October 2017 Issue 03

A monthly exhibit of

WARI

The Water Resource Research Initiatives
ಜಲಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಉಪಕ್ರಮ

Department of Civil Engineering,
Shree Dharmasthala Manjunatheshwara Institute of Technology, Ujire

Inside view

- **Into the Humid Tropics- Climate and Wetlands**
- **ಅರಣ್ಯ ಜಲಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿನ ಹರವುಗಳು**

Into the Humid Tropics

-V.B.

There have been attempts to discretise the climate of the globe in several ways. The oldest attempt to classify the climate was mostly by the Greeks and it was centred on the solar shades and the repetitive seasonal contrast. In the past hundred years, a number of climatic classifications have been proposed on accounting perspective approaches. This perspective approach pointing on the amount of moisture content is more versatile. One of the climatic discretization methods was proposed by Koppen and is solely rests on the annual and monthly means of temperature and precipitation. At times the method of classification has seen several changes. Based on the seasonal distribution of precipitation, Thornthwaite established five humidity provinces or climatic types. These types were attributed towards precipitation and evaporation.

Climate

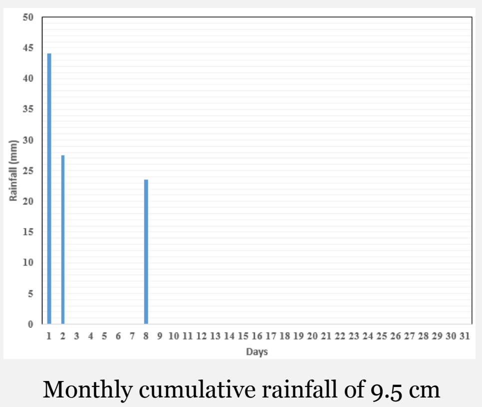
The humid tropics lie between the Equator and 25° in both the Northern and Southern Hemispheres. Humid tropics shows consistently high temperature and a mean monthly temperature exceeding 18°C throughout the year. Another characteristics being the rainfall exceeds evapotranspiration for at least 270 days in a hydrologic calendar. The annual rainfall ranges from 1500 to 2500 mm, with some regions receiving rainfall in excess of 6000 mm per annum. The mean rainfall in the humid tropics is about three times the world average. The humid tropics are defined by bioclimates having consistently high temperatures; abundant, at times seasonal, precipitation; and high-relative humidity. Humid tropics houses the world's major population. To approximate it, about 60 countries, with a total population of 2 billion, are located partly or entirely within the humid tropics . About 45 percent of the world's humid tropics are found in the South America, 30 percent in Africa, and 25 percent in Asia.

A total population of 2 billion are located within the humid tropics. The humid tropics provide a gate-way to analyse unique water resources, highly variable soil cover, forest patches, and till recently the ever increasing urbanisation.

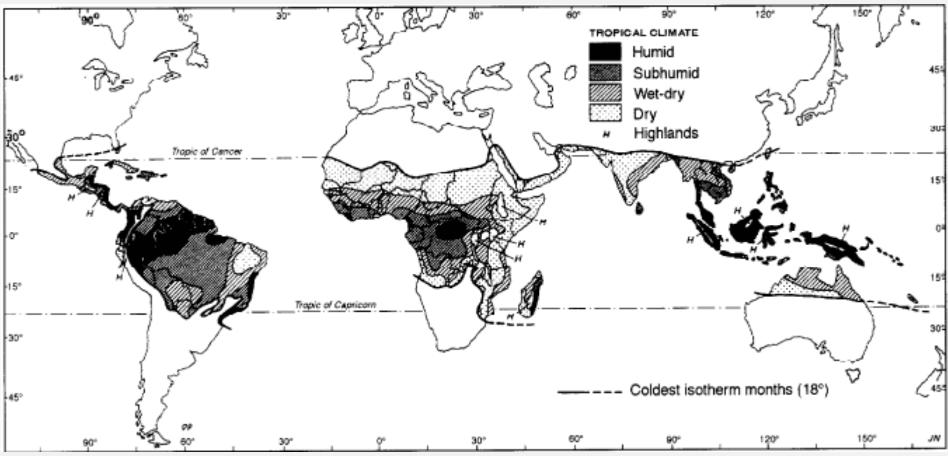
Wetlands

Wetlands are characterised by the presence of water either permanently or periodically having below a layer of waterlogged soils. Wetlands are particularly important in the humid tropics for some valuable reasons: wetlands play an important role in regulating the hydrologic cycle of this part by moderating the river flows and act as a buffer to the coast lines during monsoons and cyclones. Some of the world's largest rivers including Amazon, Gannga-Brahmaputra, Congo are located in humid tropic regions. Typically they show a strong seasonal flow and extensive flood plains and deltas. These wetlands are under a great threat particularly at humid tropics.

Rainfall of October at Ujire



Monthly cumulative rainfall of 9.5 cm



World map showing humid tropic regions

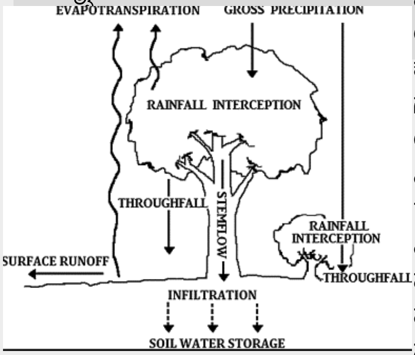
Articles are invited from the staffs and students for WARI

ಅರಣ್ಯ ಜಲಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿನ ಹರವುಗಳು

ಜಲಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಭೂಗೋಳವು ಒಂದು ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯ ಅಂಗವಾದರೆ, ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಜಲಚಕ್ರದ ಅತಿವಿಶೇಷ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಾಕ್ಷೀಭೂತವಾಗಿವೆ. ಮಳೆಯಾಗಿ ಸುರಿದ ನೀರಿನ ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಮರಗಳ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾಗಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಗೊಂಡರೆ, ನಂತರದ ಅಧೋಪಾತದ ನೀರು, ಕಾಂಡವನ್ನನುಸರಿಸಿದ ನೀರು ಮಧ್ಯೆ ಆವಿಯಾಗಿ, ಇನ್ನುಳಿದ ನೀರು ನೆಲವನ್ನು ಸೇರಿ ಮುಂದೆಸಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ನೆಲದಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಇನ್ನುಳಿದ ನಿವ್ವಳ ನೀರು ಮೇಲ್ಮೈಹರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಇಂಗುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಹಳ ದೀರ್ಘ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸರಂಧ್ರತೆಯ ಪ್ರತಿಶತವೂ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. ಇಂಗುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನು ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ತಲುಪುವ ಅಂತರ್ವ್ಯಾಪ್ತತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚು.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು

ಜಲಚಕ್ರ – Hydrological cycle
ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟ – Mean sea level
ಹವಾಮಾನ – Weather
ವಾಯುಗುಣ – Climate
ಭೂತಾಪ ಏರಿಕೆ –Global Warming
ಸರಾಸರಿ – Average
ಅಕಾಲಿಕತೆ – Intermittent
ಶುಷ್ಕ – Humid
ಪರ್ಣಹೊದಿಕೆ - Canopy cover
ಇಂಗುವಿಕೆ – Infiltration
ಒಸರುವಿಕೆ – Percolation
ಅಧೋಪಾತ – Throughfall
ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ – Transpiration
ಅಧೋಪಾತದ – Downpore
ಕಾಂಡ – Stem
ಸಾಂದ್ರತೆ – Density
ಆರ್ದ್ರತೆ – Humidity
ಸರಂಧ್ರತೆ – Porosity
ಅಂತರ್ಜಲ – Groundwater
ವ್ಯಯ – Losses
ಒಣ ವಾತಾವರಣ- Dry weather
ದಟ್ಟ ಕಾನನ – Dense forest
ಮೇಲ್ಮೈ ಹರಿವು – Surface runoff



Interaction of precipitation Vs Runoff

Water thinking:

- How groundwater is monitored in India ?
- Reason for perennial river flow..?

In Next Issue -Cyclones

ಕಾಡುಳಿದರೆ ನಾಡು- ಇದು ಸರ್ವರಿಂದಲೂ ಮಾನ್ಯವಾದ ಉಕ್ತಿ. ಕಾಡಿನಿಂದ ಮಳೆಯೋ ಅಥವಾ ಮಳೆಯಿಂದ ಕಾಡೋ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರು ಎಲ್ಲವೂ ಸರ್ವವಿದಿತವೆಂದರೆ, ಸಂಶೋಧಕರು ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಎರವಲು ಪಡೆದು ಮಳೆಯಿಂದ ಕಾಡು ಉಕ್ತಿಯೇ ಸೂಕ್ತ ಎಂದಿದ್ದಾರೆ. ಜಲಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಭೂಗೋಳವು ಒಂದು ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯ ಅಂಗವಾದರೆ, ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಜಲಚಕ್ರದ ಅತಿವಿಶೇಷ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಾಕ್ಷೀಭೂತವಾಗಿವೆ. ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯೇ ಬಹುಮುಖ್ಯ ನೀರಿನ ಒಳಸುರಿ. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ, ಇಂಗುವಿಕೆ, ಒಸರುವಿಕೆ ಇವೇ ಮೊದಲಾದವು ಹೊರಸುರಿಗಳು. ಕಾಡಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಮಳೆಯು ಹರಿವಾಗುವ ಹಾದಿ ಇನ್ನಿತರ ಭೂಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅಪೂರ್ವವಾದುದು. ಅರಣ್ಯದಲ್ಲಿ ಪರ್ಣಹೊದಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನೀರು ನಂತರ ಅಧೋಪಾತವಾಗಿ ನೆಲವನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಅಧೋಪಾತಗಳಿಗಿರುವ ಕಾಲಾವಧಿಯು ದಿನವೊಂದರಷ್ಟು ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಸಂಭವವೂ ಇದೆ. ಇನ್ನುಳಿದ ನೀರು ಮರಗಳ ಕಾಂಡವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲರ ಮಧ್ಯೆ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯೂ ಇದೆ. ಹೀಗೆ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಹರಿವಿನ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕುತೂಹಲಕರವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮಳೆಯಾಗಿ ಸುರಿದ ನೀರಿನ ಕೆಳಮುಖ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಮರಗಳ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾಗಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಗೊಂಡರೆ, ನಂತರದ ಅಧೋಪಾತದ ನೀರು, ಕಾಂಡವನ್ನನುಸರಿಸಿದ ನೀರು ಮಧ್ಯೆ ಆವಿಯಾಗಿ, ಇನ್ನುಳಿದ ನೀರು ನೆಲವನ್ನು ಸೇರಿ ಮುಂದೆಸಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ನೆಲದಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಇನ್ನುಳಿದ ನಿವ್ವಳ ನೀರು ಮೇಲ್ಮೈಹರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಆವಿಯಾಗುವ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಳೆದು ಆಗುವ ಹರಿವಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಆರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪವಾಗಿರದೇ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯನ್ನು ತಾಳುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಗಳು-ಸಾಂದ್ರತೆ, ಒಳಸೋರುವಿಕೆ, ಇಂಗುವಿಕೆ, ಆವಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಇವೇ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಳೆನೀರಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗಿ ಅಧೋದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಲಂಬವಾಗಿಯೂ ಹಾಗೂ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿಯೂ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಹರಿದ ನೀರು ತೊರೆಯಾಗಿ, ಮುಂದೆ ನದಿಯಾಗಿ ಸಾಗರವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ.

ಜಲಚಕ್ರದ ಮೇಲ್ಮುಖ ಹೊರಸುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗ. ಅಂತೆಯೇ, ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಒಟ್ಟು ಕ್ರಿಯೆಯು ಮರಗಳಿಂದಾಗುವ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರಿನ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ, ಪರ್ಣಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿ ಅದರಿಂದಾಗುವ ವ್ಯಯಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಹೀಗೆ ಒಟ್ಟು ಒಂದು ಕಾನನದಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವ ಆವಿಯು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣವನ್ನು, ಉಷ್ಣತೆ, ಆರ್ದ್ರತೆ, ಗಾಳಿಯ ವೇಗ, ಸಸ್ಯಗಳ ಅಂತರಾವಸ್ಥೆಗಳು, ಎಲೆಯ ಬಗೆ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಹರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಒಣ ವಾತಾವರಣ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಡಿನಿಂದಾಗುವ ಆವಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕೆಲ ನೀರಾವರಿಯ ಬೆಳೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ. ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆ ಉದುರಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವ ಕಸ-ಕಡ್ಡಿಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ನೆಲದಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಿ ನೀರಿನ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿವೆ. ಇವು ಮುಂದುವರಿದು, ಮಳೆಯ ನೇರ ಹರಿವಿಗೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡಿ ಮಳೆ-ಹರಿವಿನ ಪರಿವರ್ತನಾ ಕಾಲವನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇವಲ್ಲದೇ, ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ನೇರ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ, ಸವಕಳಿಯ ಪ್ರಮಾನವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇವು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಆಗರವೂ ಆಗಿವೆ. ಅರಣ್ಯ ಮಣ್ಣುಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಉಳಿದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಬಹುಆಯಾಮತ್ವ ಉಳ್ಳದ್ದು. ಅವುಗಳ ಇಂಗುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಸರಂಧ್ರತೆ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಪ್ತತೆಗಳು ಜಲಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲೇ ವಿನೂತನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಇಂಗುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಹಳ ದೀರ್ಘ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸರಂಧ್ರತೆಯ ಪ್ರತಿಶತವೂ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. ಇಂಗುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನು ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ತಲುಪುವ ಅಂತರ್ವ್ಯಾಪ್ತತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚು. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಅಂತರ್ಜಲ ಮರುಪೂರಣ ಸ್ಪಂಜುಗಳಂತೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಈ ಗುಣಗಳು ಮಳೆ ಮತ್ತು ಮಳೆಯಿಂದ ಹರಿವಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಕಾಲಾವಧಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಹಾಗಿ ದಟ್ಟ ಕಾನನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯಾದ ದಿನವೇ ಹರಿವಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಸಾಧ್ಯತೆ ಆರಂಭಿಕ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ವಿರಳ. ಹೀಗೆ ಅತಿಯಾದ ಒಳಸೋರುವಿಕೆಯ ಗುಣಗಳು ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಒಂದರ್ಥದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿವೆ.

Articles are invited from the staffs and students for WARI