद्धतियों को अपनाना चाहिए।

**सूखे का प्रभाव:** सूखे के कारण दीर्घकालिक रूप से पर्यावरण सर्वाधिक प्रभावित होता है जिसके कारण वन्य जीवों के आवासों का हवास तथा जीवों के लिए जल एवं भोजन में कमी होने लगती है। वानस्पतिक आवरण घटने लगता है तथा पादप प्रजातियां विलुप्त होने लगती हैं। जल की कमी के अभाव में कृषि उत्पादकता में कमी, पशुओं के लिए चारागाह भूमि की कमी, नियत फसलों की कमी, वनोत्पादन में कमी तथा मत्स्य उत्पादन में भी कमी आ जाती है। इसके अतिरिक्त फसलों में बीमारियों के प्रकोप एवं जीव-जन्तुओं द्वारा फसलों को हानि होने लगती है। सूखा प्रभावित क्षेत्रों में भूमि के अन्दर नमी के समाप्त हो जाने से भूजल स्तर घट जाता है और सतही जल स्रोत भी समाप्त हो जाते हैं। अतः ऐसे क्षेत्रों में वृक्षारोपण में भी समस्या आती है। सूखे के दुष्प्रभाव को निम्न कृषि क्रियाओं को अपनाकर कम किया जा सकता है:-

- अधिक से अधिक जीवांशयुक्त खादों का प्रयोग करें, जिससे भूमि में जलधारण क्षमता संरक्षण बढ़ाया जा सके।
- जल बहाव में कमी के लिए भूमि में जल संरक्षण विधियों का उपयोग करें।
- वर्षाकाल में अपवाहित जल का संचय करें एवं सूखे की स्थिति में उसका सिंचाई के लिए सूखाग्रसित क्षेत्रों में सदुपयोग करें।

- सूखारोधी फसलों की प्रजातियों का चयन करें।
- एकीकृत कृषि प्रणाली एवं सहफसली कृषि प्रणाली का उपयोग करें।



**3. असामयिक वर्षा:** वर्षाहीन एवं शुष्क भूमि में अच्छे उत्पादन के लिए सही एवं उचित समय पर कृषि क्रियाओं को अपनाना ही उत्पादन के लिए सफलता के मुख्य बिन्दु हैं। यदि वर्षा विलम्ब से आयी हो तो फसल बुवाई में देरी तथा समय से पूर्व ही वर्षा होने की दिशा में बालियां निकलने एवं दाना पड़ने में कमी के साथ-साथ भूमि में भी अपर्याप्त नमी के कारण आगामी फसल बुवाई में भी विलम्ब हो जाता है। इस प्रकार की स्थिति से निपटने के लिए सभी सस्य क्रियाएं जैसे-ग्रीष्मकालीन जुताई, मानसून से पूर्व खेती की जुताई एवं तैयारी तथा अधिकाधिक जीवांशयुक्त खादों के प्रयोग के साथ-साथ सूखारोधी व कम अवधि में ही परिपक्व हो जाने वाली फसलों तथा उनकी किस्मों का चयन कर बुवाई के लिए प्रयोग करें।

**4. सुनामी:** जलवायु परिवर्तन के कारण उत्पन्न प्राकृतिक आपदाएं सुनामी हैं, जो कि जल क्षोभ के रूप में सामने आती हैं। सुनामी भी जल प्रलय का ही एक रूप है। सुनामी से सबसे अधिक नुकसान तटीय क्षेत्रों में होता है। वैसे तो विश्व के सभी महासागरों में सुनामी पैदा होने की संभावना बनी रहती है, किन्तु प्रशांत महासागर को सुनामी की दृष्टि से अधिक संवेदशील माना जाता है। सुनामी, समुद्र में आई विकृतियों का परिणाम होती है। इसकी उत्पत्ति समुद्र तल में अचानक आई विकृति एवं उसमें उत्पन्न ऊपरी जल स्तर में विस्थापन के कारण होती है। समुद्र तल में इसी तरह की विकृति भूकम्प के कारण पैदा होती है। सुनामी तरंगें जल की दीवार की तरह तट पर टकराती हैं या बहुत तेजी से बाढ़ या ज्वार की तरह आगे बढ़ती हैं और रास्ते में आने वाली हर चीज को बहा ले जाती हैं।

सुनामी, एक प्राकृतिक प्रकोप है, जो समुद्रतट पर बड़ी तेज गति से आने वाली उच्चतम तट रेख में अचानक वृद्धि करता है। यह एक अत्यंत भयानक घटना है। इसमें अधिकांशतः भूकंप, ज्वार-भाटा या समुद्री प्रदूषण जैसी प्रक्रियाएं शामिल होती हैं, जो एक समुद्र या सागर के तट पर आक्रमण करती हैं। यह एक ऐसा प्राकृतिक आपदा है जो हजारों लोगों को अपने प्रभाव में ले लेती है और बड़े क्षेत्रों में नुकसान कर सकती है।

#### सुनामी के कारण

सुनामी के कई कारण हो सकते हैं, लेकिन सबसे सामान्य कारण भूकंप, ज्वार भाटा, या अचानक समुद्री प्रदूषण हो सकते हैं। भूकंप एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें भूमि की सतह में एक अचानक झटका उत्पन्न होता है और यह भूमि को हिला

देता है। इसका प्रभाव समुद्र में एक बड़े स्तर में आता है जो सुनामी की उत्पत्ति कर सकता है। अचानक समुद्री प्रदूषण भी सुनामी का कारण बन सकता है। यदि समुद्र में किसी प्रकार का बड़ा प्रदूषण होता है, तो यह समुद्री जल में उच्चतम तट रेखा को बदल सकता है और सुनामी की उत्पत्ति कर सकता है।



#### **सुनामी के प्रभाव**

सुनामी के प्रभाव काफी भयानक होते हैं और इससे जनमानस को जान माल की हानि हो सकती है। जब सुनामी आता है, तो यह तटीय क्षेत्रों को बर्बाद कर सकता है, इससे जान-माल की हानि हो सकती है, और जन जीवन को यह पूरी तरह से नष्ट कर सकता है।

#### **सुनामी और कृषि उत्पादन पर प्रत्यक्ष प्रभाव**

**फसलों का नुकसान:** सुनामी के कारण जल संवाद, मिट्टी में संकुचन और फसलों की बर्बादी हो सकती है। उच्च जल स्तर के कारण खेतों में भूमि जल से आप्लावित हो सकती है और यह फसलों के लिए हानिकारक हो सकता है।

**फसलों के पोषण में कमी:** अधिक जल के कारण मिट्टी में जलप्लावन की स्थिति हो सकती है, जिससे फसलों के पोषण में कमी हो सकती है। इससे फसलों की पूर्ण उत्पादकता में कमी हो सकती है और उनका उत्पादन प्रभावित हो सकता है।

**बीमा का अभाव:** सुनामी के प्रभाव के बाद, किसानों को अगर उनकी कृषि संबंधित संपत्ति पूरी तरह से नष्ट होती है, तब भी उन्हें अपनी हानि की क्षतिपूर्ति के लिए सहारा नहीं प्राप्त होता है। जिससे उन्हें अपने आजीविका के पुनर्निर्माण करने में बहुत मुश्किलें हो सकती हैं।

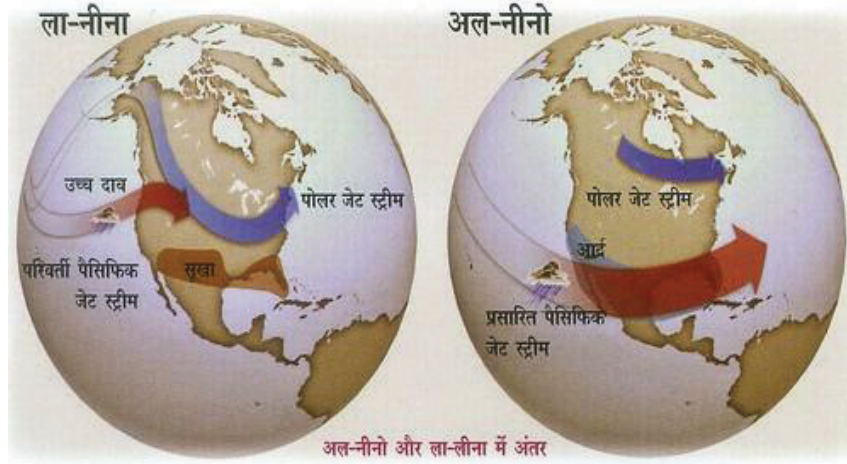
**बुनियादी संरचना का नुकसान:** सुनामी के आने पर कृषि संरचना, जैसे कि खेतों की सीमाएं और कुँआ, पूरी तरह से नष्ट हो सकता है। इससे कृषि उत्पादन में दीर्घकालिक प्रभाव उत्पन्न हो सकते हैं, क्योंकि संरचना के पुनर्निर्माण में समय लगता है।

#### **5. अल-नीनो और ला-नीना (El Nino and LaNina)**

अल-नीनो और ला-नीना प्रशांत महासागर की सतह के तापमान में समय-समय पर होने वाले बदलावों की एक-दूसरे की विपरीत घटनाएं हैं। यह दुनिया भर में मौसम पर प्रभाव डालते हैं। अल-नीनो के कारण समुद्र की सतह का तापमान गर्म होता है और ला-नीना के कारण ठंडा। अल-नीनो के कारण मध्य और पूर्वी भूमध्यरेखीय प्रशांत महासागर में सतही जल का तापमान सामान्य से 4 से 5 डिग्री सैल्सियस तक अधिक गर्म हो जाता है।

ऊष्ण कटिबंधीय भूमध्यीय प्रशान्त क्षेत्र में समुद्र के तापमान और वायुमंडलीय परिस्थितियों में आये बदलाव के लिए

उत्तरदायी समुद्री घटना को अल-नीनो कहा जाता है। यह दक्षिण अमेरिका के पश्चिमी तट पर स्थित ईक्वाडोर और पेरु देशों के तटीय समुद्री जल में कुछ वर्षों के अंतराल पर घटित होती है। इसके परिणामस्वरूप समुद्र के सतही जल का तापमान सामान्य से अधिक गर्म हो जाता है। इसका विस्तार 3° दक्षिण से 18° दक्षिण अक्षांश तक रहता है। प्रशांत महासागर में पेरु के निकट समुद्री तट के गर्म होने की घटना को अल-नीनो कहा जाता है। इस कारण से समुद्र की सतह का तापमान सामान्य से 4 से 5 डिग्री सेल्सियस अधिक हो जाता है। गर्मी से समुद्र में चल रही हवाओं के रास्ते और गति में बदलाव आता है और मौसम चक्र बुरी तरह से प्रभावित होता है। अल-नीनो की सक्रियता का असर दक्षिण-पश्चिमी मानसून पर पड़ता है। जिसके कारण कुछ भागों में भारी वर्षा होती है और कुछ भागों में सूखे की गंभीर स्थिति सामने आती है।



### अल-नीनो का अर्थ

अल-नीनो स्पेनिश भाषा का शब्द है जिसका शाब्दिक अर्थ है, 'छोटा बच्चा' या 'क्राइस्ट चाइड' है। इसका यह नाम इसलिए रखा गया है, क्योंकि इसे पहली बार दक्षिण अमरीकी मछुआरों ने 17 वीं शताब्दी के शुरुआती भाग में पहचाना था, क्योंकि इसका प्रभाव सामान्यतः क्रिसमस के आस-पास अनुभव किया जाता है, यानी प्रशान्त महासागर में दिसम्बर में गर्म जल होने की प्रवृत्ति थी। अल-नीनो बड़े पैमाने पर महासागर-वायुमण्डल जलवायु सम्पर्क को सन्दर्भित करता है। यह पेरु के तट के साथ एक गर्म महासागरीय धारा का विकास है। यह पेरु की ठण्डी धारा का अस्थायी प्रतिस्थापन है। यह मध्य और पूर्व-मध्य भूमध्यरेखीय प्रशान्त क्षेत्र में होता है। यह प्रत्येक 2 से 5 वर्ष में होता है।

**अल-नीनो की पुष्टि:** भूमध्य रेखा के लगातार लगभग तीन महीनों तक प्रशांत महासागर का तापमान ऐतिहासिक औसत से कम से कम 4 से 5 डिग्री सेल्सियस अधिक दर्ज होने पर अल-नीनो की पुष्टि होती है।

**कैसे बनता है अल-नीनो:** मानक स्थितियों में प्रशांत महासागर में पश्चिमी हवाएं दक्षिण अमेरिका से एशिया की ओर गर्म जल को लेकर आती हैं। नियमित गति से हवाएं लहरों में तीव्र हलचल पैदा करती हैं और सतह के गर्म जल को गहराई के ठंडे जल से मिलने का भरपूर अवसर देती हैं। लेकिन जब हवाएं धीमी हो जाती हैं, तो लहरों की हलचल भी मंद हो जाती है। गर्म-ठंडा जल मिल नहीं पाता। ऐसे में पश्चिमी प्रशांत महासागर क्षेत्र का गर्म जल भूमध्य रेखा के साथ पूर्व की ओर बढ़ने लगता है। इससे अल-नीनो का प्रभाव बनता है।

**कब तक चलता है अल-नीनो:** सामान्य रूप से दो से सात वर्ष में अल-नीनो होता है। लेकिन अल-नीनो और ला-नीनो दोनों ही किसी तरह के कार्यक्रम का पालन नहीं करते। अल-नीनो अक्सर 9 से 12 महीने चलता है, लेकिन कई बार यह वर्षों तक जारी रह सकता है। इस बार इसके अगले वर्ष तक जारी रहने की संभावनाएं जताई गई हैं। अंतिम अल-नीनो 2018 के अंत से 2019 के मध्य तक चला था।

**अल-नीनो के प्रभाव:** अल-नीनो विश्व की जलवायु और भारतीय मानसून पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है। अल-नीनो

की उपस्थिति से समुद्र की सतह के तापमान में वृद्धि होती है और इस क्षेत्र में व्यापारिक हवाएं कमजोर होती हैं। दबाव की स्थिति में बदलाव अल-नीनो से जुड़ा है। अल-नीनो का प्रभाव निम्नलिखित है:-

- अल-नीनो समुद्र के तापमान, समुद्र की धाराओं की गति एवं शक्ति, तटीय मत्स्य पालन और आस्ट्रेलिया से दक्षिण अमरीका तक के स्थानीय मौसम को भी प्रभावित करता है।
- गर्म जल की सतह पर बहाव के कारण वर्षा में वृद्धि होती है। इसके कारण से दक्षिण अमरीका में वर्षा में भारी वृद्धि होती है, जिससे तटीय क्षेत्रों में बाढ़ एवं कटाव की घटनाओं में वृद्धि होती है।
- बाढ़ अथवा सूखा जैसे प्राकृतिक खतरों से प्रभावित समुदायों में बीमारियां पनपती हैं। अल-नीनो के कारण उत्पन्न बाढ़ के कारण विश्व के कुछ हिस्सों में हैजा, डेंगू, चिकनगुनिया एवं मलेरिया के मामलों में वृद्धि होती है, वहीं सूखे के कारण जंगलों में आग की घटनाओं में वृद्धि हो सकती है। कभी-कभी इसके सकारात्मक प्रभाव भी हो सकते हैं। उदाहरण के लिए अल-नीनो के कारण अटलांटिक महासागर में तूफान की घटनाओं में कमी आती है।
- अल-नीनो के प्रभाव से कम वर्षा हो सकती है और सूखा पड़ सकता है। 1950 के बाद से, अल-नीनो के कारण वर्षा की कमी वाले 9 मानसूनी वर्ष रहे हैं। यदि अल-नीनो सर्दियों में चरम सीमा पर होता है और 2024 के प्रारम्भ में जारी रहता है, तो अगला वर्ष सबसे गर्म हो सकता है और तापमान का नया रिकॉर्ड बन सकता है।
- अल-नीनो हवाओं के दिशा बदलने, कमजोर पड़ने तथा समुद्र के सतही जल के ताप में वृद्धि में विशेष भूमिका निभाता है। अल-नीनो का एक प्रभाव यह होता है कि वर्षा के प्रमुख क्षेत्र बदल जाते हैं। परिणामस्वरूप विश्व के ज्यादा वर्षा वाले क्षेत्रों में कम वर्षा और कम वर्षा वाले क्षेत्रों में ज्यादा वर्षा होने लगती है।
- प्रशान्त महासागर में पेरू देश के निकटवर्ती गहरे समुद्र में घटने वाली एक हलचल यानी अल-नीनो ही किसी मानसून का भविष्य तय करती है।
- अक्सर कहा जाता है कि अल-नीनो या फिर प्रशान्त महासागर में समुद्र की सतह का तापमान बढ़ने से पूरे एशिया और पूर्वी अफ्रीका की मौसमी स्थितियों में परिवर्तन हो जाता है। कभी इस वजह से दक्षिण अमेरिका में भारी बारिश के साथ बाढ़ की सम्भावना बनती है और भारत के पश्चिमी तट और मध्य भागों में अच्छी वर्षा होती है, तो कभी यह समीकरण उलट जाती है।
- वैसे तो अल-नीनो नामक घटना भूमध्य रेखा के आस-पास प्रशान्त क्षेत्र में घटित होती है लेकिन हमारी पृथ्वी के सभी जलवायु-चक्र इसके प्रभाव में हैं। लगभग 120 डिग्री पूर्वी देशान्तर के आस-पास इंडोनेशियाई क्षेत्र से लेकर 80 डिग्री पश्चिमी देशान्तर पर मैक्सिको की खाड़ी और दक्षिण अमेरिकी पेरू तट तक समूचा उष्ण क्षेत्रीय प्रशान्त महासागर अल-नीनो के प्रभाव क्षेत्र में आता है।
- प्रशान्त महासागर के पूर्वी तथा पश्चिमी भाग के जल-सतह पर तापमान में अन्तर होने से हवाएं पूर्व से पश्चिम की ओर विरल वायुदाब क्षेत्र की ओर बढ़ती हैं। लगातार बहने वाली इन हवाओं को 'व्यापारिक पवन' कहा जाता है। वायुमंडल में भी समुद्र तल के ऊपर हवाई धाराएँ बहती रहती हैं। अल-नीनो के कारण लगभग 10 किलोमीटर से 25 किलोमीटर ऊपर तक वायुमंडल के बीच वाले स्तर में बहने वाली जेट स्ट्रीम पर भी असर पड़ता है।
- वायु दाब के एक बदलाव 'दक्षिणी कम्पन' से भी अल-नीनो का सीधा सम्बन्ध बताया जाता है। 'दक्षिणी कम्पन' असल में हवाओं के बहाव में आने वाले बदलाव के लिये दिया गया भौगोलिक नाम है।
- प्रशान्त महासागर से लेकर हिन्द महासागर के भारतीय-ऑस्ट्रेलियाई क्षेत्र के वायुदाब में होने वाला परिवर्तन ही अक्सर दक्षिणी कम्पन को जन्म देता है। जब प्रशान्त महासागर में उच्च दाब की स्थिति होती है, तब अफ्रीका से लेकर ऑस्ट्रेलिया तक हिन्द महासागर के दक्षिणी भाग में निम्न दाब की स्थिति पाई जाती है।

#### भारत में अल-नीनो के रोचक तथ्य

- 1997 में भारत को अब तक सबसे शक्तिशाली अल-नीनो का सामना करना पड़ा लेकिन मानसून सामान्य था।
- 2001 और 2020 के बीच, भारत ने 7 अल-नीनो वर्ष देखे- इनमें से 4 के परिणामस्वरूप सूखा पड़ा (2003, 2005, 2009-10, 2015-16)।
- इन वर्षों में खरीफ या गर्मियों में बोए गए कृषि उत्पादन में 16, 8, 10 और 3 प्रतिशत की गिरावट देखी गई, जिससे मुद्रस्फीति बढ़ गई।
- ट्रिपल डिपलाइवेंट (2020-22) के बाद 2023 में अल-नीनो विकसित होने के आशा है।

## ला-नीना

अल-नीनो का यह विपरीत प्रभाव है। ला-नीना का स्पेनिश भाषा में अर्थ 'छोटी लड़की' होता है। इसमें अमरीकी महाद्वीपों के पश्चिमी तटों के पास के प्रशान्त महासागर का जल असामान्य रूप से ठण्डा हो जाता है, जिससे व्यापारिक पवन बहुत मजबूत हो जाती है। इससे प्रशान्त महासागर का गर्म जल एशिया की ओर खिसकने लगता है। अमरीका के पश्चिमी तट से दूर उफान बढ़ता है, जिससे ठण्डा, पोषक तत्वों से भरपूर जल सतह पर आ जाता है। यह अधिक समुद्री जीवन का समर्थन करता है और अधिक ठण्डे जल की प्रजातियों को आकर्षित करता है। इस प्रकार ला-नीना उस परिघटना को संदर्भित करता है जिसमें भूमध्य रेखीय प्रशांत क्षेत्र में समुद्री सतह का तापमान औसत से अधिक ठंडा रहता है अर्थात् यह 'शीतल चरण' है। व्यापारिक हवाएं सामान्य से अधिक तेज होती हैं, जो गर्म जल को एशिया की ओर धकेलती हैं। यह एक ऐसी घटना है जो अल-नीनो का ठंडा समकक्ष है। यह तब होता है जब भूमध्य रेखीय प्रशांत क्षेत्र में समुद्र का तापमान सामान्य से कम स्तर तक गिर जाता है।

## ला-नीना के प्रभाव

- ला-नीना वर्ष के दौरान सर्दियों का तापमान सामान्य से अधिक गर्म होता है और उत्तर में सामान्य से अधिक ठण्डा होता है। ला-नीना भी अधिक गम्भीर तूफान का मौसम पैदा कर सकता है।
- ला-नीना की विशेषता पश्चिमी प्रशान्त महासागर क्षेत्र में सामान्य से कम वायु दाब का होना है। यह निम्न वायुदाब के क्षेत्र में वर्षा वृद्धि में योगदान देते हैं।
- ला-नीना की घटनाएं दक्षिण-पूर्वी अफ्रीका एवं उत्तरी आस्ट्रेलिया में विनाशकारी बाढ़ का कारण बनती हैं। मध्य एवं पूर्वी प्रशान्त महासागरीय क्षेत्र में सामान्य से उच्च वायुदाब भी ला-नीना की विशेषता है। इसके कारण इस क्षेत्र में बादल कम बनते हैं एवं वर्षा कम होती है।

## अल-नीनो एवं ला-नीना का भारत पर प्रभाव

अल-नीनो वाले प्रभाव के वर्षों में भारत में बहुत अधिक गर्मी देखने को मिलती है और उस वर्ष मानसून ऋतु में सामान्य से कम वर्षा देखने को मिलती है। हालांकि इसके अन्य कारण भी हो सकते हैं, लेकिन अल-नीना के वर्षों में इस तरह का व्यवहार देखने को मिलता रहा है।

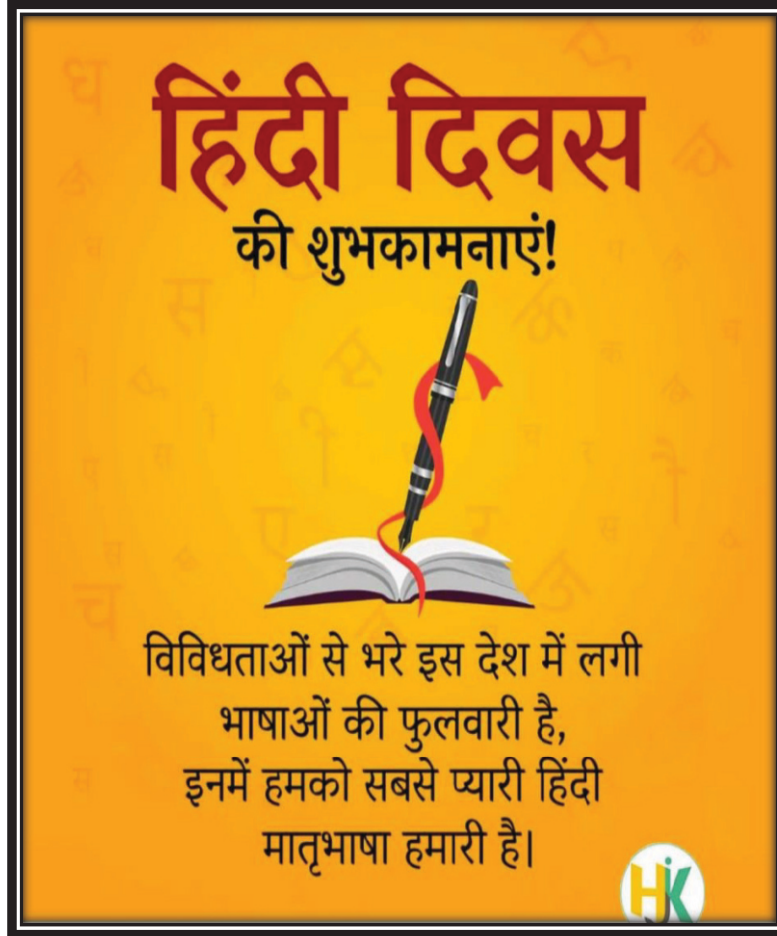
वहीं ला-नीना के वर्षों में भारत में मानसूनी वर्षा सामान्य से अधिक होती है और उस वर्ष भारत में ठण्ड भी अधिक समय तक रहती है। इसी के प्रभाव से वर्ष 2022 में भारत में सामान्य से 7 प्रतिशत अधिक वर्षा देखने को मिली थी।

## अल-नीनो के प्रभाव को कम करने के लिए सरकार द्वारा प्रयास

- **प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना:** यह सूखा, बाढ़ और अन्य मौसम सम्बन्धी घटनाओं सहित विभिन्न प्राकृतिक आपदाओं के कारण किसानों को फसल के नुकसान से बचाने के लिए सरकार द्वारा आरम्भ की गई एक फसल बीमा योजना है।
- **मिशन अमृत सरोवर:** यह वर्षा पर निर्भरता को कम करने में सहायता करने के लिए सरकार द्वारा प्रत्येक जिले में 75 तालाब विकसित करने की योजना है।
- **मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना:** इस योजना का उद्देश्य मृदा परीक्षण को बढ़ावा देना और किसानों को सूखे या अन्य मौसम सम्बन्धी घटनाओं के दौरान अपनी फसलों का बेहतर प्रबंधन करने में सहायता करने के लिए आवश्यक जानकारी प्रदान करना है।
- **राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा:** इसका उद्देश्य बेहतर कृषि पद्धतियों को अपनाने और नई प्रौद्योगिकियों के उपयोग के माध्यम से वर्षा आधारित क्षेत्रों में फसलों की उत्पादकता में वृद्धि करना है।
- **वर्षा आधारित क्षेत्रों के लिए राष्ट्रीय जलविभाजक विकास परियोजना:** इस परियोजना का उद्देश्य सूखे की अवधि के दौरान फसलों के लिए मृदा की नमी और जल की उपलब्धता में सुधार के लिए वर्षा आधारित क्षेत्रों में स्थायी जलविभाजक प्रबंधन विधियों को बढ़ावा देना है।
- **प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना:** इसका उद्देश्य कृषि में जल संसाधनों के कुशल उपयोग को बढ़ावा देना और सूखे और अन्य मौसम सम्बन्धी घटनाओं से निपटने के लिए जल उपयोग दक्षता में वृद्धि करना है।
- **राष्ट्रीय कृषि विकास योजना:** इस योजना का उद्देश्य विभिन्न पहलों के माध्यम से कृषि विकास को बढ़ावा देना है, जिसमें वर्षा आधारित कृषि का विकास और सूखे की अवधि के दौरान फसल उत्पादकता में सुधार के लिए आधुनिक प्रौद्योगिकियों का उपयोग सम्मिलित है।

### सारांश:

भारतीय मौसम अचानक परिवर्तित होकर असामान्य हो जाता है, जिस कारण से विषम परिस्थितियां उत्पन्न हो जाती हैं और फसलों को प्रभावित करती हैं। इससे किसानों को बहुत क्षति होती है, जिनमें प्रमुख रूप में बाढ़, सूखा, असामयिक वर्षा, सुनामी, चक्रवात एवं ओलावृष्टि इत्यादि सम्मिलित हैं। इसी प्रकार ला-नीना एक शीतल जलधारा है, जिसकी उत्पत्ति पेरू के तटवर्ती क्षेत्रों में होती है। वहीं 'अल-नीनो' गर्म जलधारा है, जिसकी उत्पत्ति पेरू के तट के समानान्तर उत्तर से दक्षिण की ओर होती है। इस प्रवाह के कारण दक्षिण-पूर्व प्रशान्त महासागर क्षेत्र के तापमान में अभूतपूर्व वृद्धि होती है। अनेक बार इसका प्रभाव सम्पूर्ण प्रशान्त महासागरीय सतह पर दृष्टिगत होता है। ला-नीना का प्रवाह क्षेत्र अल-नीनो की तरह प्रशान्त क्षेत्र विशेष के रूप में पेरू का तटीय क्षेत्र होता है। यह कभी भी हिन्द महासागरीय क्षेत्र में प्रवेश नहीं करती है, किन्तु इन दोनों का प्रभाव वैश्विक होता है। जिस वर्ष ला-नीना जलधारा की गहनता होती है, उस वर्ष भारतीय मानसून अधिक तीव्र होता है, वहीं अल-नीनो भारतीय मानसून को नकारात्मक रूप से प्रभावित करता है। दक्षिणी कम्पन ऋणात्मक हो तो अल-नीनो की स्थिति बनती है और घनात्मक हो तो ला-नीना की स्थिति होती है। अल-नीनो एवं ला-नीना की घटनाएं आमतौर पर 9 से 12 महीने तक चलती हैं, लेकिन कुछ लम्बे समय तक चलने वाली घटनाएं वर्षों तक बनी रह सकती हैं।



## डेढ़ एकड़ में सब्जी उगाकर कमा रहे प्रतिदिन 5000 रुपये 3 मजदूर और दो घर के सदस्य जुटे हैं दिन-रात

डॉ. होशियार सिंह  
महेन्द्रगढ़, हरियाणा

हरियाणा के जिला महेन्द्रगढ़ के क्षेत्र में कुछ वर्षों से सब्जी की खेती में तेजी आई है। कनीना के आधा दर्जन किसान सब्जी की खेती कर अच्छी कमाई कर रहे हैं और दूसरों के लिए उदाहरण बन रहे हैं। कनीना उपमंडल के गांव मोड़ी का राज्य पुरस्कार से सम्मानित किसान गजराज सिंह एवं उसका परिवार प्रतिदिन महज डेढ़ एकड़ जमीन पर सब्जी की पैदावार कर पांच हजार रुपये कमा रहा है। साथ ही मल्विंग एवं बूंद सिंचाई योजना अपनाकर जल संरक्षण भी कर रहा है वे एक ओर जहां जल की बचत कर रहे हैं वहीं विद्युत मशीन लगाकर फसल की पशुओं से सुरक्षा भी कर रहे हैं। जिससे कोई भी पशु इस फसल के आसपास तक नहीं दिखाई देता।

गजराज सिंह के दिशा निर्देशों में उनके परिवार के अजय कुमार तथा कांता देवी हाथ बंटा रहे हैं तथा तीन मजदूर भी इस काम में लगाये हुये हैं। फरवरी माह के प्रथम सप्ताह में उन्होंने सब्जी उगाई थी। सब्जी उगाने का उनका लंबा अनुभव होने के कारण वे सब्जी की ओर आकर्षित हुए हैं। विगत पांच वर्षों से वे लगातार सब्जी उगा रहे हैं। उनका कहना है कनीना सब्जी मंडी 12 किलोमीटर दूर पड़ती है। सब्जी मंडी स्थापित होने के बाद उनका खर्चा कम हो गया है और बचत बढ़ गयी है। यही नहीं कभी कभी वे अपनी सब्जी को महेन्द्रगढ़ सब्जी मंडी में भी ले जाते हैं। उनकी सब्जी पैदावार में दो विशेषताएं देखने को मिलीं एक तो वे मल्विंग और ड्रिप सिंचाई से सब्जी की पैदावार लेते हैं और सब्जी उत्पादन के लिए चुन्नी की कतरन विशेष रूप से प्रयोग करते हैं। उन्होंने बताया कि करीब 80 चुन्नी फाड़ कर उनकी कतरन बना कर लोकी एवं तोरई आदि की बेल को ऊपर तक चढ़ाया जाता है। पूरे खेत में इसका जाल बिछा हुआ है ताकि उस पर सब्जी की बेल चढ़ सके। और अच्छी पैदावार दे सके। दूसरी विशेषता बताते हुए किसान ने बताया कि पूरे खेत की रखवाली हेतु विद्युत मशीन लगवा रखी है। जिसकी सहायता से करीब 5000 रुपये की लागत से पूरे खेत की सुरक्षा की जाती है। ग्रामीण क्षेत्रों से लेकर शहरी क्षेत्रों में आवारा पशु जैसे नीलगाय एवं बंदर विशेष रूप से परेशान करते हैं। किंतु विद्युत मशीन के लगने से खेत के अंदर कोई भी जानवर नहीं आ पाता। क्योंकि यह मशीन केवल विद्युत करंट का झटका देती है जिससे उस पशु की मृत्यु नहीं होगी बल्कि विद्युत का करंट लगने से वह दोबारा खेत के निकट नहीं आएगा। इस प्रकार फसल की सुरक्षा अपने आप ही हो जाती है। उन्होंने बताया कि वे जल संरक्षण के लिए लंबे समय से कार्य कर रहे हैं। उल्लेखनीय है कि मोड़ी गाँव की पूरी कॉलोनी ने वर्षा जल संरक्षण के लिए नाम कमाया है। उन्होंने बताया इंसान अगर चाहे तो सब्जी की पैदावार लेकर आय प्राप्त कर सकता है और उन लोगों के लिए उदाहरण बन सकता है जो हाथ पर हाथ धरे बैठे रहते हैं।

### किसान ने पैदा किया 1 किलो 70 ग्राम का बैंगन

क्षेत्र के किसान सब्जी उगाने के लिए अग्रणी माने जाते हैं। जहां विगत वर्षों में 10 किलोग्राम की लौकी, 8 किलोग्राम की मूली, आधा किलो की मौसमी, तीन किलोग्राम की चुकंदर, 1.070 किलोग्राम का देसी टिंडा आदि पैदा करके किसानों ने नाम कमाया है वहीं वर्तमान में मोड़ी के गजराज सिंह के निर्देश में उनके परिवार के अजय एवं कांता ने अपने सब्जी के खेत से 1 किलो 70 ग्राम का बैंगन पैदा किया है। उन्होंने बताया कि खेत में ऐसे अनेकों बैंगन लगे हुए हैं।

### जल संरक्षण पर नाम कमाया है पूरी ढाणी ने

एक पूरा परिवार ही नहीं अपितु एक ढाणी के सभी लोग वर्षा के जल का न केवल फसल की सिंचाई में उपयोग कर रहे हैं वरन् भूमिगत जल को पुनः पूरित करके जनहित के कार्य में लगे हुए हैं। घर से निकलने वाले गंदे जल को भी वे भूमिगत जल के पुनः पूरण एवं फसल उगाने के लिए प्रयोग ले रहे हैं।

इस ढाणी के लोगों को यह नेक सलाह कृषि विभाग के एक अधिकारी ने दी और इस ढाणी के एक व्यक्ति ने सभी को जल की बचत करने की सलाह देकर न केवल घरों का गंदा जल पुनः पूरित करने का मन बनाया अपितु वर्षा का समस्त छत्तों का जल सिंचाई के काम में लेने तथा उसे संरक्षित करने का मन बनाया। यह कहानी मोड़ी गाँव की एक ढाणी धोला कुआं के लोगों की है।

इस ढाणी के पूर्व सरपंच गजराज सिंह की करीब चार वर्ष पूर्व कृषि अधिकारी से भेंट हुई थी जिन्होंने बताया कि जल का दोहन यदि ऐसे ही होता रहा तो आने वाले समय में जल की भयंकर समस्या उत्पन्न हो जाएगी। इसके लिए

उन्होंने वर्षा जल संरक्षण एवं उस जल से सिंचाई करने तथा घरों से निकलने वाले गंदे जल से भूमिगत जल को पुनः पूरित करने की सलाह दी। यह सलाह किसान एवं पूर्व सरपंच गजराज सिंह को इतनी अधिक प्रभावित कर गई कि उन्होंने समस्त ढाणी के लोगों को मिल बैठकर छतों से बहने वाले वर्षा जल को दो कुंडों में एकत्र करने की सलाह दी। क्षेत्र के लोग करीब पांच वर्षों से इस कार्य में लगे हुए हैं।

गजराज सिंह की ढाणी के समस्त लोगों ने अपनी छतों से बहने वाला वर्षा जल धरती तक पाइपों से लाकर दो कुंडों में छोड़ रखा है जो सिंचाई के काम आता है। वहीं घरों का समस्त गंदा जल नालियों द्वारा एक पुनः पूरित बोर में एकत्र होता है जिससे भूमिगत जल पुनः पूरित हो रहा है। उनका कहना है कि सभी लोग यदि इस विधि का उपयोग करें तो वह दिन दूर नहीं जब गिरते भूजल स्तर की समस्या समाप्त हो जायेगी।

कई बार अत्य संसाधन होते हुए भी कोई किसान अपनी मेहनत के बल पर ऐसा करिश्मा कर दिखलाता है जिसके चलते उसके पदचिह्नों पर अन्य किसान भी चलने को मजबूर हो जाते हैं। यह किसान अत्य संसाधनों के चलते न केवल जल संरक्षण में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है वरन् आधुनिक खेती, जैविक कृषि, बागवानी, पशु पालन एवं सोलर ऊर्जा का उपयोग करके किसानों को अपनी बनाई राह पर चलने को मजबूर कर रहा है।

दक्षिणी हरियाणा के जिला महेंद्रगढ़ में जल की कमी होती जा रही है। विशेषकर भूमिगत जल स्तर निरन्तर गिरता जा रहा है। नारनौल एवं नांगल चौधरी क्षेत्रों में भूजल स्तर इतना कम हो गया है कि इस क्षेत्र को डार्क जोन घोषित कर दिया गया है। कनीना क्षेत्र में किसानों का कहना है कि प्रतिवर्ष भूमिगत जल दस फीट नीचे जा रहा है। इस समस्या को कम करने के लिए किसान गजराज सिंह अपने आस पास के पूरे क्षेत्र में वर्षा जल का संरक्षण करके न केवल कृषि सिंचाई के लिए अपितु पेड़ पौधों के लिए जल का उपयुक्त प्रयोग करना सिखा रहे हैं। गजराज सिंह न केवल स्वयं ही जल का संरक्षण कर रहे हैं अपितु अपनी ढाणी के लोगों को भी प्रेरित कर रहे हैं।

समस्त क्षेत्र के लोगों ने उनकी बात पर अमल किया है। इस जल का उपयोग कृषि कार्यों में किया जा रहा है वहीं अधिक जल होने पर पुनः पूरित बोर में पहुंचा दिया जाता है जिससे भूमिगत जल का पुनर्भरण हो रहा है। वे अब दूसरों के लिए उदाहरण तो बने हैं किंतु स्वयं भी लोगों को गोष्ठियों में जल संरक्षण की सलाह दे रहे हैं। बतौर सरपंच भी उन्होंने जल संरक्षण की घर-घर बात चलाई है। कई बार कृषि क्षेत्र में सम्मान प्राप्त गजराज सिंह ने घरों से निकलने वाले गंदे जल को तथा पशुओं के लिए प्रयोग करते वक्त बहने वाले जल को नालियों द्वारा पुनः पूरित बोर में पहुंचाया। इस प्रकार उन्होंने जल संरक्षण के क्षेत्र में एक समुदाय की स्थापना कर डाली है।

आज उनकी ढाणी में करीब एक दर्जन परिवारों ने उनके पदचिह्नों पर चलकर वर्षा जल एवं घरों के अशुद्ध जल को एकत्र करके भूमिगत जल का संरक्षण करने व पुनः पूरित करने की योजना पर अमल किया है। सभी ने गजराज की सलाह स्वीकार कर अपने घरों की छतों से अपने-अपने खर्च पर पाइप लगाकर वर्षा जल को दो कुंडों तक पहुंचाया इन दो कुंडों का निर्माण करीब साठ हजार रुपये की लागत से किया गया है जिसमें एक बोर भी करवाना पड़ा है। वर्षा का सारा जल एवं घरों से निकलने वाला गंदा जल इन्हीं कुंडों में चला जाता है। कुछ को भूमि सोख लेती है तथा कुछ को पाइपों द्वारा खेतों तक ले जाया गया है। अधिक जल पुनः पूरित बोर से भूमि में चला जाता है।

किसान गजराज सिंह ने बताया कि इस पुनः पूरित बोर से कई लाभ प्राप्त हुए हैं। इस बोर के पास ही एक डीप बोर भी करवाया गया जिसका जल अधिक ऊंचाई पर होने के अलावा अन्य ट्यूबवेलों की अपेक्षा अलग ही प्रकृति का है। कुंडों का जल पौधों एवं सब्जी उत्पादन के लिए भी उत्तम है। यही कारण है कि वे लगाए जाने वाले पौधों की सिंचाई के लिए वर्षा का संचयित किया हुआ जल ही प्रयोग करते हैं। इससे पौधों की बढ़ोत्तरी भी अधिक होती है।

किसान गजराज के इस पुनः पूरित बोर से करीब एक हजार लीटर जल प्रतिदिन भूमि में पुनः पूरित हो जाता है। ढाणी के सभी किसानों ने अपने घरों की छतों को साफ करवा रखा है जिसके कारण वर्षा का समस्त जल पाइपों से होकर कुंडों में चला जाता है जो या तो फसल के काम आता है या फिर पुनः पूरित बोर से जल संरक्षण का कारण बनता है। वे हर घर एवं हर किसान को इस विधि से जल का संरक्षण करने की सलाह देते हैं ताकि जल की कमी एवं अनावश्यक खर्च को बचाया जा सके। किसान उनकी योजना से प्रसन्न हैं।

### **3 गांवों के 10 किसान उगाएंगे अजोला घास, प्रोटीन युक्त दुधारू पशुओं के लिए उत्तम चारा**

कनीना उपमंडल के गांव गोमला, भोजावास और मोड़ी के 10 किसान अब अजोला घास उगाएंगे जिसकी तैयारियां

प्रगति पर हैं। अभी तक यह योजना रेवाड़ी जिले में ही चल रही थी किंतु अब इसे महेंद्रगढ़ जिले में भी कार्यान्वित किया गया है। इस कार्यक्रम को गैर-सरकारी संगठन (NGO) संचालित कर रहा है। यह संस्था न केवल फलदार पौधे, अपितु केंचुआ पालन एवं अजोला घास उत्पादन आदि पर 1.35 लाख रुपये खर्चा करेगी जिसमें से 25 हजार रुपए खर्चा किसान को स्वयं वहन करना होगा।

विस्तृत जानकारी देते हुए मोड़ी के पूर्व सरपंच गजराज सिंह, अजय यादव तथा कांता यादव ने बताया कि अजोला घास के लिए एक 6 फुट चौड़ा, 12 फुट लंबा तथा 1 फीट ऊंचा बेड तैयार किया जाता है जिसमें जल भरकर एक क्विंटल मिट्टी व 50 किलो गोबर की खाद डालकर घास उगाई जाती है। 45 दिन में इस बेड का जल बदल दिया जाता है और घास पर्याप्त पैदावार देने लग जाती है। यह घास पशुओं के लिए उत्तम प्रोटीन का काम करती है और यह लंबे समय तक उत्पादन प्रदान करती है। दुधारु पशु को यदि यह घास दी जाए तो निश्चित रूप से दूध में वृद्धि होगी। राजस्थान के अजमेर में इस कार्यक्रम को प्रारंभ में संचालित किया गया और धीरे-धीरे यह पूरे देश में फैलता जा रहा है। मोड़ी की कांता यादव यह घास उगाने में लगी हैं। उन्होंने बताया 50 फलदार पौधे, केंचुआ पालन केंद्र तथा अजोला घास उगाने के लिए NGO सभी सुविधाएं प्रदान करेगा। वैसे भी कांता सहित 3 गांवों में 10 किसान इस प्रयोग को अपना रहे हैं तथा भविष्य में यदि सुखद परिणाम आए तो निश्चित रूप से इस घास की ओर अधिक किसानों का रुझान बढ़ेगा।

कनीना निवासी डॉ होशियार सिंह यादव अजोला घास के बारे में जानकारी देते हुए कहते हैं कि यह एक प्रकार का फर्न है जो शैवाल से मिलता जुलता है। अक्सर यह धान के खेत में उगाया जाता है और तेजी से बढ़ता चला जाता है। यह एक उर्वरक पैदा करने वाला फर्न है। कुछ लोग तो इस फर्न को खाद्य रूप में भी चटनी, सब्जी एवं पकौड़ी बनाने के काम में लेते हैं। वास्तव में अजोला की पंखुडियों में नीली हरी शैवाल पाई जाती है जो वायुमंडल की नाइट्रोजन को शोषित कर पौधे में नाइट्रोजन की पूर्ति करती है। यह 5 दिनों में अपने से 2 गुना हो जाती है। अजोला सुपाच्य पशुओं का सस्ता आहार है जो दूध को बढ़ाता है बांझपन को हटाता है, शरीर में फास्फोरस की कमी को दूर करता है। इसमें अनेकों पौष्टिक पदार्थ आमीनो अम्ल, विटामिन, खनिज लवण, लोहा, तांबा, मैग्नीशियम आदि पाए जाते हैं। दूध देने वाले पशुओं को 1 से 2 किलो अजोला प्रतिदिन दिया जाता है इससे दूध की पैदावार 20 प्रतिशत तक बढ़ जाती है। उन्होंने बताया कि अजोला घास उत्तम चारा है जिसे हर किसान को उगाना चाहिए।



# पानी जैसी अनमोल वस्तु की हिफाजत से बेखबर दुनिया

अमय कुमार जैन  
भवानी मंडी, राजस्थान

दुनिया में पेयजल की समस्या दिनों दिन गहरी होती जा रही है इसके बावजूद हम पेय जल को बचाने और जल संचय के प्रति गंभीर नहीं हैं।

संयुक्त राष्ट्र संघ चेतावनी दे चुका है कि 2025 में दुनिया की 14% आबादी के लिए जल संकट एक बहुत बड़ी समस्या बन जाएगी, अगर अभी से पानी की बर्बादी पर अंकुश नहीं लगाया गया तथा जल संरक्षण के उपाय नहीं किए गए तो हालात और खराब हो जाएंगे। पानी के बिना जीवन के सारे रंग अधूरे हैं, पानी है तो जीवन में खुशियां हैं, उल्लास है, पृथ्वी पर उमंग है, मौसम है, बहार है लेकिन यह बहार अब सूखती जा रही है। पानी के बिना त्राहि-त्राहि मच रही है। यह नजारा केवल आज का या इस वर्ष का नहीं है। पिछले कई वर्षों से यह सब खेल हो रहा है धरती पर पानी सूखता जा रहा है। कहने के लिए समुद्र का जल 70% है, लेकिन पृथ्वी के तमाम भागों में पानी ने अपनी जगह छोड़ दी है लोगों ने उसका दोहन कर उसे बेचना नहीं छोड़ा है।

आज स्थिति यह है कि पानी नहीं बचा, जंगल नहीं बचे, जंगल नहीं बचे तो पानी से पनपने वाली नमी समाप्त हो गई है और नमी समाप्त हुई तो सूर्य देवता तमतमाये। पानी हमारे लिए जरूरत ही नहीं बल्कि चिंता बन गई है। एक ऐसी चिंता जिसका निदान हर हालत में होना चाहिए।

अन्तर्राष्ट्रीय भूजल संसाधन आंकलन केन्द्र (IGRAC) के अनुसार पूरी दुनिया में आज 270 करोड़ लोग ऐसे हैं जो एक पूरे वर्ष में 30 दिन तक पानी के संकट का सामना करते हैं। संयुक्त राष्ट्र संघ की माने तो आगामी 30 सालों में पानी का उपभोग यदि 1% की दर से भी बढ़ेगा तो दुनिया को बड़े जल संकट से जूझना पड़ेगा। यह जग जाहिर है कि जल के बिना जीवन संभव नहीं है। जल संकट से एक ओर कृषि उत्पादकता प्रभावित हो रही है वहीं दूसरी ओर जल संकट का जैव विविधता, खाद्य सुरक्षा और समूचे जीव जगत के लिए खतरा बढ़ता जा रहा है।

लोभ, स्वार्थ और भौतिकतावादी जीवनशैली के चलते हालात विकट हो गए हैं। जहां तक हमारे देश की बात है यदि सभी को शुद्ध पेयजल उपलब्ध करना सरकार की इच्छा है तो उसे प्राकृतिक जल स्रोतों पर विशेष ध्यान देना होगा। इस तथ्य को सरकार भी नजरअंदाज नहीं कर सकती कि देश के अधिकांश जल स्रोत संकट में हैं। कुओं, तालाबों, पोखरों और दूसरे परंपरागत जलाशयों की बेरुखी के चलते वे बर्बादी के कगार पर हैं। उनकी बदहाली का सबसे बड़ा कारण उनका सूखना, उनमें गाद जमा होना तथा मरम्मत के अभाव में टूटते चले जाना है। अधिकतर जलाशयों का इस्तेमाल मछली पालन और खेती किसानों में हो रहा है। हालत यह है कि तालाब और कुएं लुप्त हो रहे हैं। कई जगह गांव के किनारे तालाबों में भूमाफियाओं ने प्लाट काटकर तालाब ही समाप्त कर दिए हैं। उदाहरण के लिए राजस्थान के झालावाड़ जिले में पचपहाड़ तहसील में 30 वर्ष पहले बहुत बड़ा तालाब था आज वहां लोगों के मकान बन गए हैं, यह एक गांव या शहर की बात नहीं है, अनेक स्थानों पर ऐसा हो गया है।

इसमें दो राय नहीं कि प्राकृतिक जल स्रोतों तथा नदियों, तालाबों, झीलों, पोखरों, कुओं के प्रति सरकारी, सामाजिक तथा व्यक्तिगत उदासीनता एवं भूजल जैसे प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक दोहन ने स्वच्छ जल का गंभीर संकट पैदा कर दिया है। सच यह है कि सबको पीने का जल मुहैया कराना है तो प्राकृतिक जल स्रोतों पर ध्यान देना होगा तथा जल बर्बादी को रोकना होगा।

दुर्भाग्य की बात है कि भारत सिर्फ 8% वर्षाजल का संचय कर पाता है। यदि बारिश के पानी का पूर्णतः संचयन कर पाये तो इस संकट का समाधान हो सकता है।

विश्व बैंक के अनुसार देश में हर व्यक्ति को रोजाना औसत 150 लीटर पानी की आवश्यकता होती है लेकिन वह अपनी गलतियों के चलते 45 लीटर पानी रोजाना बर्बाद कर देता है।

जल बचाने के कई उपाय हैं परंतु उन उपायों का इस्तेमाल करने की शुरुआत हमें अपने घर से स्वयं ही करनी होगी। हमें अपने घर में बूंद-बूंद कर बहते हुए पानी को बचाना होगा इसके अलावा ज्यादा से ज्यादा वृक्षारोपण करें जिससे

वर्षा की कमी ना हो। जहां तक संभव हो, बरसात के मौसम में वृक्षारोपण करें ताकि प्राकृतिक रूप से दो-तीन महीने पानी मिल जाए तथा वृक्षों की बढ़वार चालू हो जाये।

### पानी बचाने के उपाय

- ❖ हमें सुबह से ही पानी बचाने के तौर तरीके अपनाना होगा। ब्रश करते समय वाशबेसिन का नल ना खोल कर एक मग, गिलास में पानी लेकर ब्रश करें। हमें शावर के नीचे बैठकर नहाने की बजाय बाल्टी में पानी लेकर मग का प्रयोग करना चाहिए।
- ❖ कपड़े धोते समय वाशिंग मशीन से काफी व्यर्थ पानी निकलता है उस पानी को अपने फर्श की सफाई या अपनी बाइक की धुलाई के लिए इस्तेमाल करें। राजस्थान की राजधानी जयपुर में तो पानी की बर्बादी को रोकने के लिए कारों की धुलाई पर ही पाबंदी लगा दी गयी थी।
- ❖ बगीचों में पानी देते समय पाइप के बजाय फव्वारे का प्रयोग करें। यदि आप घर में साफ पानी का पोंछा लगाते हैं तो उस पानी का बाद में उपयोग पेड़-पौधे में किया जा सकता है। तुलसी एवं पीपल के पूजनीय पौधों में साफ पानी दें।
- ❖ बरसात का पानी एकत्रित करने के लिए जहां पानी पाइप से गिरता है उसके नीचे ड्रम या बाल्टी रखें। उस पानी का प्रयोग कपड़े धोने, फर्श की सफाई तथा अपने वाहनों की सफाई के लिए करें।
- ❖ मारवाड़ में तो लोगों ने अपने घरों में कुएं बना रखे हैं जहां पर बरसात का पानी एकत्रित कर काफी समय तक काम में लिया जाता है।

निर्माणाधीन मकान की तराई के लिए पाइप से पानी न चला कर फव्वारे का प्रयोग करें। तराई दीवार के ऊपरी हिस्से से प्रारम्भ करें ताकि ऊपर से नीचे तक पानी बहकर आ जाए। इससे आपके समय के साथ-साथ पानी की बचत भी होगी। इसके अलावा नमी के लिए टाट या बोरियों के टुकड़े डालकर उन्हें भिगो दें। इस कारण से आपके निर्माणाधीन स्थान पर नमी काफी समय तक कायम रहेगी। निर्माण कार्य बरसात में करवाना भी बेहतर है जिससे प्राकृतिक रूप से नमी प्राप्त हो जावे।

खेतों में या घर पर जहाँ पर मोटर लगी रहती है हम छोटे-छोटे कार्यों के लिए बार-बार मोटर चालू करते हैं। हमें एक बार में मटकी या बाल्टी में पानी एकत्रित कर लेना चाहिए, ताकि बार बार मोटर चला कर फालतू पानी बहने से रोक सकें। घरों में नलों में पानी आने के समय हम नल खुला छोड़ देते हैं परिणामस्वरूप पानी की आपूर्ति प्रारम्भ होने पर नलों से पानी व्यर्थ बहता है अतः जब तक नल में पानी न आये नल खोला ना जाये।

### स्वच्छ पेयजल

सफाई एवं स्वच्छता का संबंध हमारे स्वास्थ्य से है, इसलिए इस क्षेत्र में की गई लापरवाही का खामियाजा हमें कभी भी भुगतान पड़ सकता है। पानी का हमारे दैनिक जीवन में सबसे अधिक उपयोग है इसलिए इसका स्वच्छ होना अति आवश्यक है। पीने का पानी निश्चित ही शुद्ध साफ होना चाहिए। यह रंगहीन, गंधहीन, ओर गंदगी रहित होना चाहिए। इसमें किसी भी तरह के हानिकारक तत्व नहीं होने चाहिए।

आज भी कई गांव में पानी की विकराल समस्या है। दूर-दराज स्थित तालाब या नदी से पानी लाना पड़ता है बरसात के दिनों में पानी काफी गंदा आता है यहां तक कि नहरों में जो पानी सप्लाई किया जाता है वह भी काफी मटमैला होता है। यदि तालाबों का पानी बहुत ही गंदा आता है तो इसके कारण अधिक गर्मी के दिनों में जब स्तर बहुत कम हो जाता है तो इस पानी की वजह से दस्त, उल्टी, टाइफाइड पीलिया आदि रोग हो जाते हैं।

### स्वच्छ जल प्राप्ति हेतु आवश्यक बातें:

- ❖ आजकल बाजार में कई तरह के फिल्टर मिलते हैं यह यू आकार के होते हैं। पानी जब इसमें से गुजरता है तो छन कर निकलता है। इससे पानी के साथ आ जाने वाली बालू, मिट्टी और कचरे की समस्या से बचा जा सकता है। ये फिल्टर नल पर भी लगाये जा सकते हैं।
- ❖ नल से पानी भरते समय पानी की आपूर्ति शुरू होते ही नहीं भरना चाहिए क्योंकि जल आपूर्ति के प्रारम्भ में पाइप लाइन में कुछ गंदगी की उपस्थिति की संभावना रहती है अतः कुछ पानी निकल जाने के बाद ही पानी को भरें। फिटकरी की विधि से पानी साफ करने का तरीका तो शायद सभी जानते हैं यह साधारण तरीका आमतौर पर प्रयोग में लाया जाता है। पानी की टंकी में फिटकरी मिला दें या फिटकरी हिला दें। इससे गंदगी पानी में नीचे बैठ

जाएगी और तब इस पानी को छानकर प्रयोग करें।

- ❖ सांफ और शुद्ध पानी की दृष्टि, से पीने के लिए हैंडपंप नल का पानी अच्छा होता है लेकिन उसके पास बर्तन कपड़े धोना रोका जाना चाहिए इसके अतिरिक्त सार्वजनिक स्थानों, जहां से पानी भरा जाता है, के आसपास कपड़े न धोयें व स्नान भी न करें।
- ❖ जल पिंडों के आसपास पूरी स्वच्छता रखें। साथ ही शौच स्थान न बनायें। कुएं के चारों तरफ चबूतरा बनवा कर जाली लगवा दें ताकि कचरा कुएं में न जाए। संभव हो तो वर्ष में एक बार पूरे क्षेत्र की सफाई भी करवा दें।
- ❖ पानी उबालकर फिर ठंडा करके पीना भी लाभदायक रहता है इससे पानी कीटाणुरहित हो जाता है।
- ❖ पीने के जल को स्वच्छ बनाये रखने के लिए परिवार के हर सदस्य, मोहल्लेवासी, गांववासी, शहरवासी को सभी स्तरों पर जागरूक होना चाहिए। वैसे तो सरकारी स्तर पर जलदाय विभाग द्वारा यथा सम्भव पानी को फिल्टर कर, शुद्ध जल आपूर्ति नलों द्वारा घरों तक पहुंचाई जाती है।
- ❖ पानी छानने वाला कपड़ा मोटे लट्टे का होना चाहिए। आजकल बाजार में मजबूत और बारीक सिंथेटिक धागे से बने गत्ते भी मिलते हैं उनका उपयोग भी कर सकते हैं। इनको भी प्रयोग में लेने से पूर्व साफ कर लेना चाहिए। टंकी की मटकी या जिस बर्तन में पानी रखा जाता है उसकी भी नियमित या समय-समय पर सफाई की जाना चाहिए। फ्रिज में रखी बोतलों की भी प्रति सप्ताह अच्छी प्रकार से ब्रश से सफाई की जानी चाहिए।
- ❖ बड़े शहरों में सार्वजनिक टंकियों से जो पानी आता है उसकी सफाई सम्बंधित विभाग के अधिकारियों की देख-रेख में समय-समय पर करवाते रहना चाहिए। सार्वजनिक प्याऊ पर भी जो श्रमिक कार्य करते हैं उनको प्याऊ की सफाई व स्वच्छता का पूरा ध्यान रखना चाहिए।
- ❖ घरों में प्रायः छतों पर लगी हुई सीमेंट, सिंटेक्स या अन्य कंपनी की प्लास्टिक की टंकी की समय-समय पर सफाई करवायें, उनकी धुलाई करवायें टंकी ढंकी हुई होनी चाहिए क्योंकि सूर्य का प्रकाश पानी में गिरने से काई जमने की संभावना रहती है।

### पानी पीने के कुछ नियम

विशेषज्ञों, चिकित्सकों, भोजनशास्त्रियों, आहार विशेषज्ञों का यह सुझाव है कि पुरुषों को प्रतिदिन 3.7 लीटर और महिलाओं को 2.7 लीटर पानी अवश्य पीना चाहिए। मौसम के तापमान के प्रभाव को ध्यान में रखते हुए यह मात्रा कुछ कम-ज्यादा हो सकती है। सुबह उठने के बाद खाली पेट तथा भोजन करने के आधे से 1 घंटे पहले पानी पीना चाहिए।

पानी पीने का सबसे अच्छा वक्त सुबह का होता है यदि सुबह उठते ही तांबे के बर्तन में रखा हुआ दो-तीन गिलास पानी पी लिया जाए तो यह आपके स्वास्थ्य के लिए काफी लाभदायक रहता है। तांबे के बर्तन में रात भर पानी रहने से तांबे के कुछ अंश उसमें आ जाते हैं। इस पानी से शरीर को न केवल कॉपर मिलता है बल्कि कई तरह की समस्याएं भी दूर हो जाती हैं। सुबह पानी पीने से आपका मेटाबॉलिज्म बेहतर होता है और टॉक्सिन तत्व शरीर से बाहर निकल जाते हैं इसलिए उठते ही पानी पीने की आदत डालें।

- ❖ हमेशा बैठ कर पानी पियें।
- ❖ एक बार में नहीं वरन् थोड़ा-थोड़ा पानी बार-बार पियें।
- ❖ खाने के एक दम पहले या बाद में पानी न पियें।
- ❖ अधिक ठंडा पानी न पियें।
- ❖ तांबे के बर्तन का पानी पियें।

प्राचीन समय में तांबे के बर्तन में पानी ठंडा रखने का अचूक तरीका नहीं हुआ करता था किंतु उन लोगों के पास पानी को ठंडा करने का बेहतर तरीका था। तांबे के लोटे में पानी भर लो तथा उसके मुंह पर कपड़ा बांधकर लोटे को उल्टा कर लटका दें। जिससे पानी ठंडा हो जाता है तथा जब भी पानी पीना हो लोटे को सीधा कर कपड़ा हटाकर पानी पियें।

### पानी के औषधीय उपयोग

लोमा लिंडा यूनिवर्सिटी में किए गए एक अध्ययन के अनुसार ज्यादा पानी हार्ट अटैक से बचाता है। रिपोर्ट के अनुसार भरपूर पानी पीने से हार्ट अटैक का खतरा 54% कम हो जाता है। यह तो सभी को जानकारी है कि शरीर में लगभग तीन भाग पानी का होता है यह खून को पतला करने का काम करता है। पानी भरपूर पीने से खून के थक्के नहीं जम पाते

तथा हृदय रोग का खतरा कम हो जाता है।

एक जर्मन महिला ने अपने पूरे परिवार की आए दिन की बीमारियों का उपचार सादा पानी के प्रयोग से सफलतापूर्वक किया है। श्रीमती जैस्मिन बाल्टन ने एक पुस्तक लिखी है "हीलिंग विद वॉटर" इस पुस्तक में उसने अपने अनुभव व पानी के उपचार के तरीकों का विश्लेषण किया है।

#### जल कब नहीं पीना चाहिए

- चिकनी चीजें, घी, तेल, मक्खन, मेवा, भुने चने, फल आदि के सेवन के तुरंत बाद जल नहीं पीना चाहिए।
- भोजन के थोड़ी देर पहले या भोजन के बाद जल नहीं पीना चाहिए।
- फलों के सेवन के बाद जल पीने से जुकाम की संभावना रहती है।
- गर्म चीज जैसे चाय, दूध आदि के ऊपर जल न पियें।
- दस्त लगने की दशा में ORS एवं ग्लूकोस युक्त पानी पीना चाहिए।
- व्यायाम, कड़ी धूप में आवागमन या कठिन परिश्रम के तुरंत बाद जल नहीं पीना चाहिए, क्योंकि गर्मी-सर्दी एक साथ मिलने से अनेक लोगों को जुकाम, सिरदर्द आदि की शिकायतें पैदा हो जाती हैं।

देश के लिए  
है उपयोगी  
हिंदी है देश के  
लिए जरूरी



## स्वतन्त्रता संग्राम के अमर सेनानी राजा विजय सिंह

सचिन प्रधान  
रुड़की (हरिद्वार)

आज हम सब का सौभाग्य है कि हम आज़ाद भारत में साँस ले रहे हैं और उस ऐतिहासिक काल खण्ड का हिस्सा बन रहे हैं जिसमें आज हम आज़ादी का अमृत महोत्सव मना रहे हैं। जरा सोच कर देखिए पराधीनता की बेड़ियों से आजादी की वो बेचैनी कितनी बड़ी रही होगी, करोड़ों लोग इस उम्मीद के साथ जागते थे कि हमारा देश आजाद कब होगा और कितने ही लोग भारत माता की जय और वन्देमातरम बोलकर देश की आने वाली पीढ़ियों के लिए अपने प्राणों को न्यौछावर कर देते थे।

देश भर में बहुत से आन्दोलन हुए एवं बहुत सी क्रान्तियाँ हुईं। ऐसी ही एक क्रान्ति 1857 से भी 33 वर्ष पूर्व सन् 1824 में वर्तमान जिला हरिद्वार (उत्तराखण्ड) के रुड़की तहसील के कुन्जा किला में शहीद राजा विजय सिंह एवं उनके प्रधान सेनापति कल्याण सिंह के नेतृत्व में हुई थी, जो आज क्षेत्रवासियों के द्वारा कही व गायी जाती है। इस क्रान्ति का जिज्ञा प्रधानमन्त्री श्री नरेन्द्र मोदी जी ने अपने भाषण में भी किया है। भारत ही नहीं बल्कि दुनिया भर से शोधकर्ता क्रान्ति भूमि कुन्जा किला को प्रणाम करने और उस मिट्टी को मस्तक पर सजाने के लिए बार-बार आते रहते हैं।

1813-1828 तक चलने वाली इस क्रान्ति का विकराल रूप 1822-1824 तक रहा। इस क्रान्ति की शुरुआत राजा विजय सिंह एवं उनके साथियों ने ब्रिटिश सरकार को भूमि का लगान न देने से प्रारम्भ की थी और इस आन्दोलन से उन्होंने आस-पास के पूरे क्षेत्र एवं भारतीय नागरिकों को ब्रिटिश सरकार को लगान न देने के इस आन्दोलन से जोड़ दिया था।

भू-राजस्व देने के खिलाफ राजा विजय सिंह जी ब्रिटिश शासन के सामने एक चट्टान बनकर खड़े थे। उन्हें देखकर अन्य व्यक्तियों एवं राजाओं ने भी ब्रिटिश सरकार के खिलाफ मोर्चा खोल दिया था। इसके पीछे राजा विजय सिंह का उद्देश्य ब्रिटिश सरकार को आर्थिक रूप से कमजोर करना था। उस समय राजा विजय सिंह जी ने देशवासियों से आह्वान किया था कि यह पुण्यभूमि भारत हमारी माता है, हम इसमें निवास करते हैं। हम इसकी गोद में खेले एवं बड़े हुए हैं तो कोई कैसे इस पर अपना अधिकार जमा सकता है। कहते हैं राजा विजय सिंह का अपना राज्य अपनी राजधानी और अपना झण्डा था। कुन्जा किले पर हमेशा भगवा ध्वज लहराता रहता था।

ब्रिटिश सेना के विरुद्ध अपने सैनिकों के उत्साहवर्धन में राजा विजय सिंह द्वारा दिये गये संदेश के कुछ अंश आज भी क्षेत्रवासियों के द्वारा बोले व कहे जाते हैं। जो इस प्रकार है:-

**“मुझे आप लोगों के पराक्रम पर पूर्ण विश्वास है कि ब्रिटिश उपनिवेशवादी अब अधिक दिन तक भारत में नहीं टिक सकेंगे। धूल चाटते ब्रिटिश अधिकारी व सैनिक आपकी वीरता का बखान चारों ओर करते फिर रहे हैं। धैर्य व आत्मविश्वास का वरण करते हुए ईश्वर पर भरोसा रखो। वीर कभी मरता नहीं। माँ भारती की रक्षा जो न्यौछावर होता है वह सदा-सदा के लिए अमर हो जाता है। स्वर्गगामी होता है। तुम्हारी कीर्ति दिक्-दिगन्त फैलेगी – विजयी भवः।”**

ब्रिटिश सरकार की गलत नीतियों, शोषण, उत्पीड़न एवं अन्याय के खिलाफ उनके साथ प्रमुख रूप से उनके प्रधान सेनापति कल्याण सिंह, कंवर सिंह, भूरा सिंह एवं जोरावर सिंह थे जो अपने मरते दम तक माँ भारती के लिए लड़ते रहे और अपना सर्वस्व न्यौछावर कर दिया। उस समय ब्रिटिश सरकार राजा विजय सिंह एवं उनके साथियों और ग्रामवासियों के साहस और वीरता के सामने नतमस्तक थी। राजा विजय सिंह का डर उनके दिलों दिमाग में छाया हुआ था, उसी समय अंग्रेज अधिकारियों ने उनके हाँसले और पराक्रम को देखकर कुन्जा किले का नाम कुन्जा बहादुरपुर कर दिया और आज कुन्जा किले को वर्तमान में कुन्जा बहादुरपुर के नाम से जाना जाता है।

धीरे-धीरे राजा विजय सिंह ने अपनी सेना को और संगठित किया और नये सिपाहियों की भी भर्ती कर ली। सेना को उचित प्रशिक्षण भी दिया गया। राजा विजय सिंह द्वारा 1822 से 1824 के मध्य जो राजाज्ञा जारी की गई, उन्हें क्षेत्र में घूम-घूम कर आमजन तक पहुँचाया गया, सबको अपने कर्तव्य समझाए गये और माँ भारती की रक्षा के लिए लोग संकल्पित एवं संगठित होते चले गये।

## राजाज्ञा (1822-1824 ई.)

- पराधीनता का जुआँ उतार फेंको।
- मालगुजारी भूराजस्व देना बन्द कर दो।
- ब्रिटिश उपनिवेशवादियों के समस्त राजचिहनों को मिटा दो।
- तहसील खजानों को हस्तगत कर लो।
- क्रान्तिकारी कैदियों को जेलों से मुक्त करा लो।
- अंग्रेजों को भारत छोड़ने के लिए बाध्य कर दो।

उस समय का सैनिक गीत जो आज भी क्षेत्र के बच्चों और बड़ों की जुबान पर रहता है, उस गीत को गुनगुनाकर आज भी लोग राजा विजय सिंह और उनके सहयोगियों के प्रति उनके सम्मान, साहस, वीरता और पराक्रम को याद करते हैं।

### सैनिक गीत

आण घुसे सबसे अंग्रेज चौपट होग्या राज सारा।  
खोश ली आजादी दाब लिया म्हारा जमीदारा।।  
कुन्जा, कान्ठ, चाँद, सेठपुर, जाण्डखेडा, राणी लण्ढोरा।  
लगी गाँठ कर ठाड मिल गुजराँ ने पिट्या ढिँढोरा।।  
छोड़ जा सुण अंग्रेज लुटेरे ये सोहणा देश है म्हारा।  
ढूँढ ढूँढ के गला काटैंगे गोरे, इत क्या घरा है थारा।।

सन 1824 में हुए इस विद्रोह को गुर्जर विद्रोह के नाम से भी जाना जाता है। इस आन्दोलन में क्षेत्र के सभी लोगों ने बढ़-चढ़कर भाग लिया एवं ब्रिटिश सरकार की नाक में दम कर के रखा था। राजा विजय सिंह जी ने उस समय कहा था कि ये अंग्रेज कौन हैं जो हम पर राज करना चाहते हैं, जब तक हमारे बाजुओं में दम है तब तक हम अपनी जमीन जायदाद को कम नहीं होने देंगे। ये सात समुद्र पार के अंग्रेज हमारे अधिकारों का फँसला करने वाले कौन होते हैं। यह अंग्रेजों के खिलाफ उस समय का विरोध है जब किसी भी देशी रजवाडे में अंग्रेजों के खिलाफ बोलने की हिम्मत नहीं होती थी। उस कठिन समय में अपनी सेना को और क्षेत्रवासियों को संगठित करना बहुत कठिन कार्य था। राजा विजय सिंह और उनके साथियों के विरोध के कारण लोगों में साहस की चिंगारी फूटी और इस विद्रोह ने विकराल रूप धारण कर लिया।

फिरंगियों को देश से बाहर निकाल दो, क्रान्तिकारी कैदियों को जेल से मुक्त कर दो ऐसे नारों से क्षेत्र गूँजने लगा, क्रान्ति की ज्वाला चारों ओर फैल गयी, क्षेत्र के किसानों ने मालगुजारी देना बन्द कर दिया और इस प्रकार स्वाधीनता का बिगुल बज गया। उस समय माल विभाग द्वारा जमीन के नवीन प्रबन्धों के नाम पर थोपे गये अत्याचार का अन्त उनका प्रथम एवं अन्तिम लक्ष्य था।

अंग्रेज अधिकारी एच.जी. वाल्टन लिखते हैं, "अक्टूबर 1822 में गुर्जरों के एक संगठन से माल विभाग को बहुत सी परेशानी और बाधाओं का सामना करना पडा। इतनी बड़ी सशस्त्र क्रान्ति या सामूहिक विरोध इससे पहले कभी नहीं हुआ था।" गुर्जरों के इस संगठन का आतंक गढ़वाल, देहरादून, कूमायूँ शिवालिक की पहाडियों, बिजनौर, मुरादाबाद, मेरठ तथा सहारनपुर जनपदों में भरपूर था। उस समय कोई भी व्यक्ति संगठन की योजनाओं को प्रकट करने की हिम्मत नहीं करता था। ब्रिटिश सरकार की सिरमोर बटालियन, गोरखा पल्टन और पुलिस जो नये नये अस्त्र-शस्त्र से युक्त रहती थी वह भी राजा विजय सिंह और उनके सहयोगियों का कुछ नहीं बिगाड़ सकी। निडर होकर राजा एवं उनके सहयोगी इन अंग्रेजों को भारत छोड़ने के लिये विवश करने की योजनाएं बनाते रहते और हमेशा युद्ध के लिए तैयार रहते। इनके बुलन्द हौंसले और बहादुरी के किस्से दूर-दूर तक फैलने लगे लोग संगठित होते गये। जगह-जगह पर ब्रिटिश शासन का विरोध होने लगा और अंग्रेजों में खलबली मच गयी क्योंकि राजा विजय सिंह को उस समय रोकने का कोई भी विकल्प नजर नहीं आ रहा था। राजा विजय सिंह माँ भारती के लिए अपना सर्वस्व न्यौछावर करने को तैयार बैठे थे। राजा ने सेना में भर्ती कर ली और हथियारों का इन्तजाम भी बढ़ता गया। किसी भी समय युद्ध विकराल रूप धारण कर ले उसके लिए तैयारी होने लगी।

चारों ओर के किसानों का विरोध और भूराजस्व न देने के कारण ईस्ट इण्डिया कम्पनी के नौकरशाह और कलेक्टर

यंग घबरा उठे। कुन्जा किले से होने वाली घोषणाओं को जनता के द्वारा पूरी तरह से स्वीकार किया गया और उस पर अडिग रहने के कारण तत्कालीन जनपद सहारनपुर के समूचे प्रशासन को भयभीत कर दिया। वीर पुरुषों के अंग्रेजों के खिलाफ नारों और घोषणाओं से ब्रिटिश शासन हिल उठा। 24 सितम्बर 1824 को एवर और शोरे नामक दो अंग्रेज अधिकारी पुलिस और राजस्व अधिकारियों के साथ कुन्जा किले में पहुँचे। राजा विजय सिंह ने सम्मान के साथ उनका अतिथि सत्कार किया। ब्रिटिश अधिकारियों ने समझौता प्रस्ताव रखा जिसमें सेनापति कल्याण सिंह का साथ छोड़ना भी शामिल था। राजा विजय सिंह गरज उठे और साफ साफ उत्तर दिया कि हम आपको अपनी आजादी के अपहरण की छूट कदापि नहीं देंगे। चाहे इसके लिए हमें अपने प्राणों का बलिदान देना पड़े या तुम्हारे प्राण लेने पड़ें। हमारे देश में हमारे ही समक्ष समझौता रखने वाले हमारे अधिकार तय करने वाले तुम होते कौन हो और मैं कल्याण सिंह का साथ छोड़ दूँ यह तो असम्भव है। हम दोनों का जीवन भारत माता के लिए समर्पित है। हमारा उद्देश्य और लक्ष्य भी एक है। राजा विजय सिंह की निर्भीकता और दृढ़ता के साथ उत्तर पाकर दोनों अंग्रेज अधिकारी वापस लौट गये और जाकर समस्त वृत्तान्त ग्रिण्डाल को सुनाया, जिसे सुनकर वह भी हतप्रभ रह गया। इतिहासकारों के अनुसार स्वयं ग्रिण्डाल ने कहा था, **“वीर कदापि समझौते का वरण नहीं करते वरन् सदैव संघर्ष का ही रास्ता चुनते हैं।”** उसने कहा हमारा यह परीक्षण भी व्यर्थ हो गया। अंग्रेज परेशान हो गये और उनकी सभी योजनाएँ एक के बाद एक विफल होती चली गईं। विरोध जारी रहा राजा विजय सिंह को रोकने का कोई मार्ग ब्रिटिश शासन को नजर नहीं आ रहा था। अंग्रेजों ने षडयन्त्र के माध्यम से लोगों को मिलाना चाहा किन्तु उस समय लोग संगठित थे और अंग्रेजों की गलत नीतियों से छुटकारा पाना चाहते थे। इधर गुर्जरों का भय अंग्रेजों के लिए बढ़ता जा रहा था। धीरे-धीरे राजा विजय सिंह की शक्ति भी बढ़ती जा रही थी।

ऐसे आन्दोलनों के कारण ब्रिटिश सरकार को ईस्ट इण्डिया कम्पनी का भविष्य खतरे में नजर आ रहा था। कम्पनी की नौकरशाही विचित्र स्थिति से गुजर रही थी। इसी समय एक घटना घटित हुई। 01 अक्टूबर 1824 ई. को आधुनिक हथियारों से युक्त 200 पुलिस गार्ड्स तहसीलदार, थानेदार व कुछ अंग्रेज अधिकारियों की सुरक्षा में एक बहुत बड़ा खजाना ज्वालपुर कोषागार से सहारनपुर के मुख्य कोषागार में भेजा जा रहा था। इसकी सूचना राजा विजय सिंह को मिली उन्होंने कल्याण सिंह को बुलाकर इस घटनाक्रम से अवगत कराया। राजा विजय सिंह के नेतृत्व में उनकी एक सैनिक टुकड़ी ने भगवानपुर से पूर्व की ओर गांव कलालहटी के पास खजाने को लूट लिया। उस समय ब्रिटिश अधिकारियों के सामने से खजाने को बिना जान माल के नुकसान के लूट कर ले जाना और अंग्रेजों का कुछ न कर पाना अंग्रेजों की बहुत बड़ी हार थी। यह चर्चा पूरे देश में फैल गई। लूटी हुई धनराशि को गरीब जनता में बांट दिया गया और कुछ धनराशि से नये सैनिकों की भर्ती की गई जिससे इन अंग्रेज लुटेरों से मातृ भूमि की रक्षा की जा सके।

ब्रिटिश शासन बौखलाया हुआ था और बहुत ही सोच विचार के बाद निर्णय लेकर गोरखा पलटन के कमाण्डर को आदेश दिया गया कि ग्रिण्डाल और उपजिलाधिकारी शोरे के निर्देशन में कुन्जा किले पर आक्रमण कर दिया जाये। अक्टूबर 1824 में गोरखा पलटन ने राजा विजय सिंह के किले पर आक्रमण कर दिया। भारत माँ का प्रत्येक सपूत बड़ी वीरता के साथ लड़ा। अंग्रेजों के सामने घुटने नहीं टेके। दिन-रात बराबर उस पलटन से लड़ाई चलती रही जो उस समय के नवनिर्मित हथियारों से युक्त थी। आखिरकार युद्ध करते-करते माँ भारती के वीर सपूत पहले कल्याण सिंह और फिर राजा विजय सिंह वीरगति को प्राप्त हुए। अनेकों क्रान्तिकारी भी मातृ भूमि के लिए लड़ते-लड़ते वीरगति को प्राप्त हुए। युद्ध में गोरखा पलटन को भी कम नुकसान नहीं हुआ। गोरखा पलटन के बहुत से सैनिक मारे गये बहुत से घायल हो गये और कुछ को ऐसे गहरे घाव लगे जिन्होंने बाद में दम तोड़ दिया।

राजा विजय सिंह और उनके सेनापति कल्याण सिंह के साथ 152 देशभक्तों ने माँ भारती के चरणों में बलिदान दिया। उसी समय 41 लोगों को गिरफ्तार कर लिया गया, जिन्हें रुड़की तहसील के सुनहरा गाँव में स्थित वट वृक्ष पर फन्दे डालकर फाँसी दे दी गई। ऐसे नरसंहार देखकर सबके हृदय काँप उठे। सुनहरा गाँव का वह वट वृक्ष अंग्रेजों की क्रूरता को देखता और सहता हुआ आज भी ज्यों का त्यों खड़ा हुआ है। ऐसा प्रतीत होता है कि वह वट वृक्ष आज भी चीख-चीख कर कहता है कि मेरी ही भुजाओं पर लटकाकर माँ भारती के वीर सपूतों को कितनी क्रूरता से मारा गया था। वह बताता है कि ये आजादी हमें ऐसे ही नहीं मिली इसके लिए कितनी ही माताओं ने अपने सपूतों और बहनों ने अपने बहादुर भाइयों को खोया है।

क्रूरता की उस दासता को कहता और सहता हुआ वह वट वृक्ष आज भी देश की युवा पीढ़ी को संदेश देता है कि देश को आजादी कैसे मिली, मैं इसका साक्षात् प्रमाण हूँ। जब मेरी डालों पर 41 बलिदानी तीन दिन तक झूलते रहे तो देशवासियों के साथ मैं भी दहल उठा था। उन देशभक्तों के दहकते चेहरे, जलती आँखें भारत माता की जय, वन्देमातरम् नारों की ऊष्मा और उनके साहस एवं संकल्पों का मैं भी साक्षी हूँ।

कितने ही तूफान, झंझावात आये, बिजलियों की गड़गड़ाहट लिए बरसातें आईं और मुझे नहला कर चली गईं, ओलावृष्टि और कितने ही हिमानी थपेड़े हिमकणों से मेरा अभिषेक करके चले गये। मैंने अनगिनत बसन्त देखे कितनी पतझड़ देखीं कितने फूल खिले कितने मुरझाये पर मैं ज्यों का त्यों खड़ा रहा, क्योंकि मैं केवल वट वृक्ष नहीं हूँ बल्कि पराधीन भारत से लेकर स्वाधीन भारत के आज तक के इतिहास का साक्षात् प्रमाण हूँ।

राजा विजय सिंह और कल्याण सिंह के बलिदान के बाद अंग्रेजों ने पूरे गाँव को आग के हवाले कर दिया और अंग्रेजों ने कल्याण सिंह के सिर को काटकर लोहे के पिंजरे में बन्द करके देहरादून जेल के मुख्य द्वार पर लटका दिया कुन्जा बहादुरपुर के किसानों की जमीन जायदादों को जब्त कर लिया गया। गाँव कुन्जा में एक ऐसा कुआँ होने के प्रमाण हैं जिसका पानी अनेक खनिज लवणों से युक्त और अमृत के समान था। एक शोध के अनुसार उस कुएँ का पानी बहुत ही ताकतवर और स्वास्थ्यवर्धक था जिसे नरसंहार के बाद अंग्रेजों ने लाशों और कौंच के टुकड़ों से भर दिया। क्षेत्र के अनेक लोगों की जान गई, बच्चों और महिलाओं पर अत्याचार हुए, गर्भवती महिलाओं के गर्भ खण्डित कर दिये गये।

वास्तव में राजा विजय सिंह और कल्याण सिंह प्रथम स्वाधीनता संग्राम में अग्रणी भूमिका निभाने वाले बलिदानी थे। इन्होंने अपने प्राणों की आहुति देकर स्वाधीनता की क्रान्ति प्रज्वलित की थी जो 33 वर्ष पश्चात् 1857 में ज्वालामुखी बनकर विस्फोट कर गई थी जिसने अंग्रेजी सरकार का मान मर्दन किया और उनके अत्याचारों से लिपटे गुरुर को चुनौती दी गयी।

आश्चर्य यह हुआ जब वर्ष 1995 में लीडेन विश्वविद्यालय नीदरलैण्ड्स के प्रो. डॉ. डी.एच.ए. कोफ के नेतृत्व में एक दल कुन्जा क्रान्ति पर शोध करता हुआ गाँव में पहुँचा था, उस समय गाँव में अंग्रेजी समझने वाला कोई व्यक्ति नहीं था सिवाय चौ. अजमेर सिंह जी के जिन्हें चार भाषाओं हिन्दी, संस्कृत, उर्दू, अंग्रेजी का पूर्ण ज्ञान था जो आजीवन कुन्जा क्रान्ति पर शोध करते रहे और कुन्जा क्रान्ति से सम्बन्धित दस्तावेज उनके पास थे। आपस में बातचीत होने लगी। विदेशी दल कुन्जा किले में पहुँचने पर गाँव के लोगों के द्वारा किये गये सत्कार से बहुत प्रभावित हुआ। दोनों ओर से साहित्य का आदान-प्रदान हुआ। विदेशी दल के पास भी कुन्जा के स्वतन्त्रता संग्राम से सम्बन्धित बहुत से दस्तावेज थे। यही दल एक बार फिर वर्ष 1998 में कुन्जा बहादुरपुर में आया और अनेक किस्से कहानियाँ लेकर प्रस्तुत हुआ जो उन्हें लन्दन (इंग्लैण्ड) के साहित्यकारों और पत्र पत्रिकाओं से प्राप्त हुई थीं।

इतिहासकारों का मानना है कि देश के स्वतन्त्रता संग्राम में कुन्जा बहादुरपुर के निवासियों एवं क्षेत्रीय ग्रामीण लोगों का विशेष योगदान रहा है। आजादी की पहली जंग कुन्जा किले से ही प्रारम्भ हुई थी। इतिहासकारों ने राजा विजय सिंह को एक योद्धा के रूप में प्रदर्शित किया है। आज भी राजा विजय सिंह और कल्याण सिंह दोनों वीर योद्धाओं की गाथा क्षेत्र में घर-घर गाई एवं सुनाई जाती है।

कुन्जा बहादुरपुर की क्रान्ति विदेशी इतिहासकारों के लिए भी शोध का विषय रही है। विदेशी विश्वविद्यालयों ने भी इस क्रान्ति को शोध का विषय घोषित कर अपने शोधार्थियों से शोध कराया है। ग्राम कुन्जा बहादुरपुर में हुए स्वतन्त्रता संग्राम का विवरण विभिन्न दस्तावेजों, पत्र पत्रिकाओं एवं सरकारी दस्तावेजों में दर्ज है। समय-समय पर अनेकों समाचार पत्रों ने कुन्जा क्रान्ति को प्रकाशित कर जन-जन तक पहुँचाने का कार्य किया है।

कुँजा बहादुरपुर में राजा विजय सिंह का विशाल स्मारक बनाया गया है, जिसमें राजा विजय सिंह की घोड़े पर सवार योद्धा के रूप में प्रतिमा लगाई गई है। 9 अक्टूबर, 1989 को सहारनपुर के तत्कालीन सांसद चौधरी यशपाल सिंह तथा उत्तर प्रदेश के तत्कालीन मुख्यमंत्री श्री नारायण दत्त तिवारी जी ने कुँजा गाँव का दौरा करके स्मारक बनाने की घोषणा की। इस स्मारक का उद्घाटन पूर्व उपराष्ट्रपति श्री एम. वैक्यानायडू ने किया था। उत्तराखण्ड सरकार ने कुँजा बहादुरपुर में एक माध्यमिक विद्यालय राजा विजय सिंह के नाम से स्थापित किया है। अनेक देशवासी विशेष रूप से युवा वर्ग इस भव्य स्मारक पर आकर महान क्रान्तिकारियों के प्रति नतमस्तक होते हैं और देश एवं समाज सेवा का संकल्प लेकर यहाँ से जाते हैं। इस भव्य स्मारक के रख-रखाव के लिए ग्रामवासियों की एक समिति बनी है, जिसके अध्यक्ष चौ. शिवकुमार, उपाध्यक्ष चंकी चौधरी तथा मंत्री चौ. प्रमोद सिंह हैं। समिति प्रतिवर्ष स्मारक पर एक अखिल भारतीय कवि सम्मेलन का भी आयोजन करती है।

देश की आजादी के लिए अपना सर्वस्व न्योछावर करने वाले अमर बलिदानी राजा विजय सिंह, सेनापति कल्याण सिंह और अंग्रेजों से लड़ते हुए अपना जीवन माँ भारती की आजादी के लिए भेंट करने वाले दो सौ से अधिक वीर योद्धा आज भी क्षेत्रवासियों के हृदय में बसे हैं। इन शहीदों के व्यक्तित्व, कृतित्व एवं आचरण को लोकगीतों के माध्यम से पूरे गर्व से गाया और सुना जाता है। कुँजा बहादुरपुर की धरती ही नहीं अपितु पूरा राष्ट्र इन वीरों का ऋणी है। माँ भारती के ऐसे अनन्य वीर सेवकों को शत्-शत् नमन।

## जल संचय

नरेश कुमार  
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान,  
रुड़की

प्रभु ने जो उपहार दिए हैं,  
इस धरती पर, आज मनुष्य को।  
इन सबमें जल सर्वश्रेष्ठ है,  
जीवन धन में यही ज्येष्ठ है।

है नहीं जड़—चेतन इस जग में,  
बिन जल जो जीवन जी पाए।  
जल से निर्जन में भी जीवन,  
बिन जल जन, निर्जन हो जाए।

साठ फीसदी जल मानव तन में,  
वृक्षों में चालीस रहे यह।  
जगत वनस्पति जितनी महकी,  
सबका कारण जल ही है यह।

जग में जितनी भी खुशहाली,  
या वन—उपवन में हरियाली।  
उन सब को जल ही है देता,  
जीवन में प्राणों की लाली।

जब इस जग में था न कहीं कुछ में,  
गैसों का गुब्बार महज था।  
प्रचंड धमाका हुआ अचानक,  
चूर सकल गुब्बार, सहज था।

कई करोड़ों वर्षों तक फिर,  
गैस खंड ब्रह्मांड में फैले।  
यह प्रक्रिया रूकी कि तब, जब,  
तारक संग बनी नभगंगा।

इधर भूमि थी परत बनाती,  
उधर पनपती ज्वालामुखियां।  
जल ने ले अस्तित्व, जगत की,  
इसी समय खोली थी अंखियां।

इस धरती पर जितना है जल,  
कुछ हिम है, कुछ वाष्प और जल।  
कुछ जल पेय, अपेय बहुत जल,  
सर्वाधिक है सागर का जल।

जहां कहीं भी हरियाले वन,  
वहीं सके हो जल भी संचय।  
झड़ पत्तों से धरा सोखती,  
करती भू—गत फिर, जल संचय।

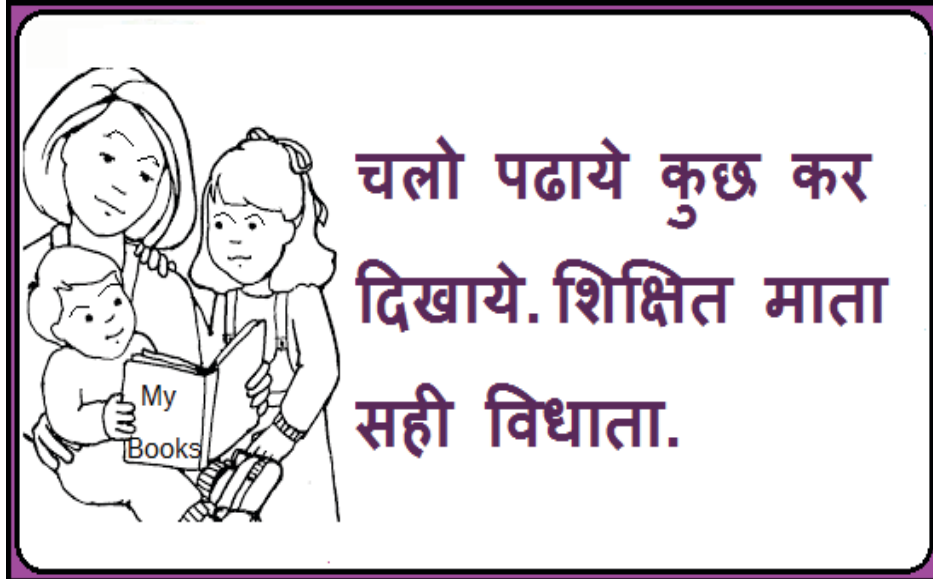
किंतु जहां निर्जन है धरती,  
बे-वन हो, बे-मन है धरती।  
जल बहाव तो तीव्र वहां पर,  
जिससे होता भू-जल का क्षय।

गंदा जल, जिसमें मल जल भी,  
बह-बहकर सागर में मिलता।  
सागर जल फिर दूषित होकर,  
फैलाता बीमारी हर पल।

गंधक सोडियम, कैल्शियम, पोटेशियम,  
क्लोरीन, मैग्नेशियम, कार्बन।  
यह सब मिल हैं दूषित करते,  
जल पीने वालों के तन-मन।

जल प्रदूषण, मूल दुखों का,  
धरती पर है कहर बरसता।  
कहीं बाढ़, बीमारी आती,  
कहीं, बूंद हित जीव तरसता।

अगर बचाना है जीवन को,  
या फिर करना जल का संचय।  
तो फिर मानव कसो कमर अब,  
रोको इसका, अतिशय अपव्यय।



## महान जैव विविधता रखने वाला देश 'भारत'

डॉ अर्पिता अग्रवाल  
साकेत, मेरठ

एक समय था जब पृथ्वी पर वन/जंगल बहुत अधिक थे, तब हमारे वन्यजीव और हमारी जैव विविधता संरक्षित थी। जंगल जैव विविधता के सृजक व पोषक हैं। जंगल पारिस्थितिकी तंत्र को जन्म देते हैं, आर्थिक लाभ पहुंचाते हैं और सामाजिक व सांस्कृतिक जीवन को रसमय करते हैं। ईसा पूर्व तीसरी शताब्दी में पर्यावरण संवर्धन और जैव संतुलन के प्रति सम्राट अशोक ने दूरदर्शी नीतियां अपनाई थीं। उन्होंने राजमार्गों के दोनों ओर छायादार वृक्ष लगवाए और पशु-पक्षियों के वध पर प्रतिबंध लगाया था।

धीरे-धीरे मानव की आबादी बढ़ती गई और उसने वनों को काटकर अपने लिए आवास बनाए, खेती-बाड़ी एवं उद्योगों के लिए भूमि का उपयोग किया जिससे जैव विविधता नष्ट होनी शुरू हुई, और हमारे वन्य जीवों पर संकट आया। 1757 में प्लासी का युद्ध जीतने के बाद अंग्रेजी शासन में शिकारियों को इनाम देने की प्रवृत्ति ने लाखों वन्य जीवों को काल-कलवित कर दिया। यही समय था जब भारतीय चीता विलुप्त हुआ। समुद्री जीवों को मछुआरों, शिकारियों ने नष्ट कर दिया। इसीलिए भारत में वन्य जीवों को सुरक्षा प्रदान करने के लिए 1972 में वन्य जीव संरक्षण अधिनियम लागू हुआ और राष्ट्रीय पार्क, वन्यजीव अभ्यारण्य, व जैव मंडल आरक्षित क्षेत्र की स्थापना हुई। भारत सरकार द्वारा जैव विविधता से समृद्ध क्षेत्रों को राष्ट्रीय पार्क या वन्य जीव अभ्यारण्य या जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र के रूप में विशेष दर्जा व सुरक्षा प्रदान की गई। साथ ही समय-समय पर विभिन्न परियोजनाएं शुरू करके राष्ट्रीय पशु शेर, राष्ट्रीय धरोहर पशु हाथी, राष्ट्रीय जलीय जीव गंगा की डॉल्फिन और मगरमच्छ व गिद्ध को संरक्षित करने के प्रयास किए गए।

इस समय हमारे देश में 100 से अधिक राष्ट्रीय पार्क, 500 से अधिक वन्य जीव अभ्यारण, 80 से अधिक रामसर साइट्स हैं और 18 जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र हैं। राष्ट्रीय पार्कों में मानव गतिविधियां पूर्णतया प्रतिबंधित होती हैं। वन्यजीव अभ्यारण्य में मानव को निजी कार्य करने की अनुमति इस शर्त के साथ दी जाती है, कि पर्यावरण को नुकसान नहीं पहुंचेगा। जैव मंडल आरक्षित क्षेत्र बहुत बड़े क्षेत्र होते हैं, जिनमें एक से अधिक राष्ट्रीय उद्यान शामिल हो सकते हैं।

इसके अंदर कुछ क्षेत्र ऐसे होते हैं जहां पर किसी के प्रवेश की अनुमति नहीं होती लेकिन इसके कुछ क्षेत्रों में मानव आवास बना सकता है और अपने निजी उद्योग भी चला सकता है अर्थात् मानव और जैव विविधता में संतुलन स्थापित करने की कोशिश की जाती है।

संयुक्त राष्ट्र महासभा ने वर्ष 2000 में प्रतिवर्ष 22 मई को अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस मनाने की घोषणा की थी, तब से प्रतिवर्ष 22 मई को जैव विविधता दिवस के रूप में मनाया जा रहा है। वर्ष 2025 की अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस की विषय वस्तु है "प्रकृति और सतत विकास के साथ सामंजस्य"। हमारा जीवन प्रकृति पर निर्भर है। हमारी सांसों द्वारा छोड़ी गई कार्बन डाइऑक्साइड को पेड़ पौधे अवशोषित करके प्राण वायु ऑक्सीजन में बदलकर हमें वापस लौटाते हैं। हमारे क्रियाकलापों द्वारा वातावरण में छोड़े अन्य हानिकारक पदार्थों को भी पौधे अवशोषित करते हैं, जिससे हमें शुद्ध वातावरण मिलता है। पेड़ पौधों का हरा रंग आंखों को आराम देता है और उनके द्वारा खिलाए गए रंग-बिरंगे फूल जीवन में उत्साह भरते हैं। प्रकृति की स्मृति, सौंदर्य बोध, कला संयोजन, रंग संयोजन सब कुछ अदभुत है। कैसे, कब, किस रंग के फूल खिलाने है, यह भी प्रकृति को पता होता है। प्रकृति हर कार्य कितनी सूझबूझ से करती है, बारिश आने से पहले एक खास प्रकार की लिली (rain Lily) का खिलना मानो उस पौधे को आसमान से कोई ऊर्जा ग्रहण करने की शक्ति प्राप्त हो कि अब मौसम बदलने वाला है। यह ज्ञान मनुष्य के पास नहीं है यह इस प्रकृति के पेड़-पौधों के पास ही है इसीलिए कहा जाता है कि पेड़ पौधों में जीवन है, वह बोल नहीं सकते लेकिन उनकी सूक्ष्म तरंगें बहुत से घटनाक्रमों को जान पाती हैं। वह मनुष्य से अधिक बुद्धिमान होते हैं। पौधे न सिर्फ मन की उदासी दूर करते हैं वरन् खुश रहने, स्वस्थ रहने का कारण भी होते हैं इसीलिए मनुष्य अपने घरों के आस-पास पौधे लगाते हैं और इसीलिए पुरातन काल में ऋषि मुनि वनों में रहा करते थे। विकास की तीव्रता के साथ ही मानव के स्वार्थी बनने की तीव्रता भी बढ़ती जा रही है वह सिर्फ अपने बारे में सोचता है प्रकृति द्वारा दिए गए मुफ्त के संसाधनों का दुरुपयोग करता है। आज जल बचाने के इतने अभियानों के बाद भी महंगी गाड़ियों को पाइप से धोते हुए, कई गैलन पानी व्यर्थ करते हुए लोग दिखाई देते हैं। लेकिन विकास की निरंतरता में प्रकृति के साथ सामंजस्य बिठाना ही होगा अन्यथा विकास का सुख उठाने के लिए हम बचेंगे ही नहीं। मनुष्य, पेड़ पौधे और सूक्ष्म जीव-जंतु सब एक दूसरे पर निर्भर हैं, भले ही हमें यह निर्भरता दिखाई नहीं देती लेकिन यदि किसी एक के अस्तित्व पर संकट आया

तो दूसरे का अस्तित्व भी संकट में पड़ जाएगा। यदि कोई एक प्रजाति विलुप्त हुई तो उसका प्रभाव अन्य कई प्रजातियों पर पड़ेगा।

पृथ्वी पर अलग-अलग स्थानों पर पाए जाने वाले जीवों, वनस्पतियों में विविधता पायी जाती है। किसी निश्चित भौगोलिक क्षेत्र में पाए जाने वाले जीवों एवं वनस्पतियों की संख्या एवं उनकी विभिन्न प्रजातियों को जैव विविधता माना जाता है। विश्व के कुछ भौगोलिक क्षेत्रों में जैव विविधता अत्यधिक समृद्ध होती है, इन्हें “मेगा विविधता क्षेत्र” (Mega diversity area) कहा जाता है। मेगा विविधता देशों में पृथ्वी के जीवों व वनस्पतियों की प्रजातियों की अधिकांश संख्या उपलब्ध होती है, यहां उच्च मात्रा में जैव विविधता पाई जाती है। भारत विश्व के उन 17 देशों में है जिन्हें मेगा विविधता देश माना जाता है।

भारत में अनेक तरह के पारिस्थितिकी तंत्र हैं, स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र, समुद्रीय पारिस्थितिकी तंत्र और जलीय पारिस्थितिकी तंत्र, क्योंकि यहां वन, पहाड़, मैदान, तटीय क्षेत्र, तराई, समुद्र व रेगिस्तान हैं अतः यहां सभी तरह के पारिस्थितिकी तंत्र पाये जाते हैं। भारत में 18 जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र (जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र) हैं। यूनेस्को के मानव और संरक्षित जैवमंडल कार्यक्रम (मैन एण्ड बायोस्फीयर प्रोग्राम, 'MAB') के आधार पर भारत के 18 में से 12 संरक्षित जैवमंडल क्षेत्र, विश्व के संरक्षित जैवमंडलों के नेटवर्क (वर्ल्ड नेटवर्क ऑफ जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र, (WNBRC)) का भाग हैं। इस समय दुनिया के 100 से अधिक देशों में यूनेस्को द्वारा संरक्षित 700 से अधिक जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र हैं।

वर्ष 2000 में “नीलगिरी जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र” यूनेस्को के जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र नेटवर्क की सूची में शामिल होने वाला भारत का पहला जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र बना। पश्चिमी घाट में स्थित नीलगिरी जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र दक्षिण भारत की नीलगिरी पहाड़ियों पर स्थित है और केरल, कर्नाटक, तमिलनाडु राज्यों में फैला है। यहां नीलगिरी तहर, मकाउ पाया जाता है। नीलगिरी तहर तमिलनाडु का राज्य पशु है।

वर्ष 2001 में “मन्नार की खाड़ी” (तमिलनाडु) एवं सुंदरबन जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र (पश्चिमी बंगाल) यूनेस्को के बायोस्फीयर नेटवर्क की सूची में शामिल हुए, “सुंदरबन” यूनेस्को के प्राकृतिक श्रेणी के विश्व विरासत स्थल की सूची में भी वर्ष 1987 में सम्मिलित हुआ। मन्नार की खाड़ी समुद्र तट है। यह ‘डुगोंग’ (समुद्री गाय) के लिए प्रसिद्ध है। यहां समुद्री जीव जंतुओं व वनस्पतियों की भरमार है। सुंदरबन गंगा का डेल्टा है। यह रॉयल बंगाल टाइगर के लिए प्रसिद्ध है। विश्व के सबसे बड़े मैंग्रोव वन यहां पाए जाते हैं। यहां सुंदरी के वृक्ष बहुतायत में मिलते हैं इन्हीं से इसे सुंदरबन नाम मिला है।

वर्ष 2004 में “नंदा देवी बायोस्फीयर रिजर्व” (उत्तराखंड) विश्व सूची में शामिल हुआ। वर्ष 1988 में यह प्राकृतिक श्रेणी का विश्व विरासत स्थल भी घोषित हुआ था। नंदा देवी रिजर्व पश्चिमी हिमालय में स्थित है और यह हिम तेंदुए, कस्तूरी मृग, हिमालयी तहर, रोडोडेन्ड्रोन वृक्ष के लिए प्रसिद्ध है।

वर्ष 2009 में “नोकरेक राष्ट्रीय उद्यान” (मेघालय), “सिमलीपाल जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र” (उड़ीसा), और “मध्य प्रदेश का पंचमढ़ी जैव मंडल आरक्षित क्षेत्र” तीनों विश्व सूची में शामिल हुए। नोकरेक राष्ट्रीय उद्यान पूर्वी हिमालय में हैं। यहां लाल पांडा और हुलाक बंदर पाए जाते हैं। यहां की विशेष स्थानीय पादप प्रजाति साइट्रस इंडिका (भारतीय जंगली नारंगी) है। माना जाता है कि इस संकटग्रस्त प्रजाति से ही विकसित करके भारत में खट्टे फलों की विभिन्न किस्में उगाई गई हैं। यह प्रजाति खट्टे फलों की आरम्भिक प्रजाति है। यह मेघालय की तूरा पहाड़ियों पर पाई जाती है। सिमलीपाल जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र दक्षिणी पठार में स्थित है। यहां रॉयल बंगाल टाइगर और जंगली हाथी पाए जाते हैं। पंचमढ़ी जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र सतपुड़ा की पहाड़ियों पर स्थित है। यहां उड़ने वाली गिलहरी व विशालकाय गिलहरी पाई जाती हैं।

वर्ष 2012 में मध्यप्रदेश का “अचानकमार-अमरकंटक जैवमंडल क्षेत्र” विश्व सूची में शामिल हुआ, अचानकमार-अमरकंटक जीव मंडल संरक्षित क्षेत्र मैकाल की पहाड़ियों में है। यहां चार सींग वाला हिरण पाया जाता है।

वर्ष 2013 में “ग्रेट निकोबार जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र” (अंडमान निकोबार द्वीपसमूह) विश्व सूची में शामिल हुआ, ग्रेट निकोबार द्वीप बंगाल की खाड़ी में स्थित है। यहां खारे पानी का मगरमच्छ पाया जाता है। यहां भारत का दक्षिण का अंतिम बिंदु इंदिरा पॉइंट भी स्थित है।

वर्ष 2016 में “अगस्त्य मलाई जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र” (केरल, तमिलनाडु) विश्व सूची में शामिल हुआ, अगस्त्य मलाई रिजर्व पश्चिमी घाट में स्थित है, यह नीलगिरी तहर और हाथी के लिए प्रसिद्ध है।

वर्ष 2018 में सिक्किम का “कंचनजंगा जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र” विश्व सूची में शामिल हुआ। दुनिया के सबसे ऊंचे पारिस्थितिक तंत्र में से एक “कंचनजंगा राष्ट्रीय उद्यान” जो एक जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र (जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र) भी है, को वर्ष 2016 में “मिश्रित” श्रेणी की यूनेस्को धरोहर (विश्व विरासत स्थल) में भी शामिल किया गया। इस राष्ट्रीय उद्यान को खंगचेंदजोंगा राष्ट्रीय उद्यान भी कहा जाता है। यह उद्यान 1,828 मीटर से 8,500 मीटर की ऊंचाई पर पूर्वी हिमालय में स्थित है। इस उद्यान के पश्चिम में कंचनजंगा पर्वत है जिसे गौरीशंकर पर्वत भी कहा जाता है। कंचनजंगा विश्व की तीसरी सबसे ऊंची पर्वतीय चोटी है। इसकी ऊंचाई 8,586 मीटर है। कंचनजंगा राष्ट्रीय उद्यान को सिक्किम का प्रमुख पक्षी क्षेत्र माना जाता है। यहां अनेक हिम नदियां और बर्फानी झीलें हैं। यहां पाए जाने वाले कस्तूरी मृग, बर्फ में रहने वाला तेंदुआ, लाल पांडा और हिमालयी तहर (जंगली बकरी) इस क्षेत्र की प्रमुख विशेषताएं हैं। कंचनजंगा जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र यूनेस्को की संरक्षित जैवमंडल की सूची में शामिल होने वाला भारत का 11वां जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र बना।

वर्ष 2020 में मध्यप्रदेश का “पन्ना टाइगर रिजर्व” यूनेस्को की संरक्षित जैवमंडल (वर्ल्ड नेटवर्क ऑफ जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र) की सूची में शामिल हुआ। यह इस सूची में शामिल होने वाला भारत का 12 वां जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र है, और मध्य प्रदेश का तीसरा जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र है। पन्ना टाइगर रिजर्व केन नदी जलग्रहण क्षेत्र में स्थित है यहां वर्तमान में 50 से अधिक बाघ हैं। केन नदी, पन्ना टाइगर रिजर्व के मध्य से बहती है और यहां के आकर्षण का केंद्र है। यहां मगरमच्छ व अन्य जीव जंतु भी पाए जाते हैं। यह टाइगर रिजर्व मध्यप्रदेश के पन्ना व छतरपुर जिलों में फैला है।

भारत के उत्तर-पूर्व के राज्य, जैव विविधता की दृष्टि से दुनिया के सबसे संपन्न क्षेत्रों में से एक हैं। यहां विशेष रूप से आर्किड, बांस, फर्न, सिट्रस फल, केला, आम, जूट आदि की विभिन्न किस्में पाई जाती हैं। यह क्षेत्र चीन और म्यांमार की सीमा से सटे होने के कारण इन देशों की जैव विविधता को भी अपने में समेटे है। असम प्रदेश की बराक घाटी के जिले जैव विविधता की दृष्टि से महत्वपूर्ण हैं, यहां अनेक विलुप्त प्रायः पादप और जंतु प्रजातियां पाई जाती हैं। सदाबहार व पतझड़ वन भी पाए जाते हैं। यहां 51 प्रकार के वन हैं जो 6 बड़े वर्ग में आते हैं: (i) उष्णकटिबंधीय नम पर्णपाती वन (इनकी पत्तियां पतझड़ में झड़ती हैं), (ii) उष्णकटिबंधीय अर्द्ध सदाबहार वन, (iii) उष्णकटिबंधीय बरसाती सदाबहार वन, (iv) उपोष्ण कटिबंधीय वन, (v) शुष्क वन तथा (vi) अल्पाइन वन। उत्तर पूर्व भारत में 11 संरक्षित वन्य राष्ट्रीय उद्यान हैं। यहां अनेक पादप व फूलों की प्रजातियां हैं। यहां सर्वाधिक पुष्प प्रजातियां हैं जिनमें अरुणाचल प्रदेश का पहला स्थान है, जहां लगभग 5000 प्रजातियां हैं, और दूसरा स्थान सिक्किम का है जहां 4500 प्रजातियां पाई जाती हैं।

प्रसिद्ध ब्रिटिश पर्यावरणविद नॉर्मन मायर्स ने वर्ष 1988 में उन स्थलों को हॉटस्पॉट नाम दिया जो जैव विविधता की दृष्टि से संवेदनशील हैं। हॉटस्पॉट असाधारण जैव विविधता से संपन्न व संकटग्रस्त क्षेत्र होते हैं। विश्व में इस समय 36 जैविक हॉटस्पॉट हैं। हॉटस्पॉट वह स्थान होते हैं जहां स्थान विशेष की समृद्ध जैव विविधता पाई जाती है जो पृथ्वी के अन्य भागों में नहीं पाई जाती, विभिन्न प्रकार के जीव-जंतु, वनस्पति इत्यादि जिनके क्षरण की संभावना मानव गतिविधियों के कारण होती है और कुछ हद तक क्षरण हो भी जाता है। यदि किसी कारणवश वहां जीव जंतुओं या वनस्पतियों की कोई प्रजाति नष्ट हो जाती है तो वह पृथ्वी से विलुप्त हो जाएगी क्योंकि वह अन्यत्र कहीं नहीं पाई जाती है। इसीलिए स्थान विशेष की जैव विविधता का संरक्षण करना अत्यंत आवश्यक है। ऐसे ही एक पक्षी डोडो पूरी दुनिया से विलुप्त हो गया था, क्योंकि वह केवल मॉरीशस में पाया जाता था और वहां उसकी संख्या खत्म हो गई थी।

विश्व के 36 हॉटस्पॉट में भारत के 4 हॉटस्पॉट शामिल हैं, पूर्वी हिमालय, पश्चिमी घाट, सुंडालैंड द्वीपों का समूह और भारत-बर्मा क्षेत्र। इन चारों हॉटस्पॉट का विस्तार पड़ोसी देशों की सीमाओं तक है।

पूर्वी हिमालय, उत्तर पश्चिम भारत तथा भूटान तक फैले हैं। इनमें भारत के सिक्किम, असम, अरुणाचल प्रदेश, और पश्चिम बंगाल राज्यों के क्षेत्र आते हैं। हिमालय पर्वत श्रृंखला असीम जैव विविधता से संपन्न है। यहां पुष्पीय पादप, सरीसृप, तितली, उभयचर, स्तनधारी जीवों की अनेक प्रजातियां पाई जाती हैं। यहां के वन व घाटियां विशेष पादप जातियों से संपन्न हैं। यहां पर्वत, मैदान, जंगल व चारागाह हैं। यहां चीता, गिद्ध, हाथी, भैंस इत्यादि जानवर पाए जाते हैं।

पश्चिमी घाट में भारत के पश्चिमी घाट और श्रीलंका के द्वीप शामिल हैं। पश्चिमी घाट (भारतीय प्रायद्वीप के पश्चिमी तट के समानांतर हैं) हिमालय से प्राचीन माने जाते हैं। इन्हें 1988 में पारिस्थितिकीय हॉटस्पॉट घोषित किया गया था। यह विश्व के 8 सबसे बड़े जैविक विविधता वाले स्थलों में से एक है। यहां सदाबहार, अर्द्ध सदाबहार वन, घास के मैदान, वनस्पतियों व हजारों फूलों की प्रजातियां पाई जाती हैं। यह उच्च वर्षा का क्षेत्र है। यहां कई स्थानिक प्रजातियां जैसे नीलगिरी तहर, शेर की पूंछ वाला बंदर “मकाउ” पाया जाता है। यहां 2 जैवमंडल संरक्षित क्षेत्र और 14 राष्ट्रीय उद्यान हैं यहाँ पर यहां पर खिलने वाला नीलकुरिंजी का फूल 12 साल में एक बार खिलता है। पौधों की हजारों प्रजातियां ऐसी हैं जो केवल

वहीं पाई जाती हैं।

भारत-बर्मा क्षेत्र में संपूर्ण उत्तर पूर्वी भारत (असम व अंडमान द्वीप को छोड़ कर) आता है। यहां पक्षियों की विशिष्ट प्रजातियां, स्थानीय वनस्पतियां, स्तनपायी प्रजातियां और स्वच्छ पानी के कछुए पाए जाते हैं।

सुंडालैंड में भारत के निकोबार द्वीप समूह, इंडोनेशिया, मलेशिया, सिंगापुर, ब्रुनई और फिलीपींस के द्वीप शामिल हैं। भारत के निकोबार द्वीप समूह में पौधों का विशाल भंडार स्थित है।

आज लोगों में जागरूकता की कमी, वनों की अंधाधुंध कटाई और अवैध शिकार ने कई जीवों, वनस्पतियों की प्रजातियों को विलुप्त कर दिया और अनेक विलुप्त होने की कगार पर हैं। आर्द्रभूमियों की भराई एवं इनसे जल की निकासी के चलते जैव विविधता की हानि हुई है। जंगल की आग से वन पारिस्थितिकी तंत्र को और सतत मछली पकड़ने से मूंगा चट्टानों को खतरा होता है। और इन्हीं कारणों से जलवायु परिवर्तित होने लगी है। पृथ्वी का औसत तापमान बढ़ने लगा है, जो जैव विविधता के नाश का सबसे बड़ा कारक है। तापमान में निरंतर बढ़ोत्तरी होने से अनेक प्रजातियां नष्ट हो जाएंगी।

जैव विविधता संरक्षण को सतत विकास और गरीबी उन्मूलन से जोड़ने के लिए जन सामान्य को शिक्षित/प्रशिक्षित भी करना होगा, तभी जैव विविधता को संरक्षित करने में जनमानस का सहयोग मिल पाएगा। विभिन्न कार्यक्रमों के माध्यम से और लोगों के सहयोग और सहभागिता से हमें अपने आस-पास पाए जाने वाले पौधों, पक्षियों, तितलियों, मधुमक्खियों आदि के लिए अनुकूल वातावरण तैयार करने में रुचि लेनी होगी। रासायनिक कीटनाशक और दवाओं का फसलों पर कम इस्तेमाल करके भी हम जैव विविधता संरक्षण में योगदान कर सकते हैं क्योंकि इन हानिकारक कीटनाशकों के छिड़काव से मनुष्य की जान जाने के समाचार भी सुनने को मिलते हैं और मधुमक्खियों के मरने के समाचार भी पढ़ने को मिले हैं। इन्हीं कारणों से गिद्धों की संख्या भी निरंतर कम होती जा रही है और जटायु जैसे बड़े गिद्ध तो विलुप्त प्रायः हो रहे हैं। गिद्ध हमारे पर्यावरण का सफाईकर्मी है, इसी तरह कछुए नदियों के सफाई कर्मी हैं। अकेले हमारी सरकार या संस्थाओं के प्रयासों से यह कार्य संभव नहीं होगा, जब तक हम सब व्यक्तिगत रूप से अपनी जिम्मेदारी नहीं समझेंगे। हम प्लास्टिक के उपयोग को कम करके, ध्वनि प्रदूषण रोक कर और रात को घरों के बाहर तेज रोशनी नहीं करके, क्योंकि इससे पक्षियों की नींद में बाधा पड़ती है, अपना योगदान दे सकते हैं। स्थानीय ग्रामीण लोगों के पारंपरिक ज्ञान पर आधारित जैव संसाधनों का संरक्षण और उपयोग करना भारतीय परंपरा का हिस्सा है और इसे अपनाने से ही हम जैव विविधता संरक्षण कर पाएंगे।



## जोगड़ी बनी ज्योति

मुकेश बहुगुणा  
रानीचौरी, टिहरी गढ़वाल,  
उत्तराखण्ड

हर प्रातः पशुओं को जंगल ले जाती हुई लड़की, पगडंडी की सीमा से लगे स्कूल को गौर से देखती और मन ही मन सोचती काश मुझे भी पढ़ने का मौका मिला होता.... तो मैं भी अन्य बच्चों की तरह स्कूल जाती, किताबें पढ़ती, खेलती पर क्या करूं घर के कार्यों का बोझ, मां की कमी व पिता की बेबसी ने मुझसे मेरा बचपन छीन लिया है। अपनी सोच में डूबी हुई लड़की जंगल की ओर बढ़ती जाती, सोचती काश मेरा भी एडमिशन स्कूल में हो जाता।

नित्य ही स्कूल की सीमा से चलते कुछ देर ठहरती और तन्मयता के साथ देखती, किस प्रकार बच्चे पढ़ रहे हैं, खेल रहे हैं, और आनंदित हैं।

स्कूल में सामूहिक प्रार्थना, और व्यायाम करते हुए बच्चों को देखना, गुरु जी का मार्गदर्शन, कहानी व कविता का हाव-भाव के साथ वाचन उसे बहुत अच्छा लगता।

स्कूल की सीमा से जंगल जाते हुए वे दस पंद्रह मिनट उसे अपने जीवन के अनमोल क्षण लगते।

स्कूल की सीमा से लगी पगडंडी में खड़ी लड़की से एक दिन गुरु जी ने पूछा... क्या तुम स्कूल में पढ़ती हो ? लड़की सकुचाते हुए बोली 'जी नहीं'।

क्यों नहीं पढ़ती हो तुम ?

वह कुछ ना बोल सकी.. और बिना कुछ बोले जंगल की राह में अपनी गायों के पीछे दौड़ पड़ी।

गुरु जी ने गांव के अन्य बच्चों से जब उसके बारे में पूछा तो पता लगा कि लड़की की मां का देहांत बचपन में ही हो गया था इसलिए उसे घर के सभी कार्य करने होते थे। साथ ही जंगल से चारा, लकड़ी लाना व पशुओं की देखभाल भी करनी होती थी।

गुरु जी उसके बारे में जानकर पूरी बात समझ गए। अगले दिन गुरु जी ने फिर से उससे कहा कि तुम स्कूल में पढ़ोगी ? जैसे वह इसी प्रश्न का इंतजार कर रही थी, बोली मेरे पिताजी मुझे स्कूल नहीं भेज रहे हैं... कह रहे हैं कि घर में बहुत काम है।

गुरु जी ने कहा अगर तुम पढ़ना चाहती हो तो मैं तुम्हारे घर वालों से बात कर लूंगा। लड़की सहमति में सिर हिलाते हुए जंगल की ओर अपने पशुओं को हांकती हुई चली गई।

गुरु जी उसी दिन हाफ टाइम में एक दो बच्चों के साथ लड़की के घर चले गये जो कि स्कूल से बमुश्किल 200 मीटर दूर रहा होगा। घर में गुरु जी को आता देख उसके पिताजी ने गुरु जी का सम्मान किया, बैठाया, चाय पानी की व्यवस्था करने लगे..... संभवतः उनको गुरु जी के आने का कारण पता लग गया था, क्योंकि लड़की स्कूल में भर्ती होने की घर में जिद कर चुकी थी।

गुरु जी ने लड़की के पिता से जब लड़की को स्कूल भर्ती करने को कहा तो लड़की के पिता ने पूरी तरह असमर्थता जताई, साथ ही कहा कि उनके पास कोई फीस भी नहीं है, और ना ही वे इतने समर्थ हैं कि लड़की की किताब कॉपी खरीद सकें।

गुरु जी ने कहा आप फीस व किताबों की चिंता न करें। स्कूल में कोई फीस नहीं लगेगी और ना ही आपको किताब कॉपी लानी है ....इसकी व्यवस्था मैं स्वयं अपने स्तर से कर लूंगा। लड़की के पिता जी हाथ जोड़कर बोले, गुरु जी अगर लड़की स्कूल चली गई तो हमारे घर के दैनिक कार्य कौन करेगा ?

गुरु जी ने बोला चिंता मत करो उसे प्रतिदिन हाफ टाइम बाद छुट्टी देंगे... ताकि वह स्कूल के साथ-साथ घर के कार्य भी कर ले।

गुरु जी के इस प्रकार समझाने पर लड़की के पिता मान गए और लड़की के लिए स्कूल में प्रवेश पाने का रास्ता बन गया।

अगले दिन जैसी आशा थी वही हुआ.... लड़की सुबह-सुबह बड़ी प्रसन्न मन से अन्य बच्चों के साथ स्कूल के प्रांगण में खड़ी थी... सभी बच्चे उसके आसपास ही थे। आज स्कूल में पहला दिन था, स्कूल में एडमिशन होना था। उसके पिताजी नहीं आए थे.... पर वह निश्चिंत थी कि गुरु जी ने उसे कहा था कि तुम्हारा स्कूल में एडमिशन हो जाएगा।

गुरु जी अपने निश्चित समय पर स्कूल पहुंचे, देखा आज स्कूल में एक अलग सा माहौल था। वह लड़की जिसकी उम्र लगभग चौदह साल की थी, उन छोटे-छोटे नन्हे मुन्ने बच्चों के साथ स्कूल में एडमिशन हेतु खड़ी थी। प्रार्थना की पंक्ति में वह भी अन्य बच्चों के साथ खड़ी हो गई। गुरु जी ने भी उसका हौसला बढ़ाया।

प्रार्थना स्थल के बाद सब बच्चे कक्षा में बैठे तो गुरु जी ने बच्चों की सबसे पहले उपस्थिति ली। लड़की का नाम उपस्थिति हेतु नहीं पुकारा गया तो अन्य बच्चे बोले, गुरु जी इसका नाम तो आपने लिया ही नहीं। गुरु जी ने कहा, आज इसका नाम लिखा जाएगा फिर प्रतिदिन इसको भी उपस्थिति बोलनी होगी।

गुरु जी ने लड़की को अपने पास बुलाया और पूछा कि तुम्हारे पिताजी नहीं आए हैं क्या ?

लड़की ने गर्दन हिलाते हुए "ना" कहा।

गुरु जी ने एडमिशन फॉर्म निकालते हुए उससे कहा कि आज हम तुम्हारा एडमिशन करते हैं, तुम्हारा नाम क्या है लड़की बोली "जोगड़ी"।

अरे घर का नाम नहीं जो तुम्हारा असली नाम है वह बताओ ?

"जी गुरु जी मेरा नाम तो जोगड़ी ही है।"

क्या तुम्हारा और कोई नाम नहीं ?

"जी नहीं" ... लड़की ने पूरी गम्भीरता से कहा।

अन्य बच्चों से पूछा तो उन्होंने भी एक स्वर में कहा... नहीं गुरु जी इसका नाम जोगड़ी ही है।

गुरु जी ने कहा जोगड़ी नाम ठीक नहीं लग रहा है...तुम अपना स्कूल का नया नाम रख लो। लड़की की कुछ समझ में नहीं आया.... बोली गुरु जी आप ही मेरा नाम रख दो। अन्य बच्चों ने भी एक साथ कहा गुरु जी आप ही नया नाम रखो।

गुरु जी ने कुछ क्षण सोचने के बाद कहा ....ज्योति नाम कैसा रहेगा ?

सभी बच्चों ने खुश होकर ताली बजाकर अपनी सहमति दी, तो वहीं लड़की को भी नया नाम बहुत पसन्द आया ... जिसकी खुशी उसके चेहरे पर साफ झलक रही थी। आज वह जोगड़ी से ज्योति बन चुकी थी।

ज्योति का स्कूल में पहला दिन ही उसे एक नयी पहचान दिला गया ... सभी बच्चे उसे अब ज्योति कहते। वह पूरे उत्साह से नित्य विद्यालय आने लगी... पढ़ने में उसका मन रमने लगा। हाफटाइम में भी उसके घर जाने की इच्छा ना होती थी। उसकी देखा-देखी अन्य बच्चे जो स्कूल नहीं जाते थे, वे भी स्कूल में प्रवेश लेने लगे थे।

ज्योति अब पूरा दिन स्कूल में गुजारने लगी। जिसका परिणाम यह हुआ कि वह दो साल में ही कक्षा चार में पहुंच

गयी। गुरु जी ने भी उसे हर छह माह में अगली कक्षा में प्रवेश दिलाया। ज्योति अब पूरे स्कूल की नायक थी।

आज वह जब नित्य की तरह स्कूल में थी ... तभी उसे अन्य बच्चों से पता लगा कि गुरु जी का स्थानान्तरण अन्य स्कूल में हो गया है तो उसे सहज ही विश्वास न हुआ... वह अपने सपनों को जिस गुरु के मार्गदर्शन में पाने की चाह रख रही थी ... वे तो सच में स्थानांतरित हो गये थे।

ज्योति के आंखों से अश्रु धारा बह रही थी ... अन्य बच्चों की आंखें भी नम थी। जिन गुरु के मार्गदर्शन में वे अभ्यस्त हो गये थे ..... वे आज जा रहे हैं। गुरु जी ने सभी को समझाया कि यह एक प्रक्रिया है .... "मेरी जगह अन्य गुरु जी आए हैं वे आपको बहुत कुछ नया सिखाएंगे। ज्योति तुम व सभी बच्चे निरंतर पढ़ते रहना .. व ज्ञान की इस ज्योति को बुझने मत देना।" गुरु जी भी भावुक हो गये थे ... बच्चों के चेहरे पर उदासी के भाव व आंखों में आंसू ही उनकी महत्ता को बता रहे थे। ज्योति ने गुरु जी के पांव छूते हुए कहा "गुरुजी आपने मुझे नये नाम के साथ ज्ञान का प्रकाश दिया है मैं जोगड़ी से ज्योति बन गयी हूं. मैं सदा इसी पथ पर अग्रसर रहूंगी।"

सभी बच्चों ने फिर भारी मन से गुरु जी को विदा किया। ज्योति सहित सभी बच्चे अश्रुपूर्ण नयनों से गुरुजी के ओझल होने तक हाथ हिलाते हुए गुरु के प्रति सच्ची श्रद्धा व स्नेह प्रदर्शित करते रहे।

**कुदरत करे  
यही गुहार  
पेड़ों को न  
काटो बार - बार**



## कृषक भी हैं आज के भगीरथ

डॉ दीपक हरि रानडे  
भगवंत राव मंडलोई कृषि महाविद्यालय,  
खंडवा

धरती प्यासी, जग प्यासा, प्यासे सारे लोग,  
प्राणी प्यासे, पौधे प्यासे, रोकूंगा वो आवेग,  
साधूंगा प्रवाह, सहेजूंगा हर बूँद, बाँधूंगा कई बांध,  
बूँद-बूँद का उपयोग करूंगा, थामूंगा हर मृदा कण को,  
रखूंगा फसल हर खेत में, सहेजूंगा हर बूँद क्षेत्र में,  
उतरेगी हर बूँद भूमि में, सहेजूंगा पातल में भी,  
जीवन दायनी बनेगी, बन गंगा निर्मल,  
की थी यह भगीरथ प्रतिज्ञा, किया घनघोर तप,  
किया गंगा माँ का जप, शिव जटा से उतरी गंगा,  
यह भगीरथ प्रयास, इसे सहेजना अब हर एक का कर्तव्य,  
कृषक भी हैं आज के भगीरथ,  
वर्षा जल सहेजने का हर प्रयास करता,  
मिट्टी और खेत ढलान देख फसलों का नियोजन करता,  
करते, ग्रीष्म ऋतु में गहरी जुताई, गहरी काली मिट्टी में,  
तीन साल में कर ही देते मिट्टी उथल पुथल,  
स्वयं तपते तेज सूर्य प्रकाश में,  
साथ ही खेत को तपा उसकी क्षुधा बड़ाते,  
बारिश की पहली बूँद ही, उतरती भू गहराई तक,  
समय फिर बखर पाटा चला, करते खेत तैयार,  
पर्याप्त नमी में, बोते मक्का, तिल, ज्वार,  
बोते इस तरह कि, फसल उगे ढाल के विपरीत,  
निश्चित अन्तराल पर, खेत में छोटी छोटी, ढलाउदार मेड़ बनाते,  
यथा संभव, यथा स्थान जल संरक्षण का प्रयास करते,  
इस अवरोध से खेत से कम अपवाह होता,  
मृदा कण सहेजता, मंद गति से बहकर भूमि में उतरता,  
बहता मंद गति से, होता सुरक्षित गति से निकास,  
समय समय पर सस्य क्रिया अपनाकर, खेत में पर्याप्त नमी बनाये,  
फिर भी अगर अधिक जल अपवाह होता,  
रखते उसे संरक्षित, जल संग्रहण या रिसन तालाबों में,  
भगीरथ ने जो प्रयास किया और प्रण किया,  
वही सार्थक कर रहा हर किसान,  
भगीरथ तो थे जलदाता, साधी थी शिवजी ने जलधारा,  
अवतरित हुई गंगा माँ इस धरा पर,  
कृषक भी हैं अब आधुनिक भगीरथ,  
कर रहा समुचित वर्षा जल प्रबंधन,  
अन्नदाता के साथ-साथ वो है जलदाता,  
उसके प्रयासों से ही, हो रहा भूजल भरण,  
नदी नालों में जा रही कम गाद,  
ऐसे भगीरथ, जुझारू कृषकों को, हमारा बारम्बार प्रणाम।

## गंगा भारतीयों की आस्था

संजय गोस्वामी,  
अणुशक्तिनगर, मुंबई

गंगा भारतीयों की आस्था का आधार है। उसमें हम माँ का स्वरूप देखते हैं। गंगा हमें स्वर्ग के द्वार तक ले जाने वाली देवी है। इस पवित्र नदी में स्नान करने के लिए लोग देश-विदेश से यहाँ आते हैं। धार्मिक और परम्परागत सामाजिक मेलों में प्रत्येक वर्ष गंगा के तट पर करोड़ों लोगों की उमड़ने वाली भीड़ और उसमें प्रदूषण के प्रति जानकारी व जागरूकता का अभाव ही गंगा प्रदूषण के लिए प्रमुख रूप से उत्तरदायी है। वर्तमान में गंगा त्राहि-त्राहि कर रही है। भारत की सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण, पवित्र और महिमामयी नदी गंगा उत्तरांचल में हिमालय से लेकर बंगाल की खाड़ी में विद्यमान सुन्दरवन डेल्टा का अभिसिंचन करते हुए एक विशाल भू-भाग को हरा-भरा बनाती है। स्वर्गगंगा, त्रिपथगा, पातालगंगा, भागीरथी, जाह्नवी, मन्दाकिनी, अलकनन्दा आदि विभिन्न नामों से पुकारी जाने वाली यह गंगा नदी जन-जन की भावनात्मक आस्था का आधार है। वैदिक तथा पौराणिक साहित्य में गंगा का विषद वर्णन मिलता है। वस्तुतः गंगा नदी हरिद्वार से लगभग 300 कि.मी. दूरी पर स्थित गंगोत्री हिमनद से निकलती है। मैदानी यात्रा करते हुए गढ़मुक्तेश्वर, फर्रुखाबाद, कन्नौज, बिठूर, कानपुर होते हुए गंगा इलाहाबाद पहुँचती है। यहाँ इसका संगम यमुना के साथ होता है। यह संगम स्थल हिन्दुओं का एक पवित्र तीर्थ है जिसे तीर्थराज प्रयाग कहते हैं। लेकिन गंगा के तट पर घनी आबादी वाले औद्योगिक नगरों के अपशिष्ट के सीधे गंगा नदी में गिरने से गंगा का प्रदूषण पिछले कई वर्षों से एक समस्या के रूप में हमारे सामने है। अब समय है पवित्र गंगा को बचाने की। पहली बार गंगा को निर्मल और अविरल बनाने पर गंभीर पहल होती दिख रही है। प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने गंगा की सफाई को राष्ट्रीय महत्त्व का दर्जा देकर जन आन्दोलन बनाने का भरोसा दिया है। शुरुआती सौ दिनों के भीतर ही न केवल गंगा के लिए अलग मंत्रालय बनाया गया बल्कि पवितपावनी गंगा को निर्मल बनाने के लिए 2,037 करोड़ रुपये की 'नमामि गंगे' योजना का भी ऐलान किया गया। साथ ही गंगा तथा यमुना के घाटों के संरक्षण के लिए भी 100 करोड़ रुपये आबंटित किए गए। पहली बार किसी सरकार ने प्राथमिकताओं में गंगा को इतना ऊपर रखा है। गंगा को निर्मल बनाने के प्रयास काफी समय से किए जा रहे हैं। इस श्रृंखला में वर्ष 2008 में गंगा को राष्ट्रीय नदी घोषित किया गया था। इसके बाद भी गंगा का प्रदूषण घटने की बजाय लगातार बढ़ता जा रहा है। गंगा हमारी राष्ट्रीय एवं पवित्रतम नदी है। इसके तट पर अनेक तीर्थस्थल विराजमान हैं। गंगा घाटी में भारत की लगभग 37 प्रतिशत जनसंख्या निवास करती है तथा एक लाख से अधिक जनसंख्या वाले 27 नगर इसके किनारे बसे हुए हैं, जिनमें सबसे बड़ा नगर कानपुर है और दूसरा पटना है। मछलियों की लगभग 375 प्रजातियाँ गंगा में पाई जाती हैं जो मत्स्य उद्योग को सशक्त आधार प्रदान करती हैं। गंगा का आर्थिक महत्त्व देश को इसके द्वारा प्राप्त पर्यटन उद्योग से उत्पन्न आय के कारण भी है। इसके तट पर ऐतिहासिक दृष्टि से महत्त्वपूर्ण तथा प्राकृतिक सौन्दर्य से परिपूर्ण अनेक पर्यटन स्थल स्थित हैं।

वर्तमान समय में देश के नये प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी जी ने गंगा को स्वच्छ और निर्मल बनाने का संकल्प लिया। इसके लिए उन्होंने गंगा मंत्रालय का गठन किया। मंत्रालय द्वारा गंगा नदी तीन साल में साफ होगी, सात साल में व्यवस्था दुरुस्त होगी, तभी दस साल में अविरल व निर्मल गंगा की कल्पना साकार हो सकेगी। सरकार ने इसके लिए दीर्घ व अल्पावधि योजनाएँ तैयार की हैं। अल्पावधि के तहत तीन साल में गंगा में कल कारखानों का रासायनिक कचरा गिरने से रोका जायेगा जबकि दीर्घ अवधि में उसकी धारा अविरल हो जायेगी। इस स्वच्छ गंगा परियोजना का आधिकारिक नाम "एकीकृत गंगा संरक्षण मिशन परियोजना" या 'नमामि गंगे परियोजना' रखा गया है। यह वस्तुतः प्रधानमंत्री का ड्रीम मिशन है। उन्होंने अपने वादे के मुताबिक कुछ ही माह में यह परियोजना प्रारंभ कर दी। सुप्रीम कोर्ट द्वारा पूछे गए प्रश्न के उत्तर में राष्ट्रीय प्रशासन ने कहा है कि इस परियोजना को पूरा करने में 18 वर्षों का समय लगेगा क्योंकि यह मेगा परियोजना है। यह लगभग पूरे देश को कवर करती है। भारत के पाँच राज्य उत्तराखण्ड, झारखण्ड, उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल और बिहार गंगा नदी के पथ में आते हैं। इसके अतिरिक्त सहायक नदियों के कारण हिमाचल प्रदेश, राजस्थान, हरियाणा, छत्तीसगढ़ और दिल्ली के कुछ भाग भी इस परियोजना में आ जाते हैं। हरिद्वार के अलावा देश के 108 केन्द्रों पर इस मुहिम की एक साथ शुरुआत की जा चुकी है। यह परियोजना जुलाई 2014 से गतिमान है। नमामि गंगे मिशन-II को 2026 तक 22,500 करोड़ रुपये के बजटीय परिव्यय के साथ मंजूरी दी गई। नमामि गंगे कार्यक्रम के तहत प्रमुख उपलब्धियों के कारण गंगा स्वच्छ एवं निर्मल बनाने की दिशा में अच्छे परिणाम सामने आए हैं। प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने दुनिया के सबसे लम्बे रिवर क्रूज "गंगा विलास" को 13 जनवरी को वाराणसी से हरी झंडी दिखाकर रवाना किया। यह क्रूज वाराणसी की गंगा नदी से डिब्रूगढ़ की ब्रह्मपुत्र नदी तक जायेगा। यात्रा में भारत और बांग्लादेश के 5 राज्यों की 27 नदी प्रणालियों के द्वारा यह क्रूज 3,200 किलोमीटर से अधिक की दूरी तय करेगा। इस क्रूज से यात्रा करने वालों को कला, संस्कृति, इतिहास और आध्यात्मिकता का भी अनुभव मिलेगा। इसकी 51 दिन की यात्रा में विश्व विरासत स्थलों, राष्ट्रीय उद्यानों, नदी-घाटों के दर्शन होंगे। गंगा विलास 62 मीटर लंबा और 12 मीटर चौड़ा है जो 1.4 मीटर के ड्राफ्ट के साथ चलता है। यात्रियों को बिहार के पटना,

झारखंड के साहिबगंज, पश्चिम बंगाल के कोलकाता, बांग्लादेश के ढाका और असम के गुवाहाटी जैसे प्रमुख शहरों का नजारा भी देखने को मिलता है। इसमें तीन डेक और 36 पर्यटकों की क्षमता वाले 18 सुइट हैं। यह प्रदूषणमुक्त प्रणाली और शोर नियंत्रण तकनीकों से लैस है। एमवी गंगा विलास की पहली यात्रा में स्विट्जरलैंड के 32 पर्यटक थे। डिब्रूगढ़ में 01 मार्च 2023 को सर्वप्रथम इसका आगमन हुआ था। 3200 किलोमीटर की यात्रा इस क्रूज ने 51 दिनों में पूरी की।

सांस्कृतिक रीति-रिवाजों और संस्कारों में गंगा की केंद्रीय भूमिका को देखते हुए अब तक 123 घाटों और 36 श्मशान घाटों का निर्माण किया जा चुका है, जबकि हरिद्वार के चंडीघाट में गंगा अवलोकन संग्रहालय स्थापित किया गया है। नदी के घाटों और नदी की सतह पर तैरने वाले ठोस कचरे के संग्रह के लिए नदी की सतह की सफाई और इसके निपटान का कार्य चल रहा है। नमामि गंगे योजना के अंतर्गत, विभिन्न जैव-विविधता संरक्षण परियोजनाएं जैसे जैव विविधता संरक्षण और गंगा कायाकल्प परियोजना, गंगा नदी में मछली और मत्स्य संरक्षण परियोजना एवं गंगा नदी डॉल्फिन संरक्षण शिक्षा कार्यक्रम शुरू किये गये हैं। इसके अतिरिक्त देहरादून, नरौरा, इलाहाबाद, वाराणसी और बैरकपुर में 5 जैव-विविधता केंद्र स्थापित किए गए हैं।

NMCG के अधिकारियों ने नियमित रूप से सीवेज उपचार संयंत्रों (STP) का निरीक्षण किया और जहां भी आवश्यक था अधिकारियों को निर्देश जारी किए। NMCG ने नदी तटों पर खनन गतिविधियों को विनियमित करने, अतिक्रमण पर रोक लगाने और मूर्तियों के विसर्जन जैसी गतिविधियों को विनियमित करने के निर्देश भी जारी किए। NMCG ने उपग्रह चित्र, सुदूर संवेदी और भू-स्थानिक समाधान जैसी अत्याधुनिक तकनीकों को अपनाया जिससे गंगा और उसकी सहायक नदियों में प्रदूषकों की वास्तविक समय निगरानी की सुविधा मिली। नए सीवेज उपचार बुनियादी ढांचे को अभिकल्पित करने के लिए वैज्ञानिक पूर्वानुमान मॉडल का प्रयोग किया गया।

नदी की सफाई में सामुदायिक भागीदारी को प्रोत्साहित करने के लिए, गंगा के किनारे के शहरों, कस्बों और गांवों में 'गंगा प्रहरियों' नामक एक नव-स्थापित सामुदायिक बल के माध्यम से नियमित रूप से जन जागरूकता अभियान चलाया जा रहा है। इनके माध्यम से, सरकार 'जल चेतना' को 'जन चेतना' में बदल कर इसे 'जल आन्दोलन' में बदलना चाहती है। रैलियों, अभियानों, प्रदर्शनों, श्रमदान, स्वच्छता अभियान, प्रतियोगिताओं, वृक्षारोपण अभियान और संसाधन सामग्री के विकास और वितरण के माध्यम से विभिन्न जागरूकता गतिविधियों का आयोजन किया जा रहा है। व्यापक प्रचार के लिए टीवी/रेडियो, प्रिंट मीडिया विज्ञापन जैसे माध्यमों का प्रयोग किया जा रहा है। औद्योगिक प्रवाह निगरानी के माध्यम से 800 अत्यधिक प्रदूषणकारी उद्योगों (CPI) में से 640 में वास्तविक समय प्रवाह प्रबोधन केन्द्र (EMS) स्थापित किए गए हैं। अब तक 135 अत्यधिक प्रदूषणकारी उद्योगों को बंद करने के नोटिस जारी किए गए हैं और अन्य को निर्धारित मानदंडों के अनुपालन और ऑनलाइन EMS की स्थापना के लिए समय सीमा दी गई है। गंगा को स्वच्छ रखने के लिए उसमें पॉलीथीन, मरे हुए जीव-जन्तुओं आदि को फेंकने पर रोक लगाई गई, तभी गंगा स्वच्छ एवं निर्मल है। हमें नैतिक तथा पर्यावरणीय मूल्यों का सहारा लेते हुए गंगा नदी में नालों और सीवरों के गन्दे पानी को मिलने से रोकना, गंगा प्रदूषण की रोकथाम के लिए जल बचत तकनीकी विधियों के विकास के अन्तर्गत वर्षा जल के संरक्षण, पुनः चक्रण, पुनः उपयोग और लंबे समय तक जल की आपूर्ति के लिए जल के संयुक्त उपयोग को प्रोत्साहित करने की आवश्यकता है। गंगा के घाटों पर जगह-जगह प्रतिदिन किए जाने वाले कर्मकाण्ड, पूजा तथा स्नान के कारण जलधारा सबसे अधिक प्रदूषित होती है। इसके लिए मुख्य धारा में से एक पृथक धारा निकालकर इन धार्मिक अनुष्ठानों हेतु अलग व्यवस्था की जा सकती है और तत्पश्चात् इस पानी को मुख्य धारा से अलग रखकर सिंचाई में प्रयोग किया जा सकता है। लेकिन गंगा का एक और पहलू भी है, जिसे हम सब ने मिलकर रचा है। हम सबने इसे दुनिया की सबसे प्रदूषित नदियों में शुमार कर दिया है। अब ये हम सब की गंदगी, घरों से निकला कूड़ा, कारखानों से निकल रहे जहरीले अवशिष्ट को ढोने वाली नदी में तब्दील हो चुकी है। इस पानी में खुद गंगा का श्वास लेना मुश्किल हो चुका है। विकास के नाम पर इसके अविरल प्रवाह को बाँधा जाने लगा। हलांकि मौजूदा सरकार की हालिया पहल को देखें तो लगता है कि गंगा को लेकर अब केवल सरकारी खानापूर्ति या हवा-हवाई बातें नहीं हो रही हैं। बल्कि वास्तविक धरातल पर भी एक मजबूत संरचना तैयार होती हुई एवं क्रियान्वित होती हुई महसूस होने लगी है। सरकार पावन सलिला को अविरल बनाने के लिए एड़ी-चोटी से लग गई है। हम सभी चाहते हैं कि गंगा नैसर्गिक रूप में सदा बेहतर नीर बनकर प्रवाहमान रहे। इसके लिए सर्वप्रथम तो गंगा नदी को एक राष्ट्रीय नदी घोषित किया जाना चाहिए और जिस तरह से हम राष्ट्रीय ध्वज का सम्मान करते हैं, उसी प्रकार गंगा को भी सम्मान एवं सुरक्षा मिलनी चाहिए। गंगा की पवित्रता और अविरलता के सातत्य के लिए विकास के नाम पर हो रहे विनाश को रोकना अत्यन्त आवश्यक है। गंगा को स्वच्छ और निर्मल बनाने के लिए केन्द्र सरकार द्वारा 'नमामि गंगे' कार्यक्रम का प्रारम्भ किया गया है। इस परियोजना के अन्तर्गत 20 हजार करोड़ रुपए का प्रावधान किया गया है और 231 से ज्यादा प्रोजेक्ट लॉन्च किए गए हैं। इनके अन्तर्गत गंगा घाटों के निर्माण और श्मशानों के आधुनिकीकरण के साथ-साथ वृक्षारोपण भी सम्मिलित है। सरकार ने इस कार्यक्रम में गंगा नदी के किनारे रहने वाले लोगों को शामिल करने की नीति बनाई ताकि बेहतर और दूरगामी परिणाम सामने आ सकें।

केन्द्र की इस परियोजना को सशक्त ढंग से लागू करने हेतु गंगा इको टास्क फोर्स का गठन किया गया है। गंगा का प्रदूषण आज भी एक बड़ा मुद्दा है केन्द्र सरकार तथा राज्य सरकारों के अनेकानेक प्रयासों के बावजूद गंगा अविरल और निर्मल नहीं हो सकी है। घाटों पर फैली गन्दगी की सफाई न होने और पॉलीथीन का प्रयोग जारी रहने से स्थिति खराब हो रही है। सरकार द्वारा जन-जागरण अभियान के माध्यम से देश के कोने-कोने से आने वाले लाखों श्रद्धालुओं को पॉलीथीन का प्रयोग न करने और गंगा रक्षा हेतु उन्हें अपने कर्तव्यों का बोध कराने का कार्य हर वर्ष निरन्तर किया जा रहा है। इनमें गंगा की वर्तमान दशा, उसमें गिरने वाले नालों की संख्या, प्रदूषण से उत्पन्न होने वाली समस्याओं और सरकार द्वारा किए जा रहे प्रयासों की जानकारी दी गई। हमारे कुलपति महोदय का गंगा और गाँव से लगाव इस दिशा में मील का पत्थर साबित हो रहा है। केन्द्र सरकार ने इस सम्बंध में जागरूकता लाने के लिए एक मोबाइल ऐप भी जारी किया है। माननीय केन्द्रीय जल संसाधन मंत्री के कर कमलों द्वारा जारी 'भुवन गंगा' मोबाइल ऐप और वेब पोर्टल की शुरुआत का उद्देश्य इस महत्वाकांक्षी योजना को प्रभावी बनाना और उस पर नजर रखना है। निर्मल गंगा अभियान की सबसे महत्वपूर्ण चुनौती यह है कि गंगा प्रवाह को किस प्रकार सुनियंत्रित किया जाए ताकि वर्ष भर गंगा में पानी के अविरल बहाव का एक न्यूनतम स्तर निश्चित किया जा सके। इसकी शुरुआत हिमालय में गंगा की सहायक नदियों और गंगा की मुख्य धारा पर कंक्रीट के बाँध बनाकर की जा सकती है। हिमालय में गंगा के बहाव के मार्ग में इतना ढलान है कि लगभग हर तीस किलोमीटर पर बाँध निर्मित कर झीलें बनाई जा सकती हैं। इससे पानी का बहाव तो नियंत्रित होगा ही, बल्कि वर्ष भर गंगा की अविरलता भी सुनिश्चित हो सकेगी। गंगा सफाई अभियान में दूसरी बड़ी चुनौती गंगा को मैदानी क्षेत्रों में नियंत्रित करने से सम्बन्धित है। हरिद्वार से निकलते ही गंगा कई मील चौड़ी जलधारा में बदल जाती है। तटों को पार करता हुआ गंगा का पानी प्रतिवर्ष एक बहुत विशाल क्षेत्र में तबाही मचाता हुआ समुद्र में जा मिलता है। इन तटों को मजबूत बनाकर मैदानी क्षेत्रों में गंगा पर प्रत्येक तीस किलोमीटर पर एक कम ऊँचाई वाला मिट्टी का बाँध बनाया जा सकता है। इस पानी से गंगा के दोनों ओर कम से कम पचास किलोमीटर के क्षेत्र में पीने के पानी और सिंचाई का प्रबन्ध कर सकते हैं। निर्मल गंगा हेतु 'नमामि गंगे' परियोजना के अन्तर्गत सरकार द्वारा जारी बजट की धनराशि पिछले 30 साल में खर्च की गई धनराशि से चार गुना ज्यादा है। निर्मल गंगा अभियान का कार्य सरल नहीं है इसके लिए हर स्तर पर समन्वय और सहयोग की आवश्यकता है। पर्वतीय क्षेत्रों में कार्यरत अभियन्ताओं, धार्मिक संगठनों से जुड़े धर्मगुरुओं, प्रबुद्ध सामाजिक वर्ग के प्रतिनिधिगण, यातायात विशेषज्ञ, नहर विभाग के अभियन्ताओं, जल परियोजना से सम्बद्ध अभियन्ताओं, योजना विभाग के विशेषज्ञों और जन प्रतिनिधियों सभी को आपसी तालमेल से कार्य करना पड़ेगा। इसके अतिरिक्त सभी सम्बन्धित राज्यों के प्रतिनिधियों को शामिल करते हुए एक उच्चाधिकार प्राप्त आयोग की भी स्थापना होनी चाहिए जो स्वतन्त्र फैसले लेने में सक्षम हो। स्पष्ट है कि व्यापक कानूनों के निर्माण और उनके सख्ती से पालन द्वारा ही यह सब संभव हो सकता है। नमामि गंगे के तहत जलवाही स्तर की वृद्धि करने, कटाव कम करने तथा नदी के परिस्थितिकी तन्त्र की स्थिति में सुधार हेतु 30,000 हेक्टेयर भूमि पर वन लगाए जाने हैं। गंगा प्रदूषण नियंत्रण हेतु केन्द्र सरकार ने 'निर्मल गंगा सहभागिता' की पहल की है। इसके अन्तर्गत सरकार गंगा किनारे की 118 नगर पंचायतों, नगरपालिकाओं और नगर निगमों के साथ मिलकर कार्यक्रम चलाएगी। भारत की राष्ट्रीय नदी गंगा जल ही नहीं अपितु भारत की मानवीय चेतना को भी प्रवाहित करती है। इस नदी की घाटी में ही रामायण और महाभारतकाल युग का उद्भव और विलय हुआ। प्राचीन मगध महाजनपद का उद्भव भी गंगा घाटी में ही हुआ, जहाँ से गणराज्यों की परंपरा विश्व में प्रथम बार प्रारंभ हुई। यहीं भारत का स्वर्णयुग विकसित हुआ जब मौर्य और गुप्तवंशीय राजाओं ने यहाँ शासन किया था। ऋग्वेद, महाभारत, रामायण और अनेक पुराणों में गंगा को पुण्यवेला, पाप-नाशिनी, मोक्षदायक, सरिता एवं महानदी कहा गया है। संस्कृत और हिन्दी साहित्य के अनेक कवियों ने गंगा की महिमा का सुन्दर शब्दों में गायन किया है। हमारी राष्ट्रीय और सांस्कृतिक एकता, अखण्डता व गरिमा की प्रतीक गंगा नदी की निर्मलता का सपना भारत और भारत से बाहर के लोगों का भी सपना रहा है। गंगा में बैक्टीरियोफेज नामक विषाणु पाए जाते हैं, जिसके कारण गंगा जल में हानिकारक जीवाणुओं को नष्ट करके जल को शुद्ध रखने की अनोखी क्षमता है। मैदानों में गंगा प्रदूषण की स्थिति कितनी भी विकट हो पहाड़ों से निकलती गंगा सदा शुद्ध शीतल रही है। गंगा का यह निर्मल जल मूलतः जीवनदायक भौतिक संसाधन है। चाहे हम गंगा को पतित-पावनी माँ के रूप में स्वीकार कर उसके संरक्षण और निर्मलता की रक्षा में गौरव का अनुभव करें, चाहे अच्छे नागरिकों के रूप में पर्यावरणीय दृष्टिकोण से इसे बहते पानी का स्रोत मानकर इसकी निर्मलता और स्वच्छता के सातत्य हेतु मिलकर प्रयास करें- मार्ग कोई भी चुनें, सच्ची प्रतिबद्धता से ही आज हमारा कल्याण संभव है। कहा भी गया है-

**“मानो तो मैं गंगा माँ हूँ, ना मानो तो बहता पानी।”**

गंगा को निर्मल बनाने के लिए वास्तव में आज फिर भी गौरव प्रयत्न की आवश्यकता है। कहना न होगा कि सरकार इस दिशा में पूरी प्रतिबद्धता से कार्य कर रही है। इसका जितना धार्मिक महत्त्व है उतना ही आर्थिक और सांस्कृतिक महत्त्व भी है। देश के लाखों लोगों की गंगा के प्रति श्रद्धा है और इसे गंगा स्वच्छता हेतु एक आन्दोलन में बदलने की जरूरत है।

## पर्यावरण एवं जैव विविधता संतुलन में उपयोगी मधुमक्खियां

अभिनव कोहली,  
गोमती नगर लखनऊ,  
उत्तर प्रदेश

विश्व के लगभग 85% प्रतिशत पौधे परागण के लिए अधिकांशतः कीटों विशेषकर मधुमक्खियों पर निर्भर करते हैं। मधुमक्खियां कृषि तथा बागवानी फसलों की महत्वपूर्ण परागक हैं। ऐसा अनुमान लगाया गया है कि मानव आहार का एक तिहाई भाग मधुमक्खियों के परागण से ही प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से प्राप्त होता है। मधुमक्खियां तथा पुष्पीय पौधे अपने अस्तित्व के लिए परस्पर एक-दूसरे पर निर्भर हैं। अधिकांश पौधे अपनी परागण संबंधी आवश्यकताओं के लिए कीटों पर निर्भर करते हैं जबकि कीट अपनी गतिविधियां जारी रखने हेतु ऊर्जा प्राप्त करने के लिए पौधों पर निर्भर रहते हैं। पौधों तथा पुष्प रस एकत्र करने वाले कीटों के बीच ऊर्जा का यह संबंध फसलों के परागण, शहद उत्पादन व मधुमक्खियों की गतिविधि संबंधी कार्यनीतियों के अध्ययन का आवश्यक आधार है। मधुमक्खियां तथा कुछ पुष्पीय पौधे इस प्रकार स्वतंत्रता की भली प्रकार से समायोजित प्रणाली के विकास में शामिल हैं जो उनके जैविक विकास की प्रक्रिया के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं।

संयुक्त राष्ट्र के खाद्य एवं कृषि संगठन का यह अनुमान है कि 100 से कुछ अधिक फसल प्रजातियां, 146 देशों के लिए लगभग 90% खाद्य की आपूर्ति करती हैं, इनमें से 71% मधुमक्खी द्वारा परागित हैं तथा कुछ अन्य थ्रिप्स, बर्ग, मक्खियों, भूगों, पतंगों व अन्य कीटों द्वारा परागित होती हैं। यूरोप में 264 फसल प्रजातियों में से 84% पशु परागित हैं तथा सब्जियों की 4000 प्रजातियां मधुमक्खियों के परागण के लिए उनकी आभारी हैं। जिनसे उनका अस्तित्व बचा रहता है। परागण अनेक वन्य पुष्पों तथा फलों के पुनरोत्पादन या जनन के लिए अनिवार्य है। हम यदि एक ग्रास ग्रहण करते हैं तो हमें इसके लिए मधुमक्खियों, तितलियों, चमगादड़ों, पक्षियों अथवा अन्य परागकों का आभारी होना चाहिए। जैव विविधता में होने वाली कोई भी क्षति सार्वजनिक चिंता का विषय है, लेकिन परागक कीटों को होने वाली क्षति बहुत ही कष्टदायक हो सकती है क्योंकि इससे पौधों की प्रजनन क्षमता प्रभावित होती है और अंततः हमारी खाद्य आपूर्ति सुरक्षा पर इसका प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।

संयुक्त राष्ट्र कृषि विभाग के अनुसार परागकों की बहुत बड़ी संख्या समाप्त होती जा रही है और 50 से अधिक परागक प्रजातियां ऐसी हैं जो लुप्त होने के कगार पर हैं। परागकों की गतिविधियों में निरंतर होने वाली गिरावट से परागण पर निर्भर फलों और सब्जियों की कीमत बहुत बढ़ सकती है। परागकों को होने वाली क्षति के सर्वाधिक महत्वपूर्ण कारक: आवास व भूमि उपयोग में परिवर्तन, नाशक जीवनाशियों का बढ़ता हुआ उपयोग व पर्यावरणीय प्रदूषण, संसाधन विविधता में कमी, जलवायु परिवर्तन और रोगजनकों का प्रसार हैं। आवास की क्षति को परागकों की संख्या में आने वाली कमी का सबसे अधिक महत्वपूर्ण कारक माना गया है। जैव विविधता में होने वाली क्षति से न केवल प्राकृतिक पारिस्थितिक प्रणालियां प्रभावित हो रही हैं बल्कि इससे उनके द्वारा उपलब्ध कराई जाने वाली ऐसी सेवाएं भी प्रभावित हो रही हैं जो मानव समाज के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। वर्तमान में पूरे विश्व के समक्ष "परागण संकट" उत्पन्न हो गया है जो वन्य तथा प्रबंधित दोनों प्रकार के परागकों के लिए हानिकारक है क्योंकि ये चिंताजनक दर से कम होते जा रहे हैं। इस प्रकार, हमारे किसानों का भविष्यतः परागकों पर ही निर्भर है।

अधिकांश वन्य फसलें व पुष्पीय पौधों की प्रजातियां फल और बीज उत्पादन के लिए पशु परागकों पर निर्भर हैं। सौ या इससे अधिक पशु परागक फसलें जो विश्व की खाद्य आपूर्ति का मुख्य भाग हैं, उनमें से लगभग 80% का परागण मधुमक्खियों, वन्य मधुमक्खियों व वन्य जीवन के अन्य स्वरूपों द्वारा होता है। मधुमक्खियां कृषि फसलों की सर्वाधिक प्रमुख परागक हैं। परागकों तथा परागण प्रणालियों में विविधता बहुत अधिक है। मधुमक्खियों की 25,000 से 30,000 प्रजातियों में से अधिकांश प्रभावी परागक हैं और इनके साथ पतंगें, मक्खियां, बर्ग, भंग व तितलियां ऐसी अनेक प्रजातियां हैं जो परागण की सेवाएं प्रदान करती हैं। रीढ़धारी परागकों में चमगादड़, उड़ न पाने वाले स्तनपायी (बंदरों, कुंतकों, लैमूर व वृक्ष गिलहरियों आदि की अनेक प्रजातियां तथा पक्षी हमिंग बर्ड, सन बर्ड, हनी क्रीपर व तोतों की कुछ प्रजातियां) शामिल हैं। परागण प्रक्रिया के बारे में वर्तमान समझ से यह प्रदर्शित होता है कि यद्यपि पौधों और उनके परागकों के बीच बड़ा रुचिकर संबंध विद्यमान है। तथापि, स्वस्थ परागण सेवाएं केवल परागकों की प्रचुरता और विविधता से ही सुनिश्चित की जा सकती हैं। विश्व की कृषि फसलों में से लगभग 73% फसलें जैसे काजू, संतरे, आम, कोको, क्रेनबेरी और ब्लूबेरी मधुमक्खियों द्वारा, 19% मक्खियों द्वारा, 6.5% चमगादड़ों द्वारा, 5% बर्ग द्वारा, 5% भूगों द्वारा, 4% पक्षियों द्वारा और 4% तितलियों व पतंगों द्वारा परागित होती हैं। हमारी तथा पूरे विश्व की खाद्य श्रृंखला की 100 मुख्य फसलों में से केवल 15% ही घरेलू मक्खियों (अधिकांशतः मधुमक्खियों, बम्बल मक्खियों और एल्फाएल्फा लीफकटर मक्खियों) द्वारा परागित होती हैं जबकि कम से कम 80% वन्य

मधुमक्खियों तथा वन्य जीवन के अन्य स्वरूपों द्वारा परागित होती हैं।

वर्तमान में भारतीय उपमहाद्वीप में मधुमक्खियों की चार या इससे अधिक प्रजातियां पाई जाती हैं। इनमें से एपिस सेराना एफ., एपिस डोर्साटा एफ., लेबोरियोसा और एपिस फ्लोरी एफ इस क्षेत्र के मूलवासी हैं। जबकि यूरोपीय मधुमक्खी, एपिस मेलीफेरा एल. को शहद का उत्पादन व फसलों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए पिछली शताब्दी के छठे दशक के मध्य में हरियाणा सहित उत्तरी भारत में लाया गया था। ए. सेराना को ए. मेलीफेरा के समतुल्य माना जाता है क्योंकि ये दोनों प्रजातियां समानांतर छत्ते बना सकती हैं और इन्हें पाला जा सकता है। ए. मेलिफेरा की आनुवंशिक विविधता को 24 उप प्रजातियों में बांटा गया है जिनकी अलग-अलग आर्थिक उपयोगिता है। ये उप प्रजातियां व्यापक श्रेणी की पारिस्थितिक दशाओं के प्रति स्वयं को ढालने में सक्षम हैं। जहां तक मधुमक्खी की देसी प्रजाति, ए. सेराना का संबंध है, हिमाचल प्रदेश विश्वविद्यालय, शिमला स्थित अनुसंधान समूह ने ए. सेराना की तीन उप प्रजातियों, नामतः ए. सेराना, ए. सेराना हिमालया और ए. सेराना इंडिका की सफलतापूर्वक पहचान की है जो क्रमशः उत्तर पश्चिम, उत्तर पूर्व हिमालय तथा दक्षिण भारत में भौगोलिक वितरण से सम्बद्ध हैं। ये हमारे देश के विभिन्न भागों में ए. सेराना की भौगोलिक जनसंख्याओं के अनुरूप हो सकती हैं। ए. मेलिफेरा और ए. सेराना मधुमक्खियों के बीच इस अपार जैव विविधता का उपयोग भारत में फसलों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए किया जा सकता है और इनसे गरीबी की रेखा से नीचे जीवन-यापन करने वाले करोड़ों निर्धन लोगों को खाद्य एवं पोषणिक सुरक्षा उपलब्ध कराने में सहायता प्राप्त हो सकती है।

विकासशील देशों में फसल परागण पर अधिकांश अन्वेषण किए गए हैं जहां यूरोपीय मधुमक्खी, एपिस मेलिफेरा का विभिन्न कृषि फसलों की उपज बढ़ाने में गहन रूप से उपयोग किया गया है। तथापि, एशियाई छत्ता मधुमक्खी, एपिस सेराना की दक्षिण व दक्षिण पूर्व एशिया के विकासशील देशों में कृषि फसलों के परागण के संबंध में निर्भाई जाने वाली भूमिका के बारे में बहुत कम सूचना उपलब्ध है। तथापि, इनके भ्रमण व्यवहार में उल्लेखनीय समानताएं देखी गई हैं। अतः मधुमक्खियों की इन दो प्रजातियों द्वारा फसल परागण में शामिल मूल सिद्धांत उल्लेखनीय रूप से भिन्न नहीं होने चाहिए।

यह भी ज्ञात है कि मधुमक्खियों द्वारा परागण से फसल समरूप पकती है तथा उसकी कटाई जल्दी की जा सकती है। इससे अगली फसल की फसल क्रम में समय पर बुआई संभव होती है। ऐसे उत्साहजनक परिणामों को देखते हुए भारत के किसानों के लिए विभिन्न विस्तार संस्थानों द्वारा मधुमक्खी द्वारा परागण के प्रदर्शन आयोजित किए जा रहे हैं, ताकि उनमें मधुमक्खियों द्वारा होने वाले परागण के लाभप्रद प्रभावों के बारे में जागरूकता उत्पन्न की जा सके। अनेक चारा फसलें मधुमक्खियों पर निर्भर हैं तथा इन्हें मधुमक्खियों द्वारा किए जाने वाले परागण से बहुत लाभ होता है। भारत में उगाई जाने वाली प्रमुख चारा फसलें: एल्फाएल्फा, क्लोवर, ट्रेफॉइल, वैच और सैनफॉइल है। इन फसलों के लिए परागण या तो अनिवार्य है या इनके बीजोत्पादन को बढ़ाने में लाभप्रद है। चारा फसलों के अलावा कॉफी, कपास, फील्डबीन और इलायची जैसी कुछ विविध फसलें भी हैं जो विश्व की सबसे महंगी बीज मसाला प्रजातियों में हैं और पर-निर्भर फसलें हैं तथा ये भी परागण के लिए मधुमक्खियों पर ही निर्भर हैं। कीट परागकों की अनेक प्रजातियां जैसे मधुमक्खियों की विभिन्न प्रजातियां, वन्य मधुमक्खियां, डाइप्टेरियन, कोलियोप्टेरियन, लेपिडोप्टेरियन आदि उपरोक्त फसलों के परागण में सहायक हैं। तथापि, मधुमक्खियां मुख्य परागक हैं जो कुल कीट परागकों के 88% प्रतिशत से अधिक योगदान देने वाली हैं तथा ये फसलों की उत्पादकता बढ़ाने में बहुत सहायता पहुंचाती हैं।

वर्तमान में अनेक महत्वपूर्ण परागक विशेष रूप से मधुमक्खियां कम होती जा रही हैं। मधुमक्खियों तथा अन्य परागकों की जनसंख्या में आने वाली इस अनवरत गिरावट का दीर्घावधि में गंभीर पारिस्थितिक व आर्थिक प्रभाव पड़ेगा क्योंकि ये विश्व भर में अधिकांश कृषि, बागवानी व नकद फसलों के परागण का अभिन्न अंग हैं। अनेक अन्य परागक जैसे डीगर मक्खियां, स्वैट मक्खियां, एल्कली मक्खियां, स्वॉश मक्खियां, लीफकटर मक्खियां, कार पेंटर मक्खियां, मेशन मक्खियां तथा शैगी फजी फुट मक्खियां संख्या में कम होती जा रही हैं। परागकों की संख्या में इस कमी के लिए उत्तरदायी महत्वपूर्ण कारक: रासायनिक नाशक जीवनाशियों का आवश्यकता से अधिक और बगैर सोचे-समझे उपयोग, भूमि उपयोग में परिवर्तन, एकल फसलों की खेती और निर्वनीकरण, वन्य मधुमक्खी क्लोनियों से शहद निकालने की परंपरागत विधियों का उपयोग, देसी परागकों के संरक्षण की दिशा में न्यूनतम प्रयास, उच्च उपजशील संकुल तथा संकर किस्मों को बढ़ावा देकर कृषि का गहनीकरण, वैश्विक जलवायु परिवर्तन, विदेशी सब्जियों की खेती का प्रारम्भ प्राकृतिक चरागाह भूमियों का विनाश आदि हैं।

जलवायु परिवर्तन मधुमक्खियों की संख्या में आने वाली कमी का मुख्य कारण हो सकता है। जिससे अनेक कृषि क्षेत्रों में फसल परागण प्रभावित हो रहा है। यह अनेक कारकों का परिणाम हो सकता है लेकिन ऐतिहासिक रिकॉर्ड यह प्रदर्शित करते हैं कि मौसम की बदलती हुई दशाओं के कारण प्रत्येक सात से आठ वर्ष के बाद मधुमक्खियों के छत्तों में उतार-चढ़ाव आते हैं और अंततः इसका परिणाम फसलों की उपज पर पड़ता है। जलवायु परिवर्तन से परागकों का वितरण

भी प्रभावित होता है और साथ ही जिन पौधों को वे परागित करते हैं उनके साथ-साथ पुष्पन के समय और प्रवासन का भी परागकों की संख्या पर विभिन्न प्रकार का प्रभाव पड़ता है। जलवायु परिवर्तन के साथ परागकों के अस्तित्व को बनाए रखने के लिए उपयुक्त आवासों में भी परिवर्तन हो सकता है। और इस प्रक्रिया में उनके कुछ क्षेत्र नष्ट हो सकते हैं लेकिन कुछ नए क्षेत्र सृजित भी हो सकते हैं। जब आवास गायब हो जाता है या परागक किसी नए आवास में नहीं जा पाता है तो स्थानीय विलुप्तता उत्पन्न हो सकती है।

जलवायु परिवर्तन से पौधों की पुष्पन अवधि तथा मधुमक्खियों सहित परागकों की गतिविधि के मौसम में समकालिकता में भी व्यवधान आ सकता है। ऐसा देखा गया है कि जलवायु परिवर्तन के कारण परागकों तथा मधुमक्खियों की संख्या में कमी आ रही है जिससे कृषि उत्पादन, कृषि पारिस्थितिक प्रणाली की विविधता एवं जैव विविधता को खतरा उत्पन्न हो गया है। अनेक परागकों की जनसंख्या का घनत्व उस निश्चित स्तर से काफी कम हो गया है जिस पर वे कृषि पारिस्थितिक प्रणालियों में परागण सेवाओं को बनाए नहीं रख सकते हैं। अतः वन्य पौधों की जनन क्षमता को बनाए रखने के लिए अनुकूल प्राकृतिक पारिस्थितिक प्रणालियों की आवश्यकता है।

पारिस्थितिक प्रणाली की कार्य पद्धति व अर्थव्यवस्था पर परागकों की संख्या में आने वाली कमी के प्रभावों को सामान्य रूप से पहचानने के बावजूद भी टिकाऊ कृषि के लिए परागकों के संरक्षण व प्रबंध में अब अनेक बाधाएं व रुकावटें आ रही हैं। मधुमक्खियों के लिए उपयोगी वनस्पतियों का प्रवर्धन, निर्वनीकरण तथा गहन खेती के लिए कचरे की सफाई के कारण मधुमक्खियों के लिए उपयोगी वनस्पतियों में कमी भारतीय मधुमक्खी पालन के लिए एक गंभीर आघात है।

वनीकरण के माध्यम से मधुमक्खियों के लिए उपयोगी वनस्पतियों का प्रवर्धन व बड़े पैमाने पर रोपण सैद्धांतिक रूप से किया जाना चाहिए। चूंकि व्यावहारिक रूप से केवल मधुमक्खियों के लिए परागण के अनुकूल पौधों का रोपण करना संभव नहीं है, अतः बड़े पैमाने पर ऐसा प्रवर्धन किया जाना चाहिए। यह रोपण उच्च मार्गों के किनारे, रेलवे लाइनों के साथ-साथ बंजर भूमियों पर किसी केन्द्रीय विकास संस्थान की सहायता से किया जा सकता है। सामाजिक वानिकी तथा कृषि वानिकी योजनाओं के अंतर्गत लोगों को मधुमक्खियों के लिए अनुकूल वनस्पतियां रोपने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए, ताकि मधुमक्खियों की पर्याप्त संख्या मौजूद रहे। क्योंकि मधुमक्खियां हैं तो परागण पर्याप्त मात्रा में होता है और जब परागण अच्छा होता है तो एक ओर जहां फसल अच्छी होती है, वहीं दूसरी ओर जैव विविधता के संतुलन के साथ पर्यावरण भी स्वस्थ रहता है।



## सत्य के रूप

पंकज कुमार गर्ग  
रुड़की

- किस वस्तु को खोकर मनुष्य धनी बनता है ?  
लोभ
- किस वस्तु के खो जाने से दुख नहीं होता ?  
क्रोध
- कभी न रूकने वाली वस्तु?  
समय
- ऐसी वस्तु जो स्वयं के भी समझ ना आये?  
अपनी मूर्खता
- क्या चीज दूसरों को नहीं देनी चाहिए?  
तकलीफ व धोखा
- संसार में सबसे अधिक बिकने वाली वस्तु।  
झूठ
- करने लायक सुकून का कार्य?  
परोपकार
- संसार की सबसे बुरी लत।  
मोह
- दुनिया की अपरिवर्तनशील चीज।  
मृत्यु
- क्या चीज है, जो दूसरों से कभी भी नहीं लेनी चाहिए ?  
किसी की हाय व इज्जत
- दुनिया की अपराजित चीज।  
सत्य
- दुनिया का स्वर्णिम स्वप्न।  
जिन्दगी
- संसार में कभी भी नष्ट/नश्वर न होने वाली चीज।  
ज्ञान और आत्मा

मैं दावे के साथ कहता हूँ कि हिंदी के बिना हमारा काम नहीं चल सकता।

—बंकिम चन्द्र

# सूखा एवं बाढ़ एक परिचय तथा बाँध और बहुउद्देश्यीय परियोजनाएँ

डॉ. शोभा अग्रवाल 'चिलबिल'  
दिल्ली

## सूखा एक परिचय

सूखा ऐसी स्थिति को कहा जाता है जब भूतल पर जल की कमी हो जाए। अध्ययन के प्रयोजन के लिए केन्द्रीय जल आयोग के अनुसार सूखा किसी ऐसे क्षेत्र में होने वाली स्थिति होती है:

- ❖ जहाँ जाँच किए गए वर्षों के 20% वर्षों में वार्षिक वर्षा सामान्य से 75% से कम होती है।
- ❖ खेती का 30% से कम क्षेत्र सिंचित होता है।

## सूखे के कारण

सूखे के कई कारण हो सकते हैं:

- ❖ लंबे समय तक कम वर्षा हो, या
- ❖ अत्यधिक वाष्पीकरण, या
- ❖ भूजल के अत्यधिक दोहन के कारण भूमिगत जल की कमी हो जाए।
- ❖ रेगिस्तानी क्षेत्र आदि।

**भारत में सूखाग्रस्त क्षेत्र:** भारत में कुल भौगोलिक क्षेत्र का 19% भाग और जनसंख्या का 12% भाग हर वर्ष सूखे से प्रभावित होता है। जिस समय देश के कुछ भागों में बाढ़ कहर ढा रही होती है उसी समय देश के दूसरे भाग सूखे से जूझ रहे होते हैं।

**(क) अत्यधिक सूखा प्रभावित क्षेत्र:** राजस्थान के अधिकतर भाग जिसमें अरावली के पश्चिम में स्थित मरुस्थल, जैसलमेर और बाड़मेर जिले शामिल हैं। गुजरात का कुछ क्षेत्र भी अत्यधिक सूखा प्रभावित क्षेत्र हैं। इन क्षेत्रों में सामान्यतः 90 मिलीमीटर से कम औसत वार्षिक वर्षा होती है।

**(ख) अधिक सूखा प्रभावित क्षेत्र:** राजस्थान के पूर्वी भाग, मध्य प्रदेश के अधिकांश भाग, महाराष्ट्र के पूर्वी भाग, आंध्र प्रदेश के कुछ भाग, झारखंड का दक्षिणी भाग, कर्नाटक का पठार, तमिलनाडु के उत्तरी भाग तथा उड़ीसा का आंतरिक भाग भी शामिल हैं।

**(ग) मध्यम सूखा प्रभावित क्षेत्र:** राजस्थान का उत्तरी भाग, उत्तर प्रदेश व हरियाणा के दक्षिणी जिले, कोंकण को छोड़कर शेष महाराष्ट्र, झारखंड, गुजरात के शेष जिले, तमिलनाडु में कोयम्बटूर पठार और कर्नाटक का आंतरिक भाग आता है।

शेष भारत यदा-कदा ही सूखा प्रभावित होता है या सूखा प्रभावित नहीं होता है।

**सूखे का दुष्परिणाम:** सूखे की तीव्रता के अनुसार दुष्प्रभाव भी तीव्र या कम होते हैं। संक्षेप में हम कह सकते हैं कि जल की कमी के कारण फसलें पूरी तरह से उत्पादित नहीं हो पाती हैं, फलस्वरूप चारे या अन्न की कमी हो जाती है। फलतः मानव व पशुओं की मृत्यु या अत्यधिक अकाल की स्थिति में दूसरे प्रदेशों में प्रवास या पलायन की स्थिति पैदा हो जाती है।

जल की कमी के कारण एक ओर अकाल की स्थिति, दूसरी ओर पेयजल की अनुपलब्धता के कारण दूषित जल पीने के कारण अनेक बीमारियाँ उत्पन्न हो जाती हैं।

## सिंचाई परियोजनाएँ

**वृहत परियोजना:** जिन परियोजनाओं का कृषि-योग्य कमाण्ड क्षेत्र (CCA), दस हजार हेक्टेयर से अधिक होता है, उन्हें वृहत परियोजना कहा जाता है।

**मध्यम परियोजना:** जिन परियोजनाओं का कृषि-योग्य कमाण्ड क्षेत्र (CCA), दो हजार हेक्टेयर से दस हजार हेक्टेयर के

मध्य होता है, उन्हें मध्यम परियोजना कहा जाता है।

**लघु परियोजना :** जिन परियोजनाओं का कृषि-योग्य कमाण्ड क्षेत्र (CCA) दो हजार हेक्टेयर से कम होता है उन्हें लघु परियोजना कहते हैं।

**सूखे से निपटने के सरकारी कार्यक्रम:** सूखे से निपटने के सरकारी प्रयास वैसे तो होते ही रहे हैं किन्तु व्यवस्थित सरकारी कार्यक्रम दूसरी पंचवर्षीय योजना के दौरान प्रारंभ हुए। इनमें प्रमुख हैं:

**इंदिरा गाँधी नहर:** यह परियोजना 31 मार्च, 1958 को प्रारंभ हुई। यह नहर पंजाब के हरिके बाँध से निकलकर राजस्थान के थार मरुस्थल तक जाती है, इसकी कुल लंबाई 9,060 कि.मी. है। नहर से संबंधित क्षेत्रों में पेयजल की उपलब्धता के साथ-ही-साथ कृषि को बहुत लाभ पहुँचा है। फसलें लहलहाने लगी हैं। पशुओं के चारे की समस्या का भी समाधान हुआ है। इंदिरा गाँधी नहर से जहाँ एक ओर पर्याप्त जल की उपलब्धता बढ़ी है, वहीं संबंधित क्षेत्रों में परम्परागत जल संरक्षण के उपायों का हवास हुआ है। यह अच्छी प्रवृत्ति नहीं है। यदि भूजल संरक्षण भी पूर्ववत् होता रहे तो सतत पोषणीय विकास होगा अर्थात् आगे आने वाली पीढ़ियों के लिए भी जल की कमी नहीं होगी।

**मरुस्थलीय विकास कार्यक्रम:** 1977-78 में मरुस्थलीय विकास कार्यक्रम केन्द्र सरकार की शत-प्रतिशत सहायता से आरंभ किया गया था।

**स्वजल धरा कार्यक्रम:** केन्द्र सरकार द्वारा स्वजल धरा नामक एक योजना आरंभ की गई जिसका उद्देश्य सूखा प्रभावित क्षेत्रों में सीमांत कृषकों को सिंचाई के विकास हेतु नाममात्र के किराए पर पम्पसेट प्रदान करना है।

**ग्रामीण कार्य कार्यक्रम (RWP):** वर्ष 1970-71 के दौरान ग्रामीण कार्य कार्यक्रम (Rural works Programme) शुरु किया गया। इसका उद्देश्य सूखे के प्रभाव को कम करने के लिए उत्पादन के साधनों को विकसित करना था। इसके साथ ही सूखा प्रभावित क्षेत्रों के लोगों को रोजगार प्रदान करने पर बल दिया गया।

**ग्रामीण विकास कार्यक्रम या सूखा प्रभावित क्षेत्र कार्यक्रम (Drought Prone Area Programme DPAP):** वर्ष 1973-74 में ग्रामीण विकास कार्यक्रम को सूखा प्रभावित क्षेत्र कार्यक्रम (Drought Prone Area Programme, DPAP) का नया नाम दिया गया। इस कार्यक्रम के वित्तपोषण का भार केन्द्र सरकार तथा राज्य सरकार को 50:50 के अनुपात में वहन किया जाना तय किया।

सूखा प्रभावित क्षेत्र कार्यक्रम (DPAP) में सिंचाई परियोजनाओं, भूमि विकास कार्यक्रमों, वनीकरण, चारागाह विकास और आधारभूत ग्रामीण संरचनाएँ जैसे: विद्युत, सड़कें, बाजार सम्बन्धी सुविधाओं, मृदा संरक्षण, वृक्षारोपण आदि पर बल दिया गया। ये क्रिया-कलाप एक-दूसरे से सम्बद्ध हैं। इनका एकीकृत कार्यान्वयन सूखे से प्रभावी रूप से निपटने में सहायक होगा।

**सूखे से निपटने के लिए विश्व बैंक सहायता-प्राप्त परियोजनाएँ**

**आंध्र प्रदेश आर्थिक पुनर्रचना परियोजना:** यह परियोजना दिनांक 30.01.1999 के समझौते के अन्तर्गत 170 मिलियन अमरीकी डालर की विश्व बैंक की सहायता से कार्यान्वित की गई।

- **कर्नाटक समुदाय आधारित जलकुंड प्रबंधन परियोजना:** दिनांक 4 जून, 2002 के समझौते के अन्तर्गत यह परियोजना 18.90 मिलियन अमरीकी डालर की समतुल्य धनराशि से विश्व बैंक की सहायता से कर्नाटक में कार्यान्वित की गई।
- **राजस्थान जल क्षेत्र पुनर्रचना परियोजना:** यह परियोजना 15 मार्च, 2002 के समझौते के अधीन 140 मिलियन अमरीकी डालर की समतुल्य धनराशि से विश्व बैंक की ऋण सहायता से राजस्थान में कार्यान्वित की गई।
- **उत्तर प्रदेश जल क्षेत्र पुनर्रचना परियोजना:** यह परियोजना दिनांक 8 मार्च, 2002 के समझौते के अन्तर्गत 149.20 मिलियन अमरीकी डालर की समतुल्य धनराशि से विश्व बैंक की सहायता से उत्तर प्रदेश में कार्यान्वित की गई।

इसी प्रकार सूखे से निपटने, सिंचाई आदि के कार्यक्रमों के लिए राष्ट्रीय व राज्य स्तर पर स्वैच्छिक संस्थाओं द्वारा अनेक योजनाएँ संचालित की जा रही हैं, जिनका उद्देश्य जल की उपलब्धता, सिंचाई की सुविधा प्रदान करना, सूखा प्रभावित क्षेत्रों में रोजगार के अवसर प्रदान करना, जल प्रबंधन और उपलब्ध जल का बेहतर उपयोग करना है।

### बाढ़ एक परिचय

नदी का जल उफान के समय जल वाहिकाओं को तोड़ता हुआ मानव बस्तियों और आस-पास की जमीन पर खड़ा हो जाता है और बाढ़ की स्थिति पैदा कर देता है।

### बाढ़ आने के कारण

1. तटीय क्षेत्रों में तूफानी लहरें;
2. लंबे समय तक होने वाली तेज बारिश;
3. हिमगलन;
4. मिट्टी का अधिक कटाव;
5. जमीन की अंतःस्यंदन (Infiltration) दर में कमी आना;
6. नदी जलवाहिकाओं में इनकी क्षमता से अधिक जल बहाव होता है। फलस्वरूप जल मैदान के निचले क्षेत्रों में भर जाता है।
7. वनों की कटाई अर्थात् वन क्षेत्रों की कमी।

**विश्व में बाढ़ सम्भाव्य क्षेत्र:** बाढ़ काफी तबाही लाती है। प्रमुख रूप से दक्षिण-पूर्व और पूर्व एशिया के देशों विशेषकर चीन, भारत और बांग्लादेश में इसकी बारंबारता और होने वाले नुकसान अधिक हैं।

**भारत में बाढ़ प्रभावित व बाढ़ सम्भाव्य क्षेत्र:** बिहार, पश्चिम बंगाल तथा असम सबसे अधिक बाढ़ प्रभावित क्षेत्र हैं। वापस लौटते हुए मानसून के कारण तमिलनाडु में बाढ़ नवम्बर से जनवरी माह के मध्य आती है।

उत्तर भारत की नदियाँ विशेषकर पंजाब और उत्तर प्रदेश में बाढ़ लाती रहती हैं। मानसून वर्षा की तीव्रता तथा मानव क्रिया-कलापों द्वारा प्राकृतिक संरचना के अवरुद्ध होने के कारण राजस्थान, गुजरात, हरियाणा और पंजाब पिछले कुछ दशकों से आकस्मिक बाढ़ से जलमग्न होते रहे हैं।

### 12वीं योजना में शामिल योजनाएं और उनकी स्थिति (राज्यवार):

#### बाढ़ आने के दुष्प्रभाव

1. बाढ़ आने से मानव बस्तियों के जलमग्न होने से काफी लोगों की मौत हो जाती है। कुछ लोग बीमार पड़ जाते हैं।
2. मानव बस्तियों के जलमग्न होने तथा कृषि-योग्य भूमि जलमग्न होने से जनहानि के साथ ही बहुत अधिक अव्यवस्था फैल जाती है। विस्थापित लोगों के पुनर्स्थापन की समस्या आती है। साथ ही भारी मात्रा में पशु मर जाते हैं व बहुत अधिक आर्थिक हानि होती है।
3. बाढ़-ग्रस्त क्षेत्रों में कई दूषित जल जनित बीमारियाँ फैल जाती हैं। जैसे: हैजा, आंत्रशोथ, हेपेटाइटिस, टायफायड, पीलिया आदि।
4. बाढ़ से प्रशासनिक आधारभूत ढाँचा ही अव्यवस्थित हो जाता है, जैसे: बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में पुल, सड़क, रेल की पटरियाँ, कारखाने, सरकारी व गैर-सरकारी कार्यालय, विद्यालय, व्यावसायिक प्रतिष्ठानों आदि को भी नुकसान पहुँचता है।

**बाढ़ आने के लाभ:** बाढ़ के कुछ लाभ भी हैं जैसे: बाढ़ खेतों में उपजाऊ मिट्टी लाकर एकत्र करती है, जो फसलों की उपज को बढ़ा देती है। जैसे: ब्रह्मपुत्र नदी में स्थित मजौली द्वीप (असम) हर वर्ष बाढ़ग्रस्त होता है परन्तु यहाँ चावल की फसल बहुत अच्छी होती है लेकिन ये लाभ धन-जन व आर्थिक-हानि के सामने गौण हैं।

### बाढ़ नियंत्रण हेतु सरकार द्वारा उठाये गए कदम

**बाढ़ नियंत्रण बोर्ड:** भारत सरकार ने 1954 में बाढ़ नियंत्रण बोर्ड की स्थापना की। इस बोर्ड के कार्य हैं:

1. बाढ़ से होने वाली जान-माल की हानि का लेखा-जोखा तैयार करना।
2. बाढ़ नियंत्रण बोर्ड द्वारा गंगा बाढ़ नियंत्रण बोर्ड तथा गंगा कमीशन का गठन।
3. ब्रह्मपुत्र बाढ़ नियंत्रण बोर्ड तथा बंगाल बाढ़ नियंत्रण कमीशन की भी स्थापना की।

**राष्ट्रीय बाढ़ आयोग:** वर्ष 1976 में भारत सरकार ने राष्ट्रीय बाढ़ आयोग की स्थापना की। बाढ़ आयोग का मुख्य कार्य बाढ़ विभीषिका से होने वाली जन-धन तथा कृषि की हानि को रोकने हेतु स्थायी एवं अस्थायी उपायों की खोज करना है।

क्र.सं.	राज्य	अनुमोदित योजनाओं की संख्या	पूर्ण योजनाओं की संख्या	वर्ष 2020-21 में प्रगति रहित योजनाओं की संख्या
1.	बिहार	4	1	2
2.	पश्चिम बंगाल	1	—	1
3.	उत्तर प्रदेश	2	—	2
4.	उत्तराखण्ड	10	5	4
5.	हिमाचल प्रदेश	1	1	0
	<b>कुल</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>9</b>

#### अन्य कार्य

- नदी तटबंध का निर्माण।
- नगरीय बस्तियों की सुरक्षा के लिए नदी धाराओं का निर्माण करना।
- बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों के गाँवों को ऊँचाई पर बसाकर बाढ़ के प्रकोप से सुरक्षित करना।
- फसलों को सुरक्षित करना।
- अन्य प्रभावकारी उपाय।

#### बाँध और बहुउद्देश्यीय परियोजनाएँ

बाँध बहते जल को रोकने, जल को मार्गाभिगमित करने या बहाव कम करने के लिए निर्मित एक संरचना है। बाँध के फलस्वरूप बनी जल की विशाल झील को जलाशय कहते हैं।

आजकल बाँधों से सिंचाई के अतिरिक्त और भी कई कार्य लिए जाते हैं। जैसे:

- जल विद्युत उत्पादन;
- बाढ़ की विभीषिका को रोकने का प्रयास;
- मछली पालन;
- आन्तरिक नौकाचालन या नौ-संचालन;
- औद्योगिक उपयोग;
- पिकनिक स्पॉट के रूप में उपयोग आदि।

#### बाँध और बहुउद्देश्यीय परियोजनाएँ

बाढ़ के प्रकोप को सीमित करने के लिए तथा नदी-जल को अधिकाधिक उपयोगी बनाने के लिए आजाद भारत में कई बहुउद्देश्यीय परियोजनाएँ निर्मित की गयीं। परंपरागत बाँधों का मुख्य उद्देश्य जल संग्रहण होता था, किन्तु अब बाँध बहुउद्देश्यीय होते हैं। जल-संग्रहण, बाढ़-नियंत्रण, विद्युत-उत्पादन, मछली-पालन, औद्योगिक उपयोग, आंतरिक नौचालन, मनोरंजन आदि बाँधों के प्रमुख उपयोग हैं। इसलिए अब बाँधों को बहुउद्देश्यीय परियोजनाएँ भी कहा जाता है। उदाहरणार्थ: भाखड़ा नांगल परियोजना, जलविद्युत उत्पादन और सिंचाई दोनों के काम आती है। इसी प्रकार अन्य परियोजनाओं से भी जल संरक्षण, बाढ़-नियंत्रण तथा जल-विद्युत उत्पादन का उपयोग होता है। इन परियोजनाओं का विस्तृत विवरण निम्नवत् है:

**1. भाखड़ा नांगल परियोजना:** यह सतलुज नदी पर बनी विशाल परियोजना है, जो पंजाब, हरियाणा, हिमाचल प्रदेश, राजस्थान व चंडीगढ़ में सिंचाई और पनबिजली की सुविधा प्रदान करती है। भाखड़ा और नांगल सतलुज नदी पर हिमाचल

प्रदेश तथा पंजाब की परस्पर सीमा के निकट है। भाखड़ा बाँध के पीछे एक विशाल झील बनाई गई है जिसे "गोविन्दसागर जलाशय" कहते हैं। यह बाँध 518 मीटर लम्बा और 226 मीटर ऊँचा है। यह कुतुबमीनार से भी तीन गुना बड़ा है।

**2. चम्बल परियोजना :** चम्बल नदी पर गाँधी सागर बाँध, कोटा बाँध, राणा प्रताप सागर बाँध तथा जवाहर सागर बाँध और पावर हाउस बनाए गए हैं। इससे राजस्थान और मध्य प्रदेश में लोगों को लाभ पहुँचता है।

**3. दामोदर घाटी परियोजना:** दामोदर घाटी परियोजना द्वारा बंगाल और बिहार को बाढ़ की विभीषिका से बचाया गया। साथ ही इसके द्वारा सिंचाई का काम भी हो रहा है व बहुत-सी बिजली उत्पन्न की जा रही है।

**4. हीराकुंड परियोजना:** यह संसार में सबसे लम्बा बाँध है। इसकी लंबाई 4,801 मीटर है। यह बाँध उड़ीसा में सम्बलपुर के निकट महानदी पर बना है। इस बाँध के द्वारा कई बाढ़ों को रोका गया है। इस योजना से काफी मात्रा में बिजली उत्पन्न की जाती है और सिंचाई सुविधाएँ प्राप्त होती हैं।

**5. कोसी बाँध:** यह बाँध कोसी नदी पर निर्मित है। इससे बिहार में कोसी नदी की विनाशकारी बाढ़ को रोककर बिजली उत्पादन की जा रही है जिससे बिहार के साथ-ही-साथ नेपाल देश को भी लाभ हो रहा है।

**6. तुंगभद्रा परियोजना:** यह बाँध तुंगभद्रा नदी पर निर्मित है, इससे सिंचाई के साथ-ही-साथ बिजली भी उत्पन्न की जाती है। इस परियोजना से आंध्र प्रदेश और कर्नाटक राज्य लाभान्वित होते हैं।

**7. काकरपारा परियोजना:** गुजरात में तापी नदी पर यह योजना निर्मित की गयी है।

**8. नागार्जुन सागर परियोजना:** आंध्र प्रदेश के नन्दीकोण्डा गाँव के पास कृष्णा नदी पर यह बाँध बना है।

**9. रिहन्द परियोजना:** यह परियोजना उत्तर प्रदेश में रिहन्द नदी पर निर्मित है।

**10. टिहरी बाँध:** यह बाँध गंगा नदी पर स्थित है। इस बाँध से यद्यपि बिजली उत्पादन और सिंचाई के क्षेत्र में बहुत लाभ हुआ है, किन्तु इस बाँध के बनने के कारण एक बड़ी संख्या में जनमानस को विस्थापित होना पड़ा। जिसके कारण यह परियोजना काफी विवादित रही है।

**11. सरदार सरोवर परियोजना:** सरदार सरोवर परियोजना नर्मदा नदी पर बनी है। बिजली उत्पादन व सिंचाई के उद्देश्यों को लेकर बनाई गई यह परियोजना जंगलों के जलमग्न होने तथा विस्थापितों के कारण आंदोलन का कारण बनी हुई है।

#### 12. इंदिरा गाँधी नहर आदि

इसी प्रकार अन्य छोटी बड़ी बहुत सी बहु-उद्देश्यीय परियोजनाएँ हैं। पश्चिम चंपारण में निम्न जल विद्युत परियोजनाएँ प्रस्तावित हैं:

- (क) धेबहा जल विद्युत परियोजना।
- (ख) कटनया जल विद्युत परियोजना।
- (ग) बरवत जल विद्युत परियोजना आदि।

**बहुद्देश्यीय परियोजनाओं के उद्देश्य:** बाँधों को बनाने का मूल उद्देश्य नदी अथवा वर्षा के जल को एकत्र करके उसे खेतों की सिंचाई के लिए उपयोग करना था।

#### अन्य उद्देश्य

1. बाढ़ की विभीषिका को रोकने का प्रयास;
2. सिंचाई के लिए अधिकाधिक नहरें बनाना;
3. मछली पालन;
4. जलविद्युत उत्पादन।

## बाँधों या बहुउद्देशीय परियोजनाओं के निर्माण तथा अभिकल्पन का निर्णय

बाँधों का निर्माण तथा अभिकल्पन (डिजाइन) कई प्रकार के हो सकते हैं। एक बाँध की कितनी क्षमता होगी, कितने बड़े क्षेत्र की आवश्यकता होगी, कितना खर्च होगा और बहुउद्देशीय किन परियोजनाओं की परिपूर्ति हो सकेगी। इसका पता लगाने के लिए अभियंताओं (इंजीनियरों) द्वारा माडलों तथा कम्प्यूटरों का उपयोग किया जाता है। इसके बाद बाँध के आकार, निर्माता, सामग्री तथा अन्य आवश्यक संरचनाओं का निर्णय लिया जाता है।

### बाँधों के प्रकार

**गुरुत्व बाँध (Gravity Dams):** गुरुत्व बाँध बहुत वजनदार तथा कंक्रीट के बने हुए होते हैं। इन बाँधों का निर्माण महँगा होता है क्योंकि इनके लिए काफी कंक्रीट की आवश्यकता पड़ती है। गुरुत्व बाँधों को केवल ताकतवर चट्टानी नींव पर ही बनाया जा सकता है क्योंकि ये वजनदार होते हैं। इनके वजनदार होने से इन पर जल के बहाव का असर नहीं पड़ता है, उदाहरणार्थ: भाखड़ा नांगल बाँध।

**चाप बाँध (Arch Dams) :** चाप बाँध का निर्माण मुड़ी चाप की भाँति किया जाता है। चाप बाँध संकरे तथा चट्टानी स्थानों के लिए उत्तम हैं। भारत में केवल इडुक्की (Idukki) बाँध ही एक मात्र चाप बाँध है।

**तटबंध बाँध (Embankment dams):** मिट्टी तथा चट्टान के बने विशाल आकार के बाँध होते हैं, इनमें चट्टानों की दरारों से होने वाले जल के रिसाव को रोकने के लिए मिट्टी अथवा कंक्रीट की पर्त का इस्तेमाल किया जा सकता है। यह बाँध आकार में काफी मोटे होते हैं। उदाहरणार्थ—टिहरी बाँध।

### बड़ी बाँध परियोजनाओं से उठे विवाद:

पिछले कुछ वर्षों से बाँध की बहु-उद्देशीय परियोजनाएँ विवाद का विषय बन गई हैं। विवाद के मुख्य कारण निम्नलिखित हैं:

**स्थानीय जनता का विरोध:** बड़े बाँध सामाजिक आंदोलनों जैसे—'नर्मदा बचाओ आंदोलन' और 'टिहरी बाँध आंदोलन' के कारण भी विवादित हो गए हैं। उसका मुख्य कारण है: स्थानीय लोगों को विस्थापित होना पड़ता है। इन लोगों को अपनी जमीन व आजीविका के संसाधनों से लगाव होता है। अतः यह लोग मुआवजा मिलने के बाद भी वहाँ से हटना नहीं चाहते हैं।

स्थानीय लोग जिस स्थान पर रहकर अपनी आजीविका चला रहे होते हैं। स्थान बदलने पर आवश्यक नहीं है कि आजीविका का वही स्रोत उन्हें मिल पावे। अतः कई बार मुआवजा मिल जाने पर भी उसकी भरपाई नहीं हो पाती है।

**बाँध भी बाढ़ का कारण बन जाते हैं:** जो बाँध बाढ़-नियंत्रण के लिए बनाए जाते हैं वही कभी-कभी जलाशयों में तलछट जमा होने से बाढ़ आने का कारण बन जाते हैं। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि नदियों पर बाँध बनाने और उनका बहाव नियंत्रित करने से उनका प्राकृतिक बहाव अवरुद्ध हो जाता है, जिसके कारण तलछट जलाशय की तली में जमा हो जाता है जिससे नदी तल अधिक चट्टानी हो जाता है।

**बाँध की बहुउद्देशीय परियोजना से भूकम्प की सम्भावना में वृद्धि :** कुछ पर्यावरणविद् मानते हैं कि बाँध की बहु-उद्देशीय परियोजनाओं के निर्माण के कारण भूकम्प की संभावना और भी बढ़ जाती है।

**जलीय जीवों के लिए बाँध नुकसानदायक:** जलीय जीवों के लिए बाँध नुकसानदायक हो सकते हैं। बाँध नदियों को टुकड़ों में बाँट देते हैं, जिससे अंडे देने की ऋतु में जलीय जीवों का नदियों में स्थानान्तरण अवरुद्ध हो जाता है।

प्राकृतिक बहाव अवरुद्ध होने के फलस्वरूप जलाशय की तली में तलछट जमा होने से जलीय जीवों के भोजन में कमी हो जाती है।

### बाँध की बहुउद्देशीय परियोजना के सम्बन्ध में पर्यावरणविदों के सुझाव

1. बड़े बाँध न बनाकर छोटे बाँध बनाये जाएँ।
2. भूकम्पीय दृष्टि से संवेदनशील क्षेत्र में बाँध न बनाए जाएँ।
3. बहुउद्देशीय परियोजना बनाने से पूर्व उससे होने वाले पर्यावरणीय प्रभावों का भली प्रकार मूल्यांकन कर लिया जाए।

## संगम ही नहीं अपितु 'रघुनाथ मंदिर' भी पौराणिक महत्ता बताता है देवप्रयाग की।

प्रेमसागर अनियाल  
रुड़की

सुदर्शन क्षेत्र देवप्रयाग, गढ़वाल हिमालय के 13 प्रमुख प्रयागों में प्रयागराज के बाद महत्वपूर्ण माना जाता है। देवप्रयाग केवल संगम के लिए ही महत्वपूर्ण नहीं है अपितु यहां स्थित रघुनाथ मंदिर यहां की पौराणिकता को दर्शाता है। संगम से 101 सीढ़ियां चढ़ने के बाद गोरखा आधिपत्य काल के पुराने पुस्तों के ऊपर बनी खोली पर एक अपठनीय पुरातात्विक लेख विद्यमान है। यहां के पंडे पुजारी इस खोली को घंडियाल की खोली के नाम से पुकारते हैं। इस खोली की सीढ़ियां कट्टोर चट्टानों को काटकर बनाई गई हैं। ये सीढ़ियां तीर्थयात्रियों को एक समतल प्रांगण में पहुंचाने में सहायक होती हैं। निसंदेह इन्हें देखकर लगता है कि इनके निर्माण में एक युग का समय बीता होगा। यहां पर काली मंदिर के सामने एक डोम चौक है। जहां पर बाजा बजाने वाले अक्सर ढोल-बाजा बजाया करते हैं। अलकनन्दा व भागीरथी अथवा स्वेत व कृष्ण नदियों के संगम के साथ ही यहां से गंगा का उद्भव भी हो जाता है। मान्यता है कि यहां पर स्नान करने अथवा शरीर त्यागने से स्वर्ग की प्राप्ति होती है। यहीं पर स्थित है विशालकालय 'रघुनाथ' मंदिर। जो अपनी पौराणिक महत्ता को सहज ही बताता है।

**“गत्वा देवप्रयाग चालकनन्दा तटेन वे।  
नर नारायणं गत्वा दर्शनान्मुक्तिदां नृणाम्।।”**

प्रयागराजों में महत्वपूर्ण देवप्रयाग की महिमा का वर्णन यूं तो पुराणों में बहुत मिलता है परन्तु केदारखण्ड के उपपुराण को छोड़कर किसी अन्य पुराण में देवप्रयाग नाम का उल्लेख नहीं हुआ है। इस क्षेत्र को पौराणिक कथाओं में सुदर्शन क्षेत्र के नाम से भी जाना जाता है। 15वीं सदी ईसवी से पूर्व आनन्द रामायण व अध्यात्म रामायण में श्री रामचन्द्र जी की तीर्थ यात्रा का वर्णन द्वितीय कांड में मिलता है। जिससे स्पष्ट होता है कि नर-नारायण तीर्थ अथवा बद्रीनाथ जाने के मार्ग पर देवप्रयाग से होकर पहुंचा जाता है। इस बात का गवाह संगम में रघुनाथ जी का मंदिर भी है।

2266 फीट की ऊंचाई पर भागीरथी व अलकनन्दा के संगम के ठीक ऊपर रघुनाथ (श्री रामचन्द्र) जी का मंदिर स्थित है। ऐतिहासिक एवं पुरातात्विक महत्त्व से महत्वपूर्ण मंदिर के शिखर पर सोने का कलश विराजमान है। जो तीर्थ यात्रियों को सहज ही अपनी ओर आकर्षित करता है। मंदिर निर्माण में नागर शैली अपनाई गई है परन्तु इसके शिखर पर कैत्युरी शैली की छाप स्पष्ट दिखाई देती है। तथा यहां के अभिलेखों से यह महसूस होता है कि इस मंदिर का जीर्णोद्धार बार-बार किया गया है। शिखर के नीचे गर्भगृह में श्याम रंग की भगवान राम की मूर्ति के बांये ओर माता जानकी की तथा दांये ओर लक्ष्मण की मूर्ति है। साथ ही मंदिर में दाहिने ओर बद्रीनाथ, महादेव और काल भैरव हैं। बांयी ओर महादेव स्थापित हैं। पीछे की ओर कुछ ऊंचाई पर श्री महावीर का छोटा सा मंदिर है। पूरा मंदिर बड़ी-बड़ी कट्टवा पत्थर की शिलाओं से निर्मित है। जिस पर सजावट की गई है।

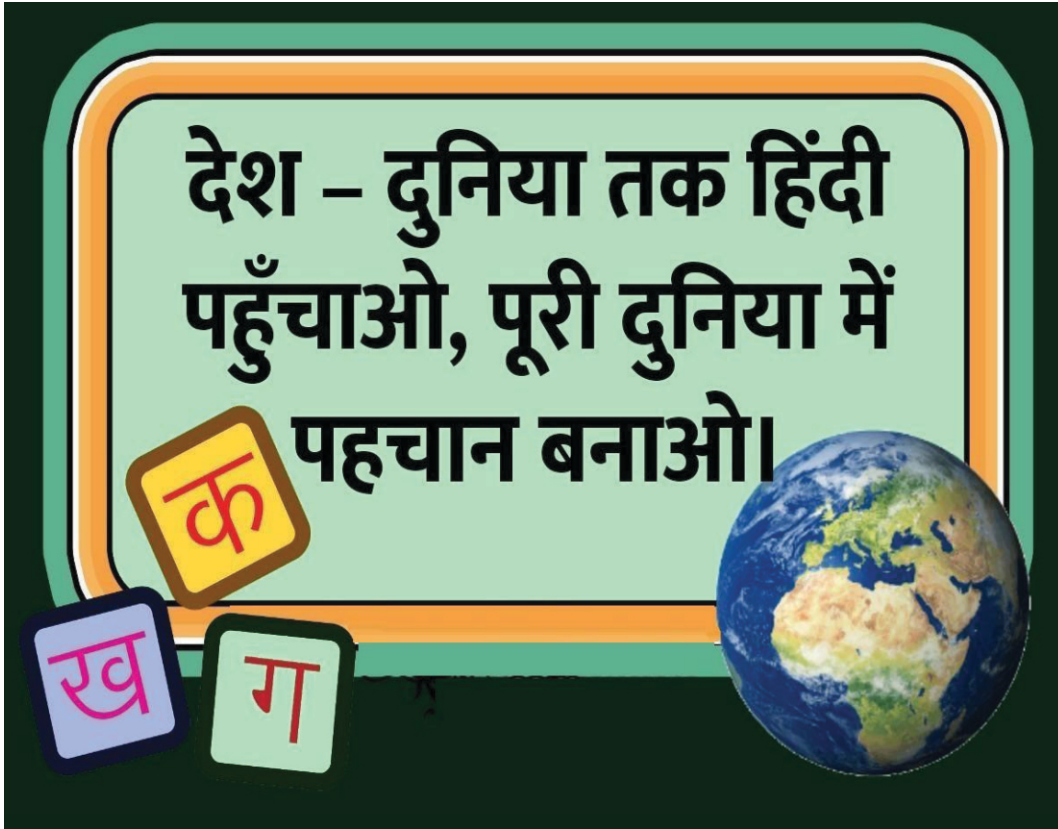
मंदिर में काष्ठ छत्र के प्रस्तर युक्त कैत्युरी शिखर शैली में बना यह मंदिर केदारनाथ और गोपेश्वर के विशाल मंदिरों के समकक्ष है। यह मंदिर 6 फुट ऊंची टैरिस पर 20 गुना 30 गज में तीर्थ शैली में बना है। विशाल शिला खंडों को जोड़कर बनाए गये 80 फुट ऊंचे इस भव्य मंदिर का कीर्ति-ध्वज दूर से ही दिखाई देता है। मंदिर का अंतिम प्रमुख जीर्णोद्धार 1803 ईसवी में भूकम्प के बाद ग्वालियर नरेश दौलतराव सिंधिया द्वारा कराये जाने का उल्लेख अभिलेखों में मिलता है।

'उत्तराखण्ड के तीर्थ और मंदिर' नामक पुस्तक में उल्लेख है कि मंदिर की स्थापना के बाद समय-समय पर अपरिहार्य कारणों से मंदिर के मुख्य देवता की मूर्ति में परिवर्तन होता आया है। मंदिर के सामने नीचे चौक में पीपल की बनी एक सुन्दर गरुड़ मूर्ति ऊंची पीठिका पर आसीन दिखाई देती है जिसे अब नये निर्माण में सतर्कता से लोहे के पिंजरे में बन्द कर दिया गया है। हाथ जोड़े घुटने टेके, कुंडल और नागधारी लम्बी नाक की सुन्दर गरुड़ की मूर्ति से भी सुन्दर एक और बड़ी गरुड़ की मूर्ति पहले यहां रखी रहती थी, जिसे अब भंडार कक्ष में रखा गया है।

देवप्रयाग, संगम अथवा रघुनाथ मंदिर के लिए ही नहीं, अपितु मंदिरों के समूह और गुफाओं के लिए भी प्रसिद्ध है।

मंदिर के पीछे हनुमान मंदिर में 17वीं सदी की हनुमान मूर्ति है। उसी के बगल में एक छोटा मंदिर और था जो युग प्रभाव से टेढ़ा हो गया था, वहां रखे शिवलिंग के आधार पर उसे टेढ़ा महादेव नाम दिया गया था। समय के साथ-साथ अब वहां फर्श के प्रतीक चिन्ह ही बचे हैं। संगम पर ही एक छोटा सा मंदिर शंकराचार्य द्वारा बनाया गया है। रघुनाथ मंदिर के अगल-बगल में प्राचीन काल के अनेक समाधि मंदिर जागेश्वर कुमाऊँ के मंदिरों के समान विद्यमान हैं। यहां दो सती मंदिर भी हैं। इसके अलावा छोटे-छोटे कई अन्य मंदिर भी विद्यमान हैं। बामन गुफा व गोपाल गुफा पुरातत्व की दृष्टि से काफी महत्वपूर्ण हैं।

प्राचीन समय से ही देवप्रयाग नगरी तीर्थयात्रियों के महत्वपूर्ण पड़ाव, गंगा के उद्भव व संगम के लिए प्रसिद्ध रही है। वहीं उत्तराखण्ड के 5 प्रयागों में महत्वपूर्ण प्रयाग 'देवप्रयाग' को मोक्ष अथवा पाप विनाशक तथा स्वर्ग का मार्ग माना जाता है। आज भी धर्मावलंबी पवित्र संगम पर स्नान कर रघुनाथ जी के दर्शनों के बाद 'बद्रीनाथ व केदारनाथ' की यात्रा पर निकलते हैं। यहां यह उल्लेखनीय है कि उत्तराखण्ड में रघुनाथ के बहुत ही कम पौराणिक मंदिर हैं, जिनमें देवप्रयाग का महत्वपूर्ण स्थान है।



## हिंदी पखवाड़ा-2024 के दौरान आयोजित विभिन्न प्रतियोगिताओं में पुरस्कृत अधिकारियों/कर्मचारियों की नामावली

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की में दिनांक 14 सितंबर, 2024 से 28 सितंबर, 2024 तक मनाए गए हिंदी पखवाड़े के दौरान आयोजित की गई विभिन्न हिंदी प्रतियोगिताओं में निर्णायक मंडल की अनुशंसा पर प्रदान किए गए प्रथम, द्वितीय, तृतीय तथा प्रोत्साहन पुरस्कार प्राप्त करने वाले प्रतिभागियों का विवरण निम्नवत है:-

### हिंदी श्रुतलेख-सह-सुलेख प्रतियोगिता

श्री प्रदीप कुमार, एम.टी.एस.	प्रथम
श्री पदम कुमार, एम.टी.एस.	द्वितीय
श्रीमती अनिता ध्यानी, एम.टी.एस.	तृतीय
श्री इफ्तखारुल हसन, एम.टी.एस.	प्रोत्साहन

### सामान्य हिंदी ज्ञान एवं नोटिंग/ड्राफ्टिंग प्रतियोगिता

डॉ. दीपक सिंह बिष्ट, वैज्ञानिक-सी	प्रथम
श्री प्रदीप सिंह पंवार, प्रवर श्रेणी लिपिक	द्वितीय
श्री अरुण कुमार, आशुलिपिक	तृतीय
डॉ. प्रवीण रंगराव पाटील, वैज्ञानिक-सी	प्रोत्साहन

### वाद-विवाद प्रतियोगिता

डॉ. दीपक सिंह बिष्ट, वैज्ञानिक-सी	प्रथम
श्री सुकांत जैन, वैज्ञानिक-सी	द्वितीय
डॉ. सुमंत कुमार, वैज्ञानिक-ई	तृतीय
श्री पवन कुमार, निजी सचिव	प्रोत्साहन
डॉ. पी.के. मिश्रा, वैज्ञानिक-डी	प्रोत्साहन (अहिंदी भाषी वर्ग)

### काव्य-पाठ प्रतियोगिता

श्री मुकेश कुमार शर्मा, सहायक अभियंता (जानपद)	प्रथम
डॉ. पी.के. मिश्रा, वैज्ञानिक-डी	द्वितीय
कु. अंजली, प्रोजेक्ट असिस्टेंट	तृतीय
डॉ. विशाल सिंह, वैज्ञानिक-डी	प्रोत्साहन
श्रीमती मीनाक्षी रमोला, एस.आर.एफ.	प्रोत्साहन

### हिंदी टंकण प्रतियोगिता

श्रीमती प्रिया गगनेजा, आशुलिपिक	प्रथम
श्री नरेश कुमार, सहायक	द्वितीय
श्री प्रदीप सिंह पंवार, प्रवर श्रेणी लिपिक	तृतीय
श्री अरुण कुमार, आशुलिपिक	प्रोत्साहन

### राजभाषा प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता (क्विज)

डॉ. मनीष कुमार नेमा, वैज्ञानिक-ई	}	प्रथम
डॉ. गोपाल कृष्ण, वैज्ञानिक-ई		
डॉ. पी.के.मिश्रा, वैज्ञानिक-डी		

डॉ. सुमंत कुमार, वैज्ञानिक-ई श्री गौरव कुमार, शोध सहायक श्री सर्वधमन शर्मा, सीनियर रिसोर्स परसन	}	द्वितीय
डॉ. लवकुश पटेल, वैज्ञानिक-डी श्री रजत कुमार, वैज्ञानिक-बी श्री मधुसूदन थपलियाल, वरि. शोध सहायक	}	तृतीय
श्री पवन कुमार, निजी सचिव श्री विकाश गुप्ता, आशुलिपिक श्री दिलीप तिवारी, आशुलिपिक	}	प्रोत्साहन
श्री अरुण कुमार, आशुलिपिक श्रीमती प्रिया गगनेजा, आशुलिपिक श्री द्रोण खुराना, प्रधान शोध सहायक	}	प्रोत्साहन
डॉ. विशाल सिंह, वैज्ञानिक-डी डॉ. दीपक सिंह बिष्ट, वैज्ञानिक-सी डॉ. कुलदीप शर्मा, वैज्ञानिक-सी	}	प्रोत्साहन
डॉ. ए.आर.सैथिल कुमार, वैज्ञानिक-जी डॉ. सुनील गुरप्पू, वैज्ञानिक-डी डॉ. एम. तृप्ति, वैज्ञानिक-डी	}	प्रोत्साहन

**प्रवाहिनी के उत्कृष्ट लेख  
(तकनीकी लेख)**

डॉ. अनिल कुमार लोहनी, वैज्ञानिक-जी, राजसं रुड़की	प्रथम
श्री पी.के.अग्रवाल, वैज्ञानिक 'बी' (सेवानिवृत्त), राजसं. रुड़की	द्वितीय
डॉ. सौरभ नेमा, वैज्ञानिक-सी, क्षेत्रीय केन्द्र, जोधपुर	तृतीय
श्री सुदेश सिंह चौधरी, वैज्ञानिक-बी, क्षेत्रीय केन्द्र, जोधपुर	प्रोत्साहन

**(गैर-तकनीकी लेख)**

डॉ. दीपक कुमार, बी.एस.एम. पी.जी. कॉलेज, रुड़की	प्रथम
श्रीमती पूनम पांडेय, गाजीपुर (उत्तर प्रदेश)	द्वितीय
श्री प्रदीप सिंह पंवार, प्रवर श्रेणी लिपिक, राजसं, रुड़की	तृतीय
डॉ. अर्पिता अग्रवाल, मेरठ (उत्तर प्रदेश)	प्रोत्साहन

“सरकारी कामकाज (टिप्पण/आलेखन) मूल रूप से हिंदी में करने संबंधी प्रोत्साहन योजना” के अंतर्गत पुरस्कृत अधिकारियों/कर्मचारियों की सूची



(वर्ष 2023–24)

1	श्री प्रवीण कुमार, सहायक	प्रथम
2	श्री संतोष कुमार सहाय, प्रवर श्रेणी लिपिक	
3	श्री नरेश कुमार, सहायक	द्वितीय
4	श्री सुभाष चन्द, अवर श्रेणी लिपिक	
5	श्रीमती प्रिया गगनेजा, आशुलिपिक	
6	श्री पवन कुमार, निजी सचिव	तृतीय
7	श्री के.वी.आर.वारा प्रसाद, सहायक	
8	डॉ. पोर्टाक्कल जॉर्ज जोस, वैज्ञानिक 'ई'	
9	श्रीमती किरण आहुजा, निजी सचिव	
10	डॉ. राहुल कुमार जैसवाल, वैज्ञानिक 'एफ'	







## राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की

अधिक जानकारी के लिए सम्पर्क करें :-



आपो हि ष्ठा मयोभुवः

**निदेशक**

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान

जलविज्ञान भवन

रुड़की-247 667 (उत्तराखण्ड)

फोन : 91-1332-272106

फैक्स : 91-1332-272123

ई-मेल : [director.nihr@gov.in](mailto:director.nihr@gov.in)