ഇന്ത്യ: ഭൗതികപരിസ്ഥിതി

XI

കേരളസർക്കാർ
വിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

തയാറാക്കിയത്
സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (SCERT), കേരളം
2019

First Edition
March 2006   Chaitra 1928

Reprinted
June 2014

PD 45T MJ

© National Council of Educational Research and Training, 2006

ALL RIGHTS RESERVED

- No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior permission of the publisher.
- This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade, be lent, re-sold, hired out or otherwise disposed of without the publisher's consent, in any form of binding or cover other than that in which it is published.
- The correct price of this publication is the price printed on this page, Any revised price indicated by a rubber stamp or by a sticker or by any other means is incorrect and should be unacceptable.

Rs. .....

Printed on 80 GSM paper

Published by the SCERT, Thiruvananthapuram
Department of Education,
Government of Kerala
&
Printed at:
Centre for Advanced Printing and Training (C-apt),
(Government of Kerala), Thiruvananthapuram

ആമുഖം

മലയാള ഭാഷ മാധ്യമമാക്കിക്കൊണ്ട് ഏതു വിഷയവും എത്ര ആഴത്തിൽ പഠിക്കാനും ഏതു ഗഹനമായ ആശയവും പ്രകാശനം ചെയ്യാനും കഴിയേണ്ടതുണ്ട്. ശ്രേഷ്ഠഭാഷയായി അംഗീകരിക്കപ്പെട്ട നമ്മുടെ ഭാഷയിൽ ഹയർസെക്കന്ററി പഠനത്തിന് അവസരം നൽകാനുള്ള പരിശ്രമത്തിന്റെ ഭാഗമായാണ് പാഠപുസ്തകങ്ങൾ പരിഭാഷപ്പെടുത്തി പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത്.

എൻ.സി.ഇ.ആർ.ടി. തയാറാക്കിയ എല്ലാ കോർ വിഷയങ്ങളുടെയും പുസ്തകങ്ങൾ എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി. മലയാളത്തിലേക്ക് സ്വതന്ത്ര പരിഭാഷ നടത്തി പുറത്തിറക്കുകയാണ്. വികസിത രാജ്യങ്ങൾ മാതൃഭാഷയാണ് വിദ്യാഭ്യാസത്തിനുള്ള മാധ്യമമായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നത്. ദേശീയതലത്തിലുള്ള മിക്ക മത്സരപ്പരീക്ഷകളും പ്രാദേശിക ഭാഷകളിൽ ഉത്തരമെഴുതുന്നത് അംഗീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ഈ അവസരത്തിൽ ഹയർസെക്കന്ററി തലത്തിലും മലയാളത്തിലുള്ള പുസ്തകങ്ങൾ അനിവാര്യമാണ്. കേരളത്തിലെ കുട്ടികൾ അവരുടെ മാതൃഭാഷയിൽത്തന്നെ ജ്ഞാനനിർമ്മിതിയിൽ ഏർപ്പെടുന്നതിന് ഈ പുസ്തകങ്ങൾ അവസരമൊരുക്കും.

പുസ്തകങ്ങൾ പരിഭാഷപ്പെടുത്തുമ്പോൾ സാങ്കേതിക പദങ്ങൾ പരമാവധി മലയാളത്തിലാക്കാൻ ശ്രമിച്ചിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ദൈനംദിന വ്യവഹാരത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന പദങ്ങൾ മലയാള ലിപിയിൽ അതേ പടി നിലനിർത്താനും ശ്രമിച്ചിട്ടുണ്ട്. കുട്ടികളുടെ ആശയഗ്രഹണം കൂടുതൽ എളുപ്പമാക്കുന്നതോടൊപ്പം മലയാള ഭാഷയുടെ വളർച്ചയ്ക്കും ഈ പരിഭാഷ പുസ്തകങ്ങൾ സഹായകമാകുമെന്ന് നമുക്ക് പ്രത്യാശിക്കാം.

ഡോ. ജെ. പ്രസാദ്

ഡയറക്ടർ, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

FOREWORD

The National Curriculum Framework (NCF), 2005, recommends that children's life at school must be linked to their life outside the school. This principle marks a departure from the legacy of bookish learning which continues to shape our system and causes a gap between the school, home and community. The syllabi and textbooks developed on the basis of NCF signify an attempt to implement this basic idea. They also attempt to discourage rote learning and the maintenance of sharp boundaries between different subject areas. We hope these measures will take us significantly further in the direction of a child-centred system of education outlined in the National Policy on Education (1986).

The success of this effort depends on the steps that school principals and teachers will take to encourage children to reflect on their own learning and to pursue imaginative activities and questions. We must recognise that, given space, time and freedom, children generate new knowledge by engaging with the information passed on to them by adults. Treating the prescribed textbook as the sole basis of examination is one of the key reasons why other resources and sites of learning are ignored. Inculcating creativity and initiative is possible if we perceive and treat children as participants in learning, not as receivers of a fixed body of knowledge.

These aims imply considerable change in school routines and mode of functioning. Flexibility in the daily time-table is as necessary as rigour in implementing the annual calendar so that the required number of teaching days are actually devoted to teaching. The methods used for teaching and evaluation will also determine how effective this textbook proves for making children's life at school a happy experience, rather than a source of stress or boredom. Syllabus designers have tried to address the problem of curricular burden by restructuring and reorienting knowledge at different stages with greater consideration for child psychology and the time available for teaching. The textbook attempts to enhance this endeavour by giving higher priority and space to opportunities for contemplation and wondering, discussion in small groups, and activities requiring hands-on experience.

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) appreciates the hard work done by the textbook development committee responsible for this book. We wish to thank the Chairperson of the advisory committee for textbooks in Social Sciences, at the higher secondary

level, Professor Hari Vasudevan and the Chief Advisor for this book, Professor M.H. Qureshi for guiding the work of this committee. Several teachers contributed to the development of this textbook; we are grateful to their principals for making this possible. We are indebted to the institutions and organisations which have generously permitted us to draw upon their resources, material and personnel. We are especially grateful to the members of the National Monitoring Committee, appointed by the Department of Secondary and Higher Education, Ministry of Human Resource Development under the Chairpersonship of Professor Mrinal Miri and Professor G.P. Deshpande, for their valuable time and contribution. As an organisation committed to systemic reform and continuous improvement in the quality of its products, NCERT welcomes comments and suggestions which will enable us to undertake further revision and refinement.

Director
National Council of Educational
Research and Training

New Delhi
20 December 2005

Textbook Development Committee

Chairperson, Advisory Committee for Textbooks in Social Sciences at the Higher Secondary Level

Hari Vasudevan, *Professor,* Department of History, University of Calcutta, Kolkata

Chief Advisor

M. H. Qureshi, *Professor,* Centre for the Study of Regional Development, Jawaharlal Nehru University, New Delhi

Members

Aparna Pandey, *Lecturer*, DESSH, NCERT, New Delhi

Ashok Diwakar, *Lecturer,* Government P.G College, Sector 9, Gurgaon

B. S. Butola, *Professor,* Centre for the Study of Regional Development, Jawaharlal Nehru University, New Delhi

Beena Srikumar, *PGT,* CRPF Public School, New Delhi

Noor Mohammad, *Professor,* Delhi School of Economics, Delhi University, Delhi

Member-Coordinator

Tannu Malik, *Lecturer*, DESSH, NCERT, New Delhi

പാഠപുസ്തക വിവർത്തനം

ശില്പശാലയിൽ പങ്കെടുത്തവർ

നിശാന്ത് മോഹൻ എം.
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി, ജിയോഗ്രഫി (ഹ.ഗ്രേ)
ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. മീനങ്ങാടി, വയനാട്

വിജയ്കുമാർ സി. ആർ.
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി., ജിയോഗ്രഫി (ഹ.ഗ്രേ)
ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. വെള്ളമണൽ, കൊല്ലം

രജീഷ് എ. വി.
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി., ജിയോഗ്രഫി (ഹ.ഗ്രേ)
സെന്റ് മേരീസ് കോളേജ് എച്ച്.എസ്.എസ്.
സുൽത്താൻബത്തേരി, വയനാട്

യൂസഫ് ചന്ദ്രൻകണ്ടി
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി., ജിയോഗ്രഫി (ഹ.ഗ്രേ)
ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. പള്ളിക്കുന്ന്, കണ്ണൂർ

പ്രിയ യു.
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി., ജിയോഗ്രഫി (ഹ.ഗ്രേ)
ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. ബുധനൂർ, ആലപ്പുഴ

സലീം എൻ. കെ.
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി., ജിയോഗ്രഫി (ഹ.ഗ്രേ)
ചേന്ദമംഗലൂർ എച്ച്.എസ്.എസ്., കോഴിക്കോട്

ശ്രീലേഷ് ടി.
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി., ജിയോഗ്രഫി
ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. കുണ്ടംകുഴി, കാസർഗോഡ്

അശ്വതി എസ്. ആർ.
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി., ജിയോഗ്രാഫി
ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. നടുവണ്ണൂർ, കോഴിക്കോട്

രതീഷ്മോൻ
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി., ജിയോഗ്രഫി
ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. എടത്തനാട്ടുകര, പാലക്കാട്

ഷാൻലാൽ. എ. ബി.
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി., ജിയോഗ്രഫി
ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. ഭരതന്നൂർ, തിരുവനന്തപുരം

വിദഗ്ധർ

ഡോ.ആർ. അനിൽകുമാർ
ഹെഡ് ഓഫ് ദ ഡിപ്പാർട്ട്മെന്റ് (റിട്ട.)
യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം

ഡോ. ടി. നീലകണ്ഠൻ
പ്രിൻസിപ്പാൾ (റിട്ട.)
എം.എം.എസ്. ഗവ. ആർട്സ് ആന്റ് സയൻസ് കോളേജ്
മലയിൻകീഴ്, തിരുവനന്തപുരം

അക്കാദമിക് കോഡിനേറ്റർ

ചിത്രാ മാധവൻ, അസിസ്റ്റന്റ് പ്രഫസർ, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

ഉള്ളടക്കം

യൂണിറ്റ് I: ആമുഖം

1. ഇന്ത്യ - സ്ഥാനം 2

യൂണിറ്റ് II: ഭൂപ്രകൃതി

2. ഘടനയും ഭൂപ്രകൃതിയും 8
3. നീരൊഴുക്കുവ്യൂഹം 21

യൂണിറ്റ് III:

4. കാലാവസ്ഥ 33
5. നൈസർഗിക സസ്യജാലങ്ങൾ 57
6. മണ്ണ് 68

യൂണിറ്റ് IV:

7. പ്രകൃതിക്ഷോഭങ്ങളും പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളും 77

അനുബന്ധം

പദസഞ്ചയം

യൂണിറ്റ്
I

ആമുഖം

ഈ യൂണിറ്റിൽ ചർച്ചചെയ്യുന്നത്:

- സ്ഥാനം – ലോകത്തിലെ ഇന്ത്യയുടെ സ്ഥാനവും സ്ഥാനീയ ബന്ധങ്ങളും

അധ്യായം

1

ഇന്ത്യ - സ്ഥാനം

ഇന്ത്യയുടെ വിവിധതരം ഭൂപടങ്ങൾ നിങ്ങൾ മുൻ ക്ലാസു കളിൽ കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ. ചിത്രം 1.1-ൽ തന്നിരിക്കുന്ന ഇന്ത്യയുടെ ഭൂപടം സൂക്ഷ്മമായി നിരീക്ഷിക്കുക. ഇന്ത്യ യുടെ തെക്കേ അറ്റത്തേയും വടക്കേ അറ്റത്തേയും അക്ഷാംശങ്ങളും കിഴക്കേ അറ്റത്തേയും പടിഞ്ഞാറേ അറ്റത്തെയും രേഖാംശംങ്ങളും അടയാളപ്പെടുത്തുക.

ഇന്ത്യ വടക്ക് കാശ്മീർ മുതൽ തെക്ക് കന്യാകുമാ രിവരെയും കിഴക്ക് അരുണാചൽപ്രദേശ് മുതൽ പടി ഞ്ഞാറ് ഗുജറാത്തുവരെയും വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നു. തീര ത്തുനിന്നും 12 നോട്ടിക്കൽ മൈൽ (ഏകദേശം 21.9 കിലോമീറ്റർ) കടലിലേക്കു വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നതാണ് ഇന്ത്യയുടെ രാജ്യാതിർത്തി. താഴെത്തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക ശ്രദ്ധിക്കുക.

സ്റ്റാറ്റ്യൂട്ട് മൈൽ	= 63,360 ഇഞ്ച്
നോട്ടിക്കൽ മൈൽ	= 72,960 ഇഞ്ച്
1 സ്റ്റാറ്റ്യൂട്ട് മൈൽ	= ഏകദേശം 1.6 കിമീ (1.584 കിമീ)
1 നോട്ടിക്കൽ മൈൽ	= ഏകദേശം 1.8 കിമീ (1.852 കിമീ)

ഇന്ത്യയുടെ തെക്കൻ അതിർത്തി ബംഗാൾ ഉൾക്കട ലിൽ 6°45' ഉത്തര അക്ഷാംശംവരെ വ്യാപിച്ചുകിടക്കു ന്നു. ഇത്രയും വിശാലമായ അക്ഷാംശരേഖാംശ വ്യാപ്തിയുടെ ഫലങ്ങൾ ഏതെല്ലാമെന്നു നമുക്ക് വിശ കലനം ചെയ്യാൻ ശ്രമിക്കാം.

ഇന്ത്യയുടെ അക്ഷാംശീയ വ്യാപ്തിയും രേ ഖാംശീയ വ്യാപ്തിയും ഏകദേശം 30° ആണ്. എന്നാൽ വടക്കേ അറ്റംമുതൽ തെക്കേ അറ്റംവരെയുള്ള യഥാർഥ ദൂരം 3214 കിലോമീറ്ററും, കിഴക്കു മുതൽ പടിഞ്ഞാറുവ രെയുള്ള ദൂരം 2933 കിലോമീറ്ററുമാണ്. എന്താണ് ഈ വ്യത്യാസത്തിനുള്ള കാരണം? ഇതിന് ഉത്തരം കണ്ടെ ത്താൻ Practical Work in Geography – Part I (NCERT, 2006) എന്ന പുസ്തകത്തിലെ അക്ഷാംശ, രേഖാംശം, സമയം എന്ന മൂന്നാം അധ്യായം പരിശോധിക്കാം. ഈ വ്യത്യാസങ്ങൾക്കു കാരണമായ വസ്തുക്കൾ ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

രണ്ട് രേഖാംശരേഖകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം ധ്രുവ ങ്ങളിലേക്ക് പോകുന്തോറും കുറഞ്ഞുവരുന്നു. എന്നാൽ രണ്ട് അക്ഷാംശങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അകലം എല്ലായി ടത്തും ഒരുപോലെയാണ്. രണ്ടു അക്ഷാംശങ്ങൾക്കിട യിലുള്ള അകലം കണ്ടെത്തൂ.

രാജ്യത്തിന്റെ തെക്കുഭാഗം ഉഷ്ണമേഖലയിലും വട ക്കുഭാഗം ഉപോഷ്ണമേഖലയിലും അഥവാ ഉഷ്ണ-മി തോഷ്ണമേഖലയിലും ആണെന്ന് അക്ഷാംശമൂല്യ ങ്ങളിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാം. ഇന്ത്യയിലെ ഭൂരൂപങ്ങൾ, കാലാവസ്ഥ, മണ്ണിനങ്ങൾ, നൈസർഗിക സസ്യജാല ങ്ങൾ എന്നിവയിലെ വൈവിധ്യത്തിന് കാരണം ഇന്ത്യ വ്യത്യസ്ത അക്ഷാംശീയമേഖലകളിലായി വ്യാപിച്ചിരി ക്കുന്നു എന്നതാണ്.

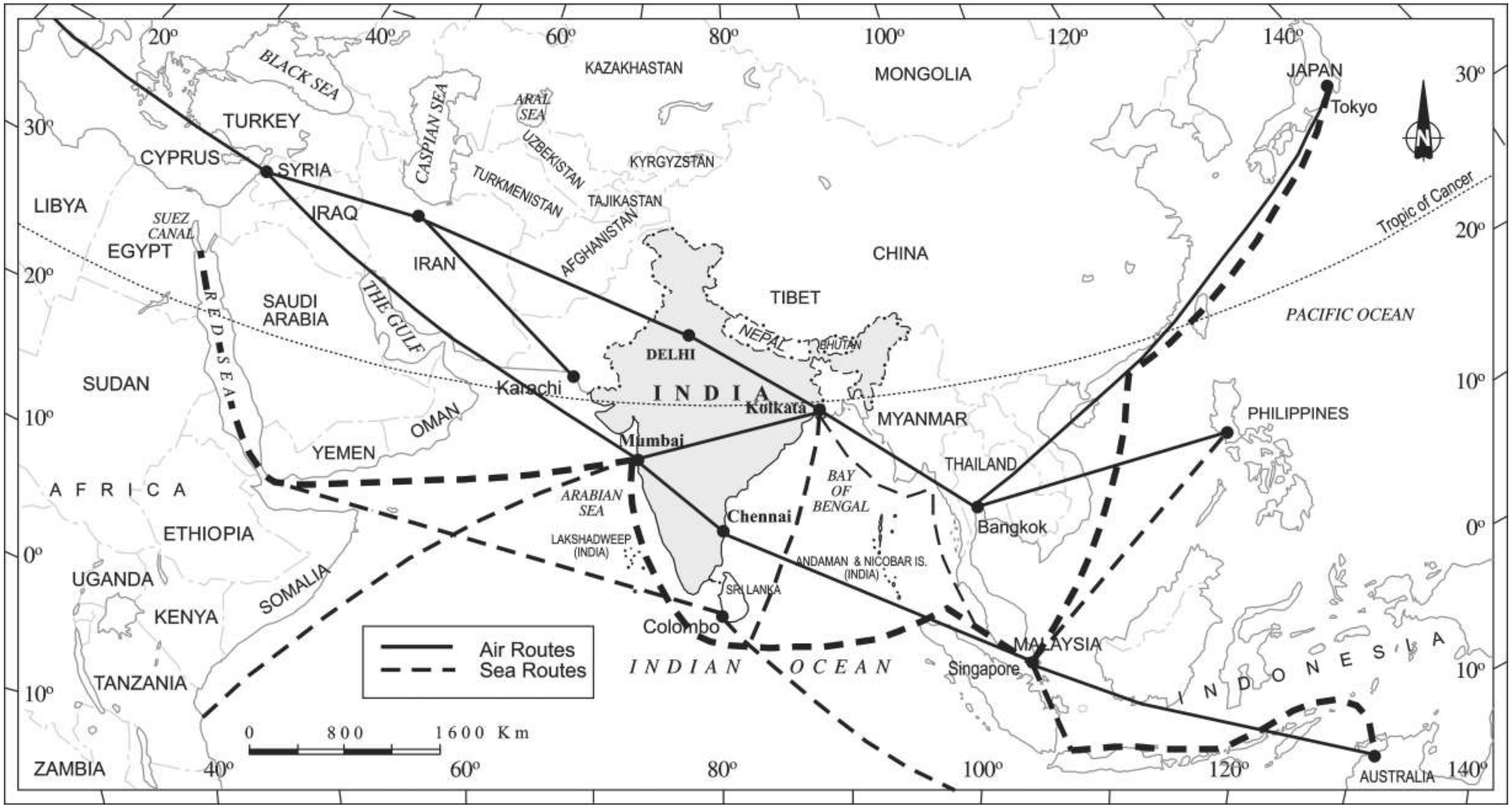
ഇനി നമുക്ക് രേഖാംശീയവ്യാപ്തിയും അത് ഇന്ത്യൻ ജനതയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന സ്വാധീനവും നിരീ ക്ഷിക്കാം. രേഖാംശമൂല്യങ്ങൾ നരീക്ഷിച്ചാൽ ഇന്ത്യയുടെ കിഴക്കേ അറ്റവും പടിഞ്ഞാറേ അറ്റവും തമ്മിൽ ഏതാണ്ട് 30 ഡിഗ്രിയുടെ വ്യത്യാമുണ്ട് എന്നത് വ്യക്തമാണ്. ഇത് രാജ്യത്തിന്റെ കിഴക്കേ അറ്റവും പടി ഞ്ഞാറേ അറ്റവും തമ്മിൽ ഏകദേശം രണ്ടു മണിക്കൂ റോളം സമയവ്യത്യാസത്തിന് കാരണമാവുന്നു. ഇന്ത്യ

ലോകരാജ്യങ്ങൾക്കിടയിൽ മാനകരേഖാംശം (Standard Merdian) നിശ്ചയിക്കുന്നതിൽ ഒരു പൊതുധാരണ നില നിൽക്കുന്നുണ്ട്. പൊതുവായി 7°30' ന്റെ ഗുണിതങ്ങളായ രേഖാംശരേഖയെയാണ് മാനകരേഖാംശരേഖയായി പരിഗണിക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇന്ത്യയുടെ മാനകരേഖാംശം 82°30' കിഴക്കായി തിരഞ്ഞെടുത്തിട്ടു ള്ളത്. ഇന്ത്യൻ മാനകസമയം (157) ഗ്രീനിച്ച് മാനക സമയത്തേക്കാൾ (GMT) 5 മണിക്കൂറും 30 മിനിട്ടും മുന്നി ലാണ്.

വിശാലമായ കിഴക്കു-പടിഞ്ഞാറ് വിസ്തൃതിയിൽ ഒന്നിലധികം മാനക സമയങ്ങളുള്ള ചില രാജ്യങ്ങളുണ്ട്. ഉദാഹരണമായി യു.എസ്.എ. യ്ക്ക് ഏഴ് സമയമേഖലകളുണ്ട്.

ചിത്രം 1.1 : ഇന്ത്യ : ഭരണപരമായ വിഭാഗങ്ങൾ

കുറിപ്പ്: 2014 ജൂണിൽ തെലുങ്കാന ഇന്ത്യയുടെ 29-ാമത് സംസ്ഥാനമായി.



ചിത്രം 1.2 : പൗരസ്ത്യലോകത്ത് ഇന്ത്യയുടെ സ്ഥാനം

യുടെ മാനകസമയം Indian Standard Time (IST) എന്ന ആശയം നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമാണ്. എന്താണ് മാനക രേഖാംശത്തിന്റെ ഉപയോഗം? ജയ്സാൽമിറിനെ അപേക്ഷിച്ച് വടക്കുകിഴക്കൻ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ സൂര്യൻ രണ്ടുമണിക്കൂർ നേരത്തെ ഉദിക്കുന്നു. എന്നാൽ ദിബ്രുഗഢിലെയും കിഴക്ക് ഇംഫാലിലെയും ജയ്സാൽമിറിലെയും ഇന്ത്യയുടെ മറ്റു ഭാഗങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഭോപ്പാലിലെയും ചെന്നൈയിലെയും വാച്ചുകളും ഒരേ സമയമാണ് കാണിക്കുന്നത്. ഇത് എന്തുകൊണ്ടാണ്?

വലിപ്പത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ ലോകത്തിൽ 7-ാമത്തെ രാജ്യമായ ഇന്ത്യയുടെ വിസ്തീർണം 3.28 ദശലക്ഷം കിലോമീറ്ററാണ്. ലോകത്തിന്റെ ആകെ വിസ്തൃതിയുടെ 2.4 ശതമാനമാണ് ഇന്ത്യയ്ക്കുള്ളത്. ഇന്ത്യയേക്കാൾ വലിപ്പം കൂടിയ രാജ്യങ്ങൾ എതെല്ലാമെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

വലിപ്പം

ഏറെ ഭൗതികവൈവിധ്യമുള്ള രാജ്യമാണ് ഇന്ത്യ. വടക്ക് അത്യുന്നതമായ പർവതങ്ങൾ; ഗംഗ, ബ്രഹ്മപുത്ര, മഹാനദി, കൃഷ്ണ, ഗോദാവരി, കാവേരി തുടങ്ങിയ വൻനദികൾ; വടക്കുകിഴക്കൻ സംസ്ഥാനങ്ങളിലെയും ദക്ഷിണേന്ത്യയിലെയും ഹരിതാഭമായ കുന്നിൻപുറങ്ങൾ; വിശാലമായ മണൽപ്പരപ്പുകൾ നിറഞ്ഞ മരുസ്ഥലി എന്നിവ എടുത്തുപറയേണ്ടതുതന്നെ. വടക്കു ഹിമാലയ പർവതം, വടക്കു-പടിഞ്ഞാറ് ഹിന്ദുകുഷ്, സുലൈമാൻ മലനിരകൾ, വടക്കു-കിഴക്കു പൂർവാചൽ മലനിരകൾ, തെക്ക് അതിവിശാലമായതും ഇന്ത്യൻമഹാസമുദ്രം എന്നിവയാൽ അതിരിട്ടുനിൽക്കുന്ന ഒരു വൻ ഭൂമിശാസ്ത്ര ഭാമാണ് ഇന്ത്യൻ ഉപദ്വീപ്. പാകിസ്ഥാൻ, നേപ്പാൾ, ഭൂട്ടാൻ, ബംഗ്ലാദേശ് എന്നീ രാജ്യങ്ങൾ അതിലുൾപ്പെടുന്നു. ഹിമാലയവും മറ്റു പർവതനിരകളും പ്രാചീനകാലത്ത് ഒരു പ്രകൃതിദത്ത തടസമായി നിലകൊണ്ടിരുന്നു. ഖൈബർ, ഷിപ്കിലാ, നാഥുല, ബോംഡിലാ, ബോളാൻ തുടങ്ങിയ ഏതാനും ചുരങ്ങളിലൂടെ ഒഴികെ ഇത് മുറിച്ചുകടക്കുക പ്രയാസകരമായിരുന്നു. ഇത് സവിശേഷസ്വത്വത്തോടുകൂടിയ ഒരു പ്രദേശമായി രൂപപ്പെടുന്നതിന് ഇന്ത്യൻ ഉപദ്വീപിന് സഹായകമായി.

കാശ്മീർ മുതൽ കന്യാകുമാരിവരെയും രാജസ്ഥാനിലെ ജയ്സാൽമിർ മുതൽ മണിപ്പൂരിലെ ഇംഫാൽവരെയും സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയേക്കാവുന്ന ഭൗതികവൈവിധ്യങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഇന്ത്യയുടെ ഭൗതികഭൂപടത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ നിങ്ങൾക്ക് വിവരിക്കാനാകും.

ഇന്ത്യയുടെ ഉപദ്വീപ്ഭാഗം ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലേക്ക് വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നു. ഇത് ഇന്ത്യക്ക് 600 കിലോമീറ്റർ തീരപ്രദേശം പ്രദാനംചെയ്യുന്നു. ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലെ ദ്വീപ്സമൂഹങ്ങളായ ആൻഡമാൻ നിക്കോബാറിന്റെയും അറബിക്കടലിലെ ലക്ഷദ്വീപ് ദ്വീപ്സമൂഹങ്ങളുടെയും തീരപ്രദേശങ്ങൾകൂടി കണക്കിലെടുക്കുമ്പോൾ ഇന്ത്യൻ ഉപദ്വീപിന്റെ തീരദൈർഘ്യം 7517 കിലോമീറ്ററാണ്. അതായത് ഇന്ത്യ വിവിധങ്ങളായ വിഭവങ്ങൾകൊണ്ടും ഭൗതികവൈവിധ്യങ്ങൾകൊണ്ടും സമ്പന്നമായ രാജ്യമാണ്.

നിങ്ങൾ ഓർമിക്കുമല്ലോ

സുസ്ഥിരവികസനത്തിൽ പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെയും പരിസ്ഥിതിയുടെയും പങ്കിനെക്കുറിച്ച് വിദ്യാർഥികൾക്ക് വിവരങ്ങൾ നൽകുന്നതിനുള്ള ഭൂപടാധിഷ്ഠിത പഠനസഹായിയാണ് സ്കൂൾ-ഭുവൻ എന്ന പോർട്ടൽ. ഇത് NCERT പാഠ്യപദ്ധതിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ഭുവൻ - NRSC/ISRO നടപ്പിലാക്കിയ ഒരു സംരംഭമാണ്. നിങ്ങൾക്ക് ഇന്ത്യയുടെ വ്യത്യസ്തതരം ഭൂപടങ്ങൾ http://bhuvan-noeda.nrsc.gov.in/projects/schoolbhuvan/ എന്ന വെബ്സൈറ്റിൽനിന്നും കണ്ടെത്താവുന്നതാണ്.

ഇന്ത്യയും അയൽരാജ്യങ്ങളും

തന്നിരിക്കുന്ന ഇന്ത്യയുടെ ഭൂപടം പരിശോധിക്കൂ (ചിത്രം 1.2). ഏഷ്യയുടെ ദക്ഷിണ-മധ്യഭാഗത്താണ് ഇന്ത്യയുടെ സ്ഥാനം. ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രം ഇതിന്റെ തെക്കൻ അതിരായി നിലകൊള്ളുന്നു. ഇതിന്റെ രണ്ടു ശാഖകളാണ് അറബിക്കടലും ബംഗാൾ ഉൾക്കടലും. ഉപദ്വീപീയ ഇന്ത്യയുടെ സമുദ്രത്തോടുചേർന്നുള്ള സ്ഥാനം അയൽരാജ്യങ്ങളുമായി ജലമാർഗവും വ്യാമമാർഗവും ബന്ധപ്പെടാൻ അവസരങ്ങളൊരുക്കുന്നു.

ഭൂപടം നിരീക്ഷിച്ച് ഇന്ത്യയുടെ അയൽരാജ്യങ്ങളുടെ ഒരു പട്ടിക തയാറാക്കുക.

ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിൽ നിലകൊള്ളുന്ന അയൽരാജ്യങ്ങളായ ദ്വീപുകളാണ് ശ്രീലങ്ക, മാലിദ്വീപ് എന്നിവ. ഇന്ത്യയിൽനിന്നും ശ്രീലങ്കയെ വേർതിരിക്കുന്നത് ഗൾഫ് ഓഫ് മാന്നാറും പാക് കടലിടുക്കുമാണ്.

ഉൾക്കടലും (gulf) കടലിടുക്കും (strait) തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത്?

ആധുനികകാലഘട്ടത്തിൽ അയൽരാജ്യങ്ങളുമായി ബന്ധം പുലർത്തുന്നതിൽ എന്തെങ്കിലുംതരത്തിലുള്ള ഭൗതികപ്രതിബന്ധങ്ങളുള്ളതായി നിങ്ങൾ കരുതുന്നുണ്ടോ? ഉണ്ടെങ്കിൽ എങ്ങനെയാണ് നാമിന്ന് പ്രതിബന്ധങ്ങൾ തരണം ചെയ്യുന്നതെന്നതിന് ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.
   - (i) താഴെ തന്നരിക്കുന്നവയിൽ ഇന്ത്യയുടെ വിസ്തൃതിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന അക്ഷാംശ വ്യാപ്തി ഏത്?
     - (a) 8°41'N - 35°7'N
     - (b) 8°4'N - 37°6'N
     - (c) 8°4'N - 35°6'N
     - (d) 6°45'N - 37°6'N
   - (ii) താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഇന്ത്യയുമായി ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമുള്ള അതിർത്തി പങ്കിടുന്ന രാജ്യം.
     - (a) ബംഗ്ലാദേശ്
     - (b) ചൈന
     - (c) പാകിസ്ഥാൻ
     - (d) മ്യാൻമാർ
   - (iii) താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഇന്ത്യയേക്കാൾ വിസ്തൃതിയുള്ള രാജ്യമേത്?
     - (a) ചൈന
     - (b) ഈജിപ്ത്
     - (c) ഫ്രാൻസ്
     - (d) ഇറാൻ
   - (iv) താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഇന്ത്യയുടെ മാനകരേഖാംശം ഏത്?
     - (a) 69°30'E
     - (b) 82°30'E
     - (c) 75°30'E
     - (d) 90°30'E

2. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 30 വാക്കിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക.
   - (i) ഇന്ത്യക്ക് ഒന്നിലധികം മാനകരേഖാംശം ആവശ്യമാണോ? ആവശ്യമുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ കരുതുന്നുണ്ടെങ്കിൽ, എന്തുകൊണ്ട്? വിശദീകരിക്കുക.
   - (ii) ഇന്ത്യയുടെ ദീർഘമായ തീരപ്രദേശങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഫലങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
   - (iii) വിശാലമായ അക്ഷാംശീയ വിസ്തൃതി ഇന്ത്യക്ക് ഗുണകരമാകുന്നതെങ്ങനെ?
   - (iv) ഇന്ത്യയുടെ കിഴക്കൻ സംസ്ഥാനമായ നാഗാലാന്റിലെ കൊഹിമയിൽ ഉദയാസ്തമയങ്ങൾ നേരത്തെയാണ്. എന്നാൽ ഡെൽഹിയിൽ ഉദയവും അസ്തമയവും വൈകിയാണ്. എന്നിട്ടും മേൽസൂചിപ്പിച്ച സ്ഥലങ്ങളിലെ വാച്ചുകളിൽ ഒരേസമയമാണ് കാണിക്കുന്നത്. എന്തുകൊണ്ട്?

പ്രോജക്ട്/പ്രവർത്തനങ്ങൾ

അനുബന്ധം I അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ അധ്യാപകർ പ്രക്രിയാപാഠം വിദ്യാർഥികൾക്ക് വിശദീകരിക്കുക.

- (i) മധ്യപ്രദേശ്, കർണാടകം, മേഘാലയ, കേരളം, ഹരിയാന എന്നീ സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ ജില്ലകളുടെ എണ്ണം ഒരു ഗ്രാഫ്പേപ്പറിൽ അടയാളപ്പെടുത്തുക. ജില്ലകളുടെ എണ്ണവും സംസ്ഥാനങ്ങളുടെ വിസ്തൃതിയും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ?
- (ii) ഉത്തർപ്രദേശ്, പശ്ചിമബംഗാൾ, ഗുജറാത്ത്, അരുണാചൽപ്രദേശ്, തമിഴ്നാട്, ത്രിപുര, രാജസ്ഥാൻ, ജമ്മുകാശ്മീർ എന്നീ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ ജനസാന്ദ്രത ഏറ്റവും കൂടിയതും കുറഞ്ഞതുമായ സംസ്ഥാനങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
- (iii) സംസ്ഥാനങ്ങളുടെ വിസ്തൃതിയും ജില്ലകളുടെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്തുക.
- (iv) ഇന്ത്യയിൽ കടൽതീരമുള്ള സംസ്ഥാനങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുക.
- (v) കര-അതിർത്തി മാത്രമുള്ള ഇന്ത്യൻ സംസ്ഥാനങ്ങളെ പടിഞ്ഞാറുനിന്ന് കിഴക്കോട്ട് ക്രമപ്പെടുത്തി എഴുതുക.

അനുബന്ധം II അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ.

- (i) ഇന്ത്യയുടെ തീരപ്രദേശത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന കേന്ദ്രഭരണപ്രദേശങ്ങൾ എടുത്തെഴുതുക.
- (ii) രാജ്യതലസ്ഥാനമായ ഡൽഹിയിലെയും ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപുകളിലെയും വിസ്തൃതിയും ജനസംഖ്യയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ നിങ്ങൾ എങ്ങനെ വിശദീകരിക്കും.
- (iii) ഇന്ത്യയിലെ എല്ലാ കേന്ദ്രഭരണപ്രദേശങ്ങളുടെയും വിസ്തൃതിയും ജനസംഖ്യയും കാണിക്കുന്ന ഒരു ബാർഡയഗ്രം ഒരു ഗ്രാഫ്പേപ്പറിൽ വരയ്ക്കുക.

യൂണിറ്റ്
II

ഭൂപ്രകൃതി

ഈ യൂണിറ്റിൽ ചർച്ചചെയ്യുന്നത്:

- ഘടനയും ഭൂപ്രകൃതിയും: ഭൂപ്രകൃതി വിഭാഗങ്ങൾ
- നീരൊഴുക്കുവ്യൂഹം: നീർത്തടമെന്ന ആശയം – ഹിമാലയം, ഉപദ്വീപിയ നീർത്തടങ്ങൾ

അധ്യായം

2

ഭൂപ്രകൃതി

ഭൂമിയ്ക്കും ഒരു ചരിത്രമുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ? ഭൂമിയും അതിൽ കാണുന്ന ഭൂരൂപങ്ങളും ദീർഘകാലങ്ങളിലൂടെ പരിണമിച്ചവയാണ്. ഭൂമിക്ക് ഏകദേശം 460 കോടിവർഷം പ്രായമുണ്ട് എന്നാണ് കണക്കുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ദീർഘമായ കാലത്തിനിടയിൽ മുഖ്യമായും, ബാഹ്യജാതവും അന്തർജന്യവുമായ ബലങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ അനേകം മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഭൗമോപരിതലത്തിലെയും ഉപരിതലത്തിനടിയിലെയും വിവിധഘടകങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിൽ ഈ ബലങ്ങൾ സുപ്രധാനമായ പങ്കുവഹിക്കുന്നു. ഭൗമഫലകചലനങ്ങളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. [Fundamentals of Physical Geography NCERT 2006]. ദശലക്ഷണക്കിനു വർഷങ്ങൾക്ക് മുമ്പ് ഇന്ത്യൻഫലകം ഭൂമധ്യരേഖയ്ക്കു തെക്കായിരുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. വളരെ വിസ്തൃതമായ ഇന്ത്യൻഫലകത്തിന്റെ ഭാഗമായിരുന്നു ആസ്ത്രേലിയൻഫലകം. ദശലക്ഷക്കണക്കിന് വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ് ഈ ഫലകം പല ഭാഗങ്ങളായി പൊട്ടിപ്പിളർന്ന് ആസ്ത്രേലിയൻ ഫലകം തെക്ക് കിഴക്ക് ദിശയിലേക്കും ഇന്ത്യൻഫലകം വടക്ക് ദിശയിലേക്കും നീങ്ങി. വടക്ക് ദിശയിലേക്കുള്ള ഇന്ത്യൻ ഫലകത്തിന്റെ ഈ സഞ്ചാരം ഇപ്പോഴും തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇത് ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലെ ഭൗതികപരിസ്ഥിതിയിൽ കാര്യമായ പരിണിതഫലങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നു. ഇന്ത്യൻഫലകത്തിന്റെ ഇത്തരത്തിലുള്ള സഞ്ചാരത്തിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട പരിണിതഫലങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് കണ്ടെത്താമോ?

ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിൽ ഇന്നു കാണപ്പെടുംവിധമുള്ള ഭൗമഘടനയും ഭൂരൂപീകരണപ്രക്രിയകളും രൂപപ്പെട്ടത് പ്രധാനമായും അന്തർജന്യവും ബാഹ്യജാതവുമായ ഭൗമപ്രക്രിയകളുടെയും ഫലകങ്ങളുടെ പാർശ്വചലനങ്ങളുടെയും പരസ്പരപ്രവർത്തനത്തിലൂടെയുമാണ്. ഭൗമഘടനയുടെയും ഭൂരൂപവൽക്കരണപ്രക്രിയകളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇന്ത്യയെ മൂന്നു ഭൗമവിഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കാം. ഈ ഭൗമവിഭാഗങ്ങൾ ഭൗതിക ഭൂപ്രകൃതിഘടന പിൻതുടരുന്നവയാണ്.

(i) ഉപദ്വീപീയഖണ്ഡം
(ii) ഹിമാലയവും മറ്റു ഉപദ്വീപീയപർവതങ്ങളും
(iii) സിന്ധു-ഗംഗ ബ്രഹ്മപുത്രസമതലം

ഉപദ്വീപീയഖണ്ഡം

ഡൽഹിക്ക് സമീപം ആരവല്ലി പർവതത്തിന്റെ വടക്കേ അറ്റത്ത് കച്ച് മുതൽ ആരംഭിക്കുന്ന ഉപദ്വീപീയ ഖണ്ഡത്തിന്റെ വടക്കൻ അതിര് യമുന, ഗംഗ നദികൾക്ക് ഏതാണ്ട് സമാന്തരമായി രാജ്മഹൽ കുന്നുകൾ വരെയും ഗംഗാഡൽറ്റവരെയും ക്രമരഹിതമായി കാണപ്പെടുന്നു. കൂടാതെ പടിഞ്ഞാറ് രാജസ്ഥാനും വടക്കുകിഴക്ക് മേഘാലയ പീഠഭൂമിയും കർബി അങ്ലോങ് പീഠഭൂമിയും ഈ ഭൂഭാഗത്തിന്റെ തുടർച്ചയാണ്. വടക്ക് കിഴക്കൻ ഭാഗത്തെ പശ്ചിമബംഗാളിലെ മാൾഡഭ്രംശതടം ഛോട്ടാനാഗ്പൂർ പീഠഭൂമിയിൽ നിന്നും വേർതിരിക്കുന്നു. രാജസ്ഥാനിൽ മരുഭൂമിയും മരുസമാനഭൂപ്രദേശങ്ങളും ഈ ഭൂഭാഗവുമായി കൂടിച്ചേർന്നു കാണപ്പെടുന്നു.

വളരെ പഴക്കമുള്ള ഗ്രാനൈറ്റും, നയ്സും ചേർന്നാണ് ഉപദ്വീപ് പ്രധാനമായും രൂപപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. കാംബ്രിയൻ കാലഘട്ടം മുതൽ ഉപദ്വീപ് ഒരു ദൃഢമായ ശിലാഖണ്ഡമായി ഉയർന്നു നിൽക്കുന്നു. പടിഞ്ഞാറൻ തീരപ്രദേശത്തെ ചിലഭാഗങ്ങൾ കടലിൽ താഴ്ന്നുപോയതും മറ്റു ചിലപ്രദേശങ്ങൾ യഥാർത്ഥ അടിത്തറയെ ബാധിക്കാതെ തന്നെ മാറ്റങ്ങൾക്ക് വിധേയമായതുമാണ് ഇതിനപവാദമായുള്ളത്. ഇൻഡോ-ആസ്ട്രേലിയൻ ഫലകത്തിന്റെ ഭാഗമായതിനാൽ ഇവ വിവിധ ലംബതല ചലനങ്ങൾക്കും ശിലാഖണ്ഡഭ്രംശത്തിനും (Block faulting) വിധേയമായി. സത്പുരഖണ്ഡ പർവതവും മഹാനദി, താപ്തി, നർമദ എന്നീ നദികളുടെ ഭ്രംശത്താഴ്വരകളും ഇതിനുദാഹരണങ്ങളാണ്. ഉപദ്വീപിൽ പ്രധാനമായും ആരവല്ലി കുന്നുകൾ, നല്ലമല കുന്നുകൾ, ജാവഡി കുന്നുകൾ, വേലികോണ്ട കുന്നുകൾ, പൽകോണ്ട നിര, മഹേന്ദ്രഗിരി കുന്നുകൾ തുടങ്ങിയ അവശിഷ്ട പർവതങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രദേശത്തെ നദീതാഴ്വരകൾ ആഴം കുറഞ്ഞവയും നേരിയ ചരിവോടു കൂടിയവയുമാണ്.

ചരിവ് കണക്കാക്കുന്ന രീതി Practical works in Geography Part I NCERT 2006 പുസ്തകത്തിൽ നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുള്ളതാണ്. ഉപദ്വീപീയനദികളുടെയും ഹിമാലയൻനദികളുടെയും ചരിവ് കണ്ടെത്തി ഒരു താരതമ്യ പഠനം നടത്തുവാൻ സാധിക്കുമോ?

കിഴക്കോട്ടൊഴുകുന്ന നദികളിൽ അധികവും ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ എത്തിച്ചേരുന്നതിന് മുൻപായി ഡെൽറ്റകൾ നിർമിക്കുന്നു. ഗോദാവരി, കാവേരി, കൃഷ്ണ, മഹാനദി നദികൾ നിർമിച്ചിട്ടുള്ള ഡെൽറ്റകൾ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ഹിമാലയവും മറ്റ് ഉപദ്വീപീയ പർവതങ്ങളും

ദൃഢവും സ്ഥിരവുമായ ഉപദ്വീപീയഖണ്ഡത്തിൽനിന്നും വിഭിന്നമായി ഹിമാലയപർവതവും മറ്റ് ഉപദ്വീപീയ പർവതങ്ങളും അവയുടെ ഭൗമഘടനയിൽ വളരെ പുതിയവയും താരതമ്യേന പ്രായം കുറഞ്ഞതും കാഠിന്യം കുറഞ്ഞവയും മാറ്റങ്ങൾക്ക് വിധേയവുമാണ്. അവ ഇപ്പോഴും അന്തർജന്യവും ബാഹ്യജാതവുമായ ബലങ്ങളുടെ പരസ്പരപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാവുകയും ഭ്രംശം (fault), വലനം (fold), സമ്മർദതലം (thrust plain), എന്നിവയുടെ രൂപീകരണത്തിന് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പർവതപ്രദേശങ്ങൾ ടെക്ടോണിക് ജന്യങ്ങളാണ്. യുവത്വഘട്ടത്തിലുള്ളതും ദ്രുതഗതിയിലൊഴുകുന്നതുമായ നദികൾ ഈ പർവതങ്ങളെ മുറിച്ചുകൊണ്ടൊഴുകുന്നു. ഗിരികന്ദരങ്ങൾ, 'V' രൂപ താഴ്‌വരകൾ, ചെറുവെള്ളച്ചാട്ടങ്ങൾ (rapids), വെള്ളച്ചാട്ടങ്ങൾ തുടങ്ങിയ നിരവധി ഭൂരൂപങ്ങൾ ഈ ഘട്ടത്തിന്റെ സൂചകങ്ങളാണ്.

ചിത്രം 2.1 : ഗിരികന്ദരം

സിന്ധു – ഗംഗ ബ്രഹ്മപുത്ര സമതലം

സിന്ധു, ഗംഗ, ബ്രഹ്മപുത്ര നദികൾ രൂപപ്പെടുത്തിയ സമതലങ്ങളാണ് ഇന്ത്യയുടെ മൂന്നാമത്തെ ഭൗമവിഭാഗത്തിലുൾപ്പെടുന്നത്. യഥാർത്ഥത്തിൽ ഇത് ഒരു ഭൂ അഭിനതി (Geo synclinal depression) ആണ്. ഏകദേശം 64 ദശലക്ഷം വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ് ഹിമാലയപർവത രൂപീകരണത്തിന്റെ മൂന്നാമത്തെ ഘട്ടത്തിലാണ് ഇത് പൂർണ്ണ വികാസം പ്രാപിച്ചത്. ആ കാലം മുതൽ തന്നെ ഹിമാലയൻ നദികളും ഉപദ്വീപീയനദികളും വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്ന അവസാദങ്ങൾ സാവധാനം ഇതിൽ നിറയാൻ തുടങ്ങി. ഈ സമതലങ്ങളിലെ അവസാദനിക്ഷേപങ്ങളുടെ കനം 1000 മുതൽ 2000 മീറ്റർ വരെയാണ്.

ഇന്ത്യയിൽ വിവിധപ്രദേശങ്ങളിൽ അവയുടെ ഭൗമഘടനയിൽ പ്രകടമായ വ്യത്യാസങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്നു എന്ന് മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച കാര്യങ്ങളിൽനിന്നും വ്യക്തമാണ്. ഈ വ്യത്യാസങ്ങൾ ഇവയുടെ അനുബന്ധമേഖലകളിൽ ദൂരവ്യാപകമായ ഫലങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഭൂപ്രകൃതിയിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളാണ് ഇതിൽ പ്രധാനം. ഇന്ത്യയുടെ ഭൂപ്രകൃതിയേയും അതിന്റെ ഉയർച്ചതാഴ്ചകളെയും ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിൽ സജീവമായ പ്രക്രിയയും ഭൂരൂപരൂപീകരണ പ്രക്രിയകളും സ്വാധീനിക്കുന്നു.

ഭൂപ്രകൃതി (Physiography)

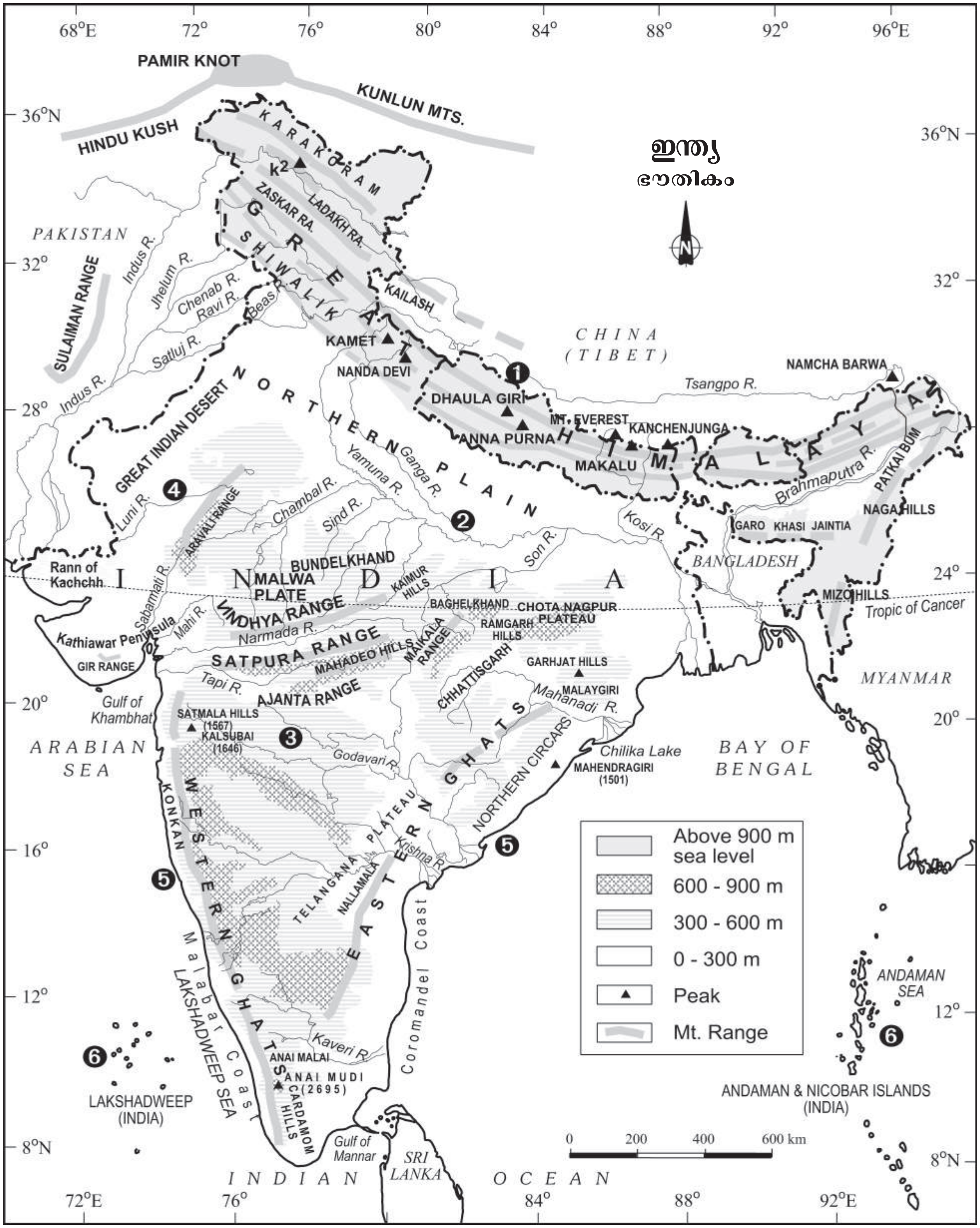
ഒരു പ്രദേശത്തിന്റെ ഭൂപ്രകൃതി എന്നത് ഘടന, ഭൗമപ്രക്രിയകൾ, പരിണാമഘട്ടങ്ങൾ എന്നിവയുടെ അന്തിമഫലമാണ്. ഭൗതികഘടകങ്ങളിലുള്ള വൈവിധ്യമാണ് ഇന്ത്യൻ ഭൂപ്രദേശത്തിന്റെ സവിശേഷത. ഇന്ത്യയുടെ വടക്ക് വിവിധ കൊടുമുടികളും മനോഹരമായ താഴ്‌വരകളും ആഴമേറിയ ഗിരികന്ദരങ്ങളുമടങ്ങുന്ന നിരയായ പർവതനിരകൾ ഉൾപ്പെടുന്ന നിമ്നോന്നത ഭൂപ്രകൃതിയും തെക്ക് വൻതോതിൽ മുറിക്കപ്പെട്ട പീഠഭൂമികൾ, അപരദനത്തിന് വിധേയമായ ശിലകൾ, ചെങ്കുത്തായ ചരിവിടങ്ങളുടെ നിര എന്നിവ ഉൾപ്പെട്ട പീഠഭൂമികളുമാണ്. ഇവ രണ്ടിനും മധ്യേ വിശാലമായ ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലവും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

ഇത്തരത്തിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇന്ത്യയെ താഴെപ്പറയുന്ന ഭൂപ്രകൃതി വിഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കാം.

(1) വടക്ക്, വടക്ക് കിഴക്കൻ പർവതങ്ങൾ
(2) വടക്കൻസമതലങ്ങൾ
(3) ഉപദ്വീപീയ പീഠഭൂമി
(4) ഇന്ത്യൻ മരുഭൂമി
(5) തീരസമതലങ്ങൾ
(6) ദ്വീപുകൾ

വടക്ക്, വടക്ക് കിഴക്കൻ പർവതങ്ങൾ

ഹിമാലയപർവതവും വടക്കുകിഴക്കൻ കുന്നുകളുമാണ് വടക്ക്, വടക്കുകിഴക്കൻ പർവതങ്ങളിലുൾപ്പെടുന്നത്. സമാന്തരമായ പർവതനിരകളുടെ നിരയാണ്



ചിത്രം 2.2 : ഇന്ത്യ : ഭൗതികം

ഹിമാലയത്തിലുള്ളത്. ഗ്രേറ്റ് ഹിമാലയവും ട്രാൻസ് ഹിമാലയനിരയുമുൾപ്പെടുന്ന ഗ്രേറ്റർ ഹിമാലയ പർവതനിര, മധ്യഹിമാലയങ്ങൾ, സിവാലിക്ക് എന്നിവയാണ് പ്രധാന പർവതനിരകൾ. ഇന്ത്യയുടെ വടക്ക് പടിഞ്ഞാറ് ഭാഗത്ത് വടക്ക് പടിഞ്ഞാറുനിന്നും തെക്ക് കിഴക്ക് ദിശയിലേക്കാണ് ഈ പർവതനിരകളുടെ പൊതുവായ ക്രമീകരണം. ഡാർജിലിങ്, സിക്കിം പ്രദേശങ്ങളിൽ ഹിമാലയം കിഴക്ക് - പടിഞ്ഞാറ് ദിശയിലായാണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. എന്നാൽ അരുണാചൽപ്രദേശിൽ അവ തെക്ക് പടിഞ്ഞാറുനിന്നും വടക്ക് പടിഞ്ഞാറായാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. നാഗാലാന്റ്, മണിപ്പൂർ, മിസോറാം എന്നിവിടങ്ങളിൽ അവ വടക്ക് തെക്കായി കാണപ്പെടുന്നു. മധ്യനിര (Central axial range) എന്നുമറിയപ്പെടുന്ന ഗ്രേറ്റ് ഹിമാലയ പർവതനിരയ്ക്ക് കിഴക്കു നിന്നും പടിഞ്ഞാറോട്ട് ഏകദേശം 2500 കിമീ നീളവും വടക്കുനിന്ന് തെക്കോട്ട് 160 മുതൽ 400 കി.മീ. വരെ വീതിയുമുണ്ട്. ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിനും മധ്യ കിഴക്കനേഷ്യൻ രാജ്യങ്ങൾക്കുമിടയിൽ ഹിമാലയം ശക്തമായ നീണ്ട മതിൽപോലെ നിലകൊള്ളുന്നുവെന്ന് ഭൂപടത്തിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

ചിത്രം 2.3 : ഹിമാലയപർവതം

ഹിമാലയം ഒരു ഭൗതിക അതിർത്തി മാത്രമല്ല, കാലാവസ്ഥാപരവും നീരൊഴുക്കുപരവും സാംസ്കാരികവുമായ ഒരതിർത്തികൂടിയാണ്. ദക്ഷിണേഷ്യൻ രാജ്യങ്ങളുടെ ഭൂപരിസ്ഥിതിയിൽ ഹിമായലത്തിനുള്ള സ്വാധീനം കണ്ടെത്താൻ കഴിയുമോ? ലോകത്തിലെ തന്നെ ഭൂപരിസ്ഥിതിവിഭാജകങ്ങൾക്ക് മറ്റ് ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ നിങ്ങൾക്ക് സാധിക്കുമോ?

ഹിമാലയത്തിൽ തന്നെ വലിയതോതിൽ പ്രാദേശികവ്യത്യാസങ്ങളുണ്ട്. ഭൂപ്രകൃതി, പർവതനിരകളുടെ ക്രമീകരണം, ഭൂരൂപങ്ങൾ എന്നിവയിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഹിമാലയത്തെ താഴെപ്പറയുന്ന ഉപവിഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കാം.

(i) കശ്മീർ അല്ലെങ്കിൽ വടക്ക് പടിഞ്ഞാറൻ ഹിമാലയം
(ii) ഹിമാചൽ-ഉത്തർഖണ്ഡ് ഹിമാലയം
(iii) ഡാർജിലിങ് സിക്കിം ഹിമാലയം
(iv) അരുണാചൽ ഹിമാലയം
(v) കിഴക്കൻ കുന്നുകളും പർവതങ്ങളും

കാശ്മീർ അല്ലെങ്കിൽ വടക്ക് പടിഞ്ഞാറൻ ഹിമാലയം

കാരക്കോറം, ലഡാക്ക്, സസ്കർ, പിർപഞ്ചൽ എന്നീ പർവതനിരകൾ ഇതിലുൾപ്പെടുന്നു. കശ്മീർഹിമാലയത്തിന്റെ വടക്ക് കിഴക്ക് ഭാഗം ഒരു ശീതമരുഭൂമിയാണ്. അത് ഗ്രേറ്റർ ഹിമാലയത്തിനും കാരക്കോറം പർവതനിരയ്ക്കുമിടയിലാണ്. ലോകപ്രശസ്തമായ കശ്മീർ താഴ്വരയും ദാൽ തടാകവും ഗ്രേറ്റ് ഹിമാലയത്തിനും പിർപഞ്ചൽ പർവ്വതനിരയ്ക്കുമിടയിലായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ദക്ഷിണേഷ്യയിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഹിമാനികളായ സിയാച്ചിനും ബോൽതാരോയും ഈ പ്രദേശത്ത് കാണപ്പെടുന്നു. കുങ്കുമപ്പൂവ് കൃഷിക്ക് അനുയോജ്യമായ കരേവ മണ്ണിനത്തിനും കശ്മീർ ഹിമാലയം പ്രസിദ്ധമാണ്. ഗ്രേറ്റ് ഹിമാലയത്തിലെ സോജില, പിർപഞ്ചലിലെ ബനിഹാൾ, സസ്കർ പർവതനിരയിലെ ഫോട്ടുലാ, ലഡാക് മലനിരയിലെ കർദുങ് ലാ എന്നിവയാണ് ഈ പ്രദേശത്തിലെ പ്രധാന ചുരങ്ങൾ. ദാൽ, വൂളാർ എന്നീ ശുദ്ധജല തടാകങ്ങളും പാംഗോങ് സോ (Panggong Tso), സോ-മൊരിരി എന്നീ ലവണജല തടാകങ്ങളും ഈ മേഖലയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സിന്ധുനദിയും അതിന്റെ പോഷകനദികളായ ചെനാബ്, ത്സലം എന്നിവയുമാണ് കശ്മീർ ഹിമാലയത്തിലെ പ്രധാന നദികൾ. കശ്മീരും വടക്കുകിഴക്കൻ ഹിമാലയവും ദൃശ്യമനോഹാരിതയാലും പ്രകൃതിസുന്ദരമായ ഭൂപ്രകൃതിയാലും അറിയപ്പെടുന്ന പ്രദേശമാണ്. സാഹസിക വിനോദസഞ്ചാരികൾക്ക് ഹിമാലയൻഭൂപ്രകൃതി ഒരു ആകർഷണകേന്ദ്രമാണ്. പ്രധാന തീർഥാടനകേന്ദ്രങ്ങളായ വൈഷ്ണോദേവി, അമർനാഥ് ഗുഹ, ചരാർ-ഇ-ഷെരീഫ് തുടങ്ങിയവ ഈ പ്രദേശത്താണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. ധാരാളം തീർത്ഥാടകർ ഓരോ വർഷവും ഈ കേന്ദ്രങ്ങൾ സന്ദർശിക്കുന്നു എന്നും നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

> **കരേവ**
> ഹിമാനി നിക്ഷേപണ ഭൂരൂപമായ മൊറൈനുകളോടൊപ്പമുള്ള ഹിമാനി കളിമണ്ണും മറ്റു വസ്തുക്കളും ചേർന്ന് രൂപപ്പെടുന്ന കനമേറിയ മണ്ണ് നിക്ഷേപം.

ജമ്മുകാശ്മീർ സംസ്ഥാനത്തിന്റെ തലസ്ഥാന നഗരിയായ ശ്രീനഗർ ത്സലംനദിയുടെ തീരത്താണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. കാശ്മീർ താഴ്വരയിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ഝലം നദി യുവത്വഘട്ടത്തിലാണെങ്കിൽപോലും വക്രവലയങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നു. ഇത് ശ്രദ്ധേയമായ ഒരു വസ്തു

> **ഒരു ശ്രദ്ധേയമായ വസ്തുത**
> വളരെ കാലങ്ങൾക്ക് മുൻപ് നിലനിന്നിരുന്ന ഒരു വിശാലമായ തടാകത്തിന്റെ ഭാഗമായ ഇന്നത്തെ ദാൽ തടാകം പ്രാദേശിക അടിസ്ഥാനനിരപ്പ് (base level) ആയി പ്രവർത്തിക്കുന്നത് കാരണമാണ് കശ്മീർ താഴ്വരയിൽ ഝലം നദി വക്രവലയങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നത്.

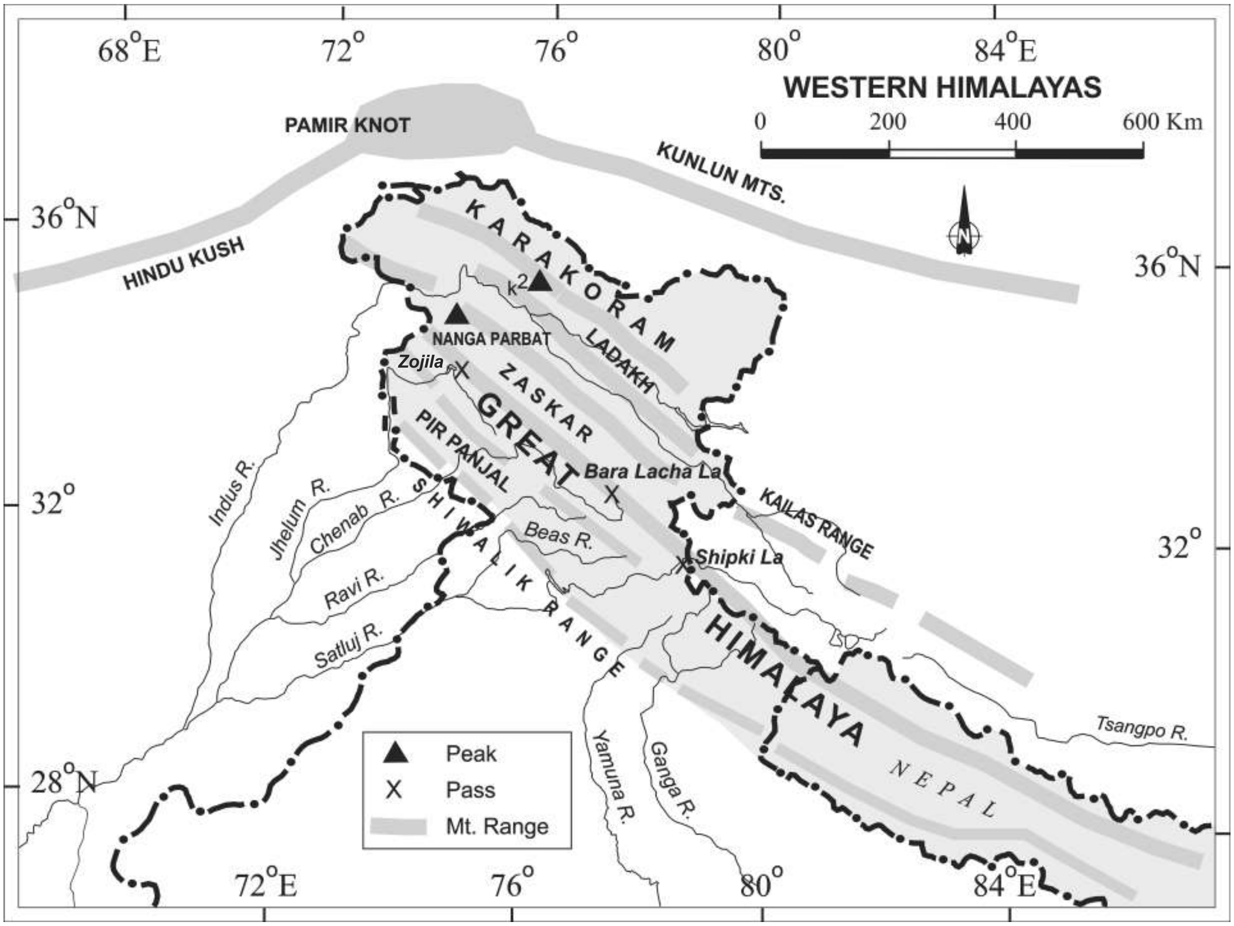
ചിത്രം 2.4 : ഝലം നദിയിലെ വക്രവലയം

തയാണ്. നീരൊഴുക്ക് ഭൂരൂപങ്ങളുടെ പരിണാമത്തിൽ പക്വതയാർന്ന ഘട്ടത്തിൽ രൂപംകൊള്ളുന്ന സവിശേഷഭൂരൂപമാണ് വക്രവലയം (ചിത്രം 2.4).

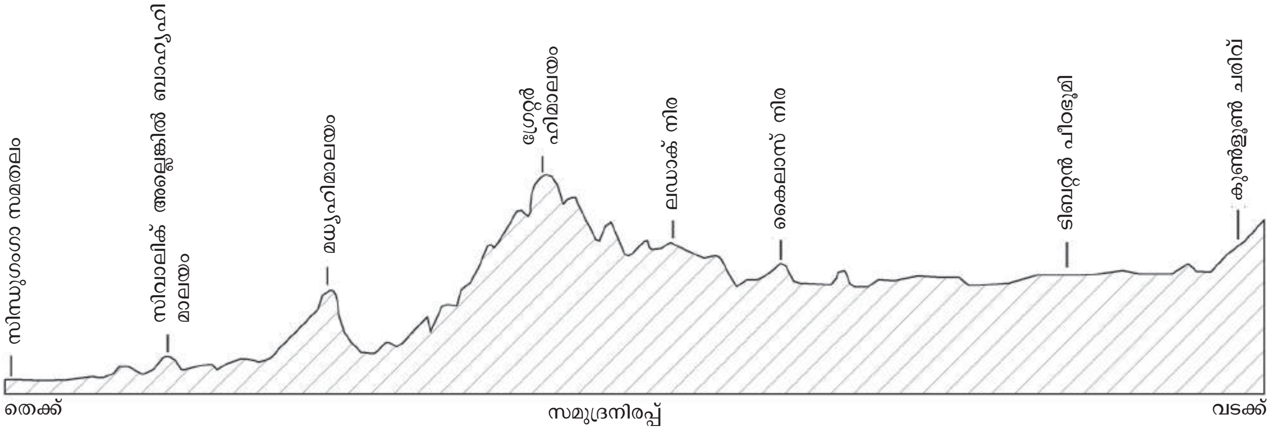
ഈ പ്രദേശത്തിന്റെ ഏറ്റവും തെക്കുഭാഗത്ത് ഡൂണുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ദൈർഘ്യമേറിയ താഴ്‌വരകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ജമ്മുഡൂൺ പതാൻകോട്ട് ഡൂൺ എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ഹിമാചൽ- ഉത്തരാഖണ്ഡ് ഹിമാലയം

പടിഞ്ഞാറ് രവി നദിക്കും കിഴക്ക് കാളി (ഘാഘ്ര നദിയുടെ പോഷകനദി) നദിക്കും ഇടയിലായാണ് ഹിമാലയത്തിന്റെ ഈ ഉപഭൂവിഭാഗം കാണപ്പെടുന്നത്. സിന്ധു, ഗംഗ എന്നീ രണ്ട് നദീവ്യൂഹങ്ങളാണ് ഈ പ്രദേശത്തെ പ്രധാന നീരൊഴുക്കുകൾ. സിന്ധുനദിയുടെ പോഷകനദികളായ രവി, ബിയാസ്, സത്‌ലജ് എന്നിവയും ഗംഗയുടെ പോഷകനദികളായ യമുന, ഘാഘ്ര എന്നിവയുമാണ് പ്രധാന നദികൾ. ലാഹുൾസ്പിത്തി ജില്ലയിലെ സ്പിത്തി റവന്യൂ സബ് ഡിവിഷനിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ഹിമാചൽ ഹിമാലയത്തിന്റെ ഏറ്റവും വടക്ക് ഭാഗം ലഡാക്ക് ശീതമരുഭൂമിയുടെ തുടർച്ചയാണ്. വടക്കുനിന്നും തെക്കോട്ട് ഗ്രേറ്റ് ഹിമാലയൻ നിര, ലെസ്സർ ഹിമാലയം (പ്രാദേശികമായി ഹിമാചൽ പ്രദേശിൽ ധൗളാധർ എന്നും ഉത്തരാഖണ്ഡിൽ നാഗതിബ എന്നുമറിയപ്പെടുന്നു). സിവാലിക് നിര എന്നിങ്ങനെയുള്ള ഹിമാലയത്തിന്റെ മൂന്നു പ്രധാന പർവത നിരകൾ ഈ വിഭാഗത്തിലും വ്യക്തമായി കാണപ്പെടുന്നു. ലെസ്സർ ഹിമാലയത്തിലെ 1000 മീറ്ററിനും 2000 മീറ്ററിനും ഇടയിൽ ഉയരമുള്ള ഈ പ്രദേശങ്ങൾ ബ്രിട്ടീഷ്



ചിത്രം 2.5 : പടിഞ്ഞാറൻ ഹിമാലയം



ചിത്രം 2.6 : സങ്കീർണമായ ഹിമാലയ പർവതനിര: തെക്കുനിന്നും വടക്കോട്ട് എന്ന ക്രമത്തിലുള്ള ഛേദദൃശ്യം

> **സിവാലിക്**
>
> ഡെറാഡൂണിനടുത്ത് സിവാവല എന്ന സ്ഥലത്തും പരിസരപ്രദേശങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്ന ഭൗമസ്തരങ്ങളിൽ നിന്നുമാണ് സിവാലിക് എന്ന പദം രൂപപ്പെട്ടത്. ബ്രിട്ടീഷ് കാലഘട്ടത്തിലെ രാജകീയ സർവേയുടെ ആസ്ഥാനമായിരുന്ന ഡെറാഡൂൺ പിൽക്കാലത്ത് സ്വതന്ത്ര ഇന്ത്യയുടെ സർവേവിഭാഗമായ സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യയുടെ ആസ്ഥാനവുമായി മാറി.

കോളനി ഭരണകാലത്ത് അവരെ വളരെ ആകർഷിക്കുകയും തുടർന്ന് ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ പ്രധാന സുഖവാസകേന്ദ്രങ്ങളായ, ധർമശാല, മുസോറി, സിംല, കൗസാനി എന്നിവയും കന്റോൺമെന്റ് പട്ടങ്ങളും ഹെൽത്ത് റിസോർട്ടുകളുമായ സിംല, മുസോറി, കസോളി, അൽപ്പോറ, ലാന്റ്ഡോൺ, റാണികെറ്റ് എന്നിവയും അവർ വിസകിപ്പിച്ചു.

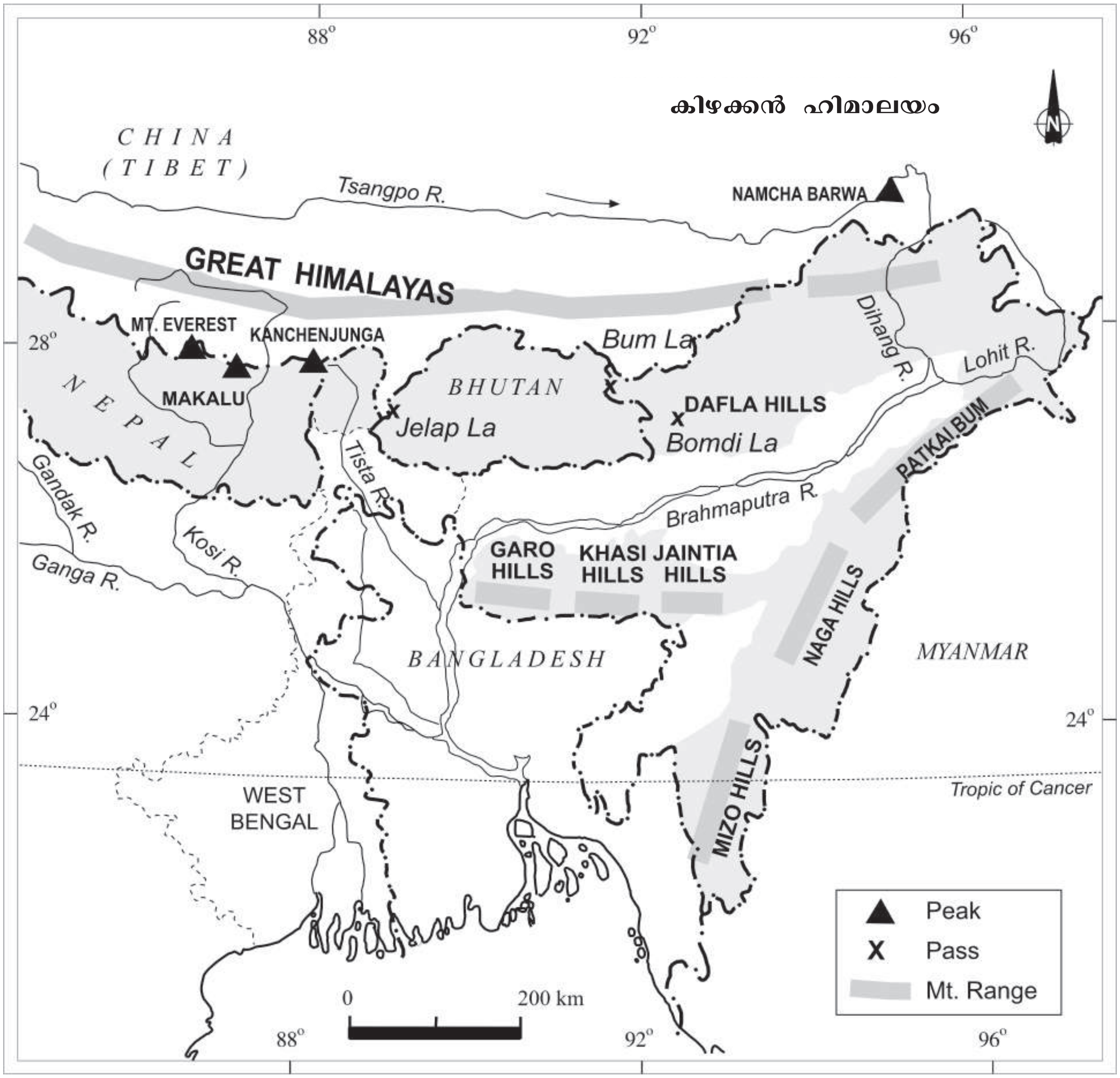
ഈ പ്രദേശത്തിന്റെ രണ്ട് ഭൂപ്രകൃതി സവിശേഷതകളാണ് സിവാലിക്കും ദ്വാർ നിക്ഷേപങ്ങളും. ഈ പ്രദേശത്തെ പ്രധാന ഡൂണുകളാണ് ചണ്ഡിഗഢ് – കൽക്ക ഡൂൺ, നാലാഗഢ് ഡൂൺ, ഡെറാഡൂൺ, ഹരികെ ഡൂൺ, കോട്ട ഡൂൺ തുടങ്ങിയവ. ഇവയിൽ ഏറ്റവും വലിയ ഡൂണായ ഡെറാഡൂണിന് ഏകദേശം 35 മുതൽ 45 കിലോമീറ്റർ വരെ നീളവും 22 മുതൽ 25 കിലോമീറ്റർ വരെ വീതിയുമുണ്ട്. ഗ്രേറ്റ് ഹിമാലയത്തിന്റെ താഴ്‌വാരങ്ങളിൽ മിക്കവാറും ഭോട്ടിയ ഗോത്രവർഗക്കാരാണ് അധിവസിക്കുന്നത്. ഇവർ വേനൽ മാസങ്ങളിൽ ബഗ്യാലുകളിലേക്കും (ഉയർന്ന പർവതചെരിവുകളിലെ വേനൽക്കാല പുൽമേടുകൾ) ശൈത്യകാലത്തിൽ തിരികെ താഴ്‌വരയിലേക്കും ദേശാടനം നടത്തുന്നു. പ്രസിദ്ധമായ പൂക്കളുടെ താഴ്‌വര (Valley of flowers) ഇവിടെയാണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. ഗംഗോത്രി, യമുനോത്രി, കേദാർനാഥ്, ബദരിനാഥ്, ഹേമകുണ്ഡ് സാഹിബ് തുടങ്ങിയ തീർത്ഥാടന കേന്ദ്രങ്ങളും ഈ ഹിമാലയ ഭാഗത്തിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഈ പ്രദേശം പ്രസിദ്ധമായ പഞ്ചപ്രയാഗങ്ങളുടെ (നദികളുടെ സംഗമസ്ഥാനം) പേരിലും അറിയപ്പെടുന്നു. പഞ്ചപ്രയാഗങ്ങൾ ഈ പുസ്തകത്തിലെ മൂന്നാമധ്യായത്തിൽ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. രാജ്യത്തിന്റെ ഇതരഭാഗങ്ങളിലുള്ള പ്രയാഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക.

ഡാർജിലിങ്–സിക്കിം ഹിമാലയം

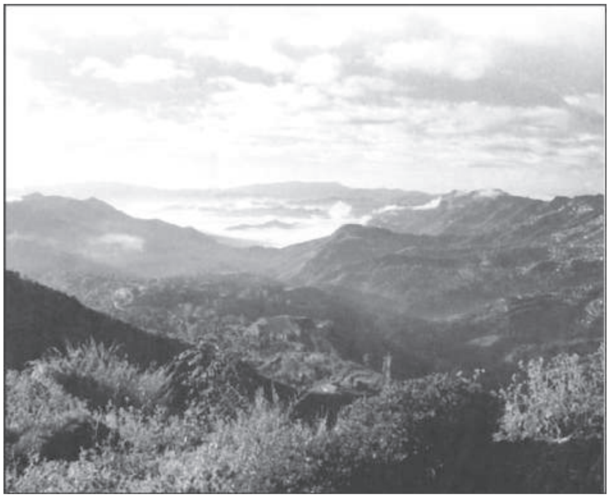
പടിഞ്ഞാറ് നേപ്പാൾഹിമാലയവും കിഴക്ക് ഭൂട്ടാൻ ഹിമാലയവും അതിരിടുന്ന ഡാർജിലിങ് സിക്കിം ഹിമാലയം താരതമ്യേന വിസ്തൃതി കുറഞ്ഞതെങ്കിലും ഹിമാലയത്തിന്റെ പ്രധാനമായ ഒരു ഭാഗമാണ്. ദ്രുതഗതിയിലൊഴുകുന്ന നദികളാൽ അറിയപ്പെടുന്ന ഈ പ്രദേശത്തിൽ കാഞ്ചൻ ജംഗ (കാഞ്ചനഗിരി) പോലുള്ള ഉയരമേറിയ കൊടുമുടികളും ആഴമേറിയ താഴ്‌വരകളുമുണ്ട്. ഈ പ്രദേശത്തിന്റെ ഉയർന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ 'ലെപ്ച' ഗോത്രവർഗ്ഗക്കാരാണ് കൂടുതലായും അധിവസിക്കുന്നത്. എന്നാൽ ഇതിന്റെ തെക്ക് ഭാഗങ്ങളിൽ, പ്രത്യേകിച്ചും ഡാർജിലിങ് ഹിമാലയത്തിൽ നേപ്പാളികൾ, ബംഗാളികൾ, മദ്ധ്യേന്ത്യയിൽ നിന്നുമുള്ള ഗോത്രവർഗക്കാർ തുടങ്ങിയവരുടെ സമ്മിശ്ര ജനസംഖ്യയാണുള്ളത്. ഭൗതിക പ്രത്യേകതകളായ മിതമായ ചരിവ്, ഉയർന്ന ജൈവാംശമുള്ള മണ്ണിന്റെ ആവരണം, മൃദുവായ ശീതകാലം, വർഷം മുഴുവൻ കൃത്യമായ മഴലഭ്യത തുടങ്ങിയ അനുകൂലസാഹചര്യങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി ബ്രിട്ടീഷുകാർ ഇവിടെ തേയില തോട്ടങ്ങൾ സ്ഥാപിച്ചു. ഹിമാലയത്തിന്റെ മറ്റ് ഭാഗങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഇവയുടെയും അരുണാചൽ ഹിമാലയത്തിന്റെയും ശ്രദ്ധേയമായ പ്രത്യേകതയാണ് സിവാലിക്ക് സ്തരത്തിന്റെ (Sivalik formation) അഭാവം. സിവാലിക്കിന് പകരം ഇവിടെ ദ്വാർ സ്തരങ്ങളാണ് (Duar formation) പ്രധാനം. ഇവയും തേയില തോട്ടങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കാനായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തി. ഡാർജിലിങ്, സിക്കിം ഹിമാലയങ്ങൾ മനോഹരമായ പ്രകൃതി ദൃശ്യങ്ങൾക്കും സമ്പുഷ്ടമായ സസ്യജാലങ്ങൾക്കും പ്രത്യേകിച്ച് വിവിധതരം ഓർക്കിഡുകൾക്കും പ്രസിദ്ധമാണ്.

അരുണാചൽ ഹിമാലയം

ഇവ ഭൂട്ടാൻ ഹിമാലയത്തിനു കിഴക്കുമുതൽ കിഴക്ക് ദിഫു ചുരംവരെ വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്നു. പർവതനിരയുടെ പൊതുവായ ദിശ തെക്കു പടിഞ്ഞാറു മുതൽ വടക്ക് കിഴക്കായാണ്. കങ്തു, നംചബർവ എന്നിവയാണ് പ്രധാന കൊടുമുടികൾ. വടക്കുനിന്നും തെക്കോട്ട് ഇവയെ മുറിച്ചുകൊണ്ടൊഴുകുന്ന വേഗതയേറിയ നദികൾ ഇവയ്ക്ക് കുറുകെ ആഴമേറിയ ഗിരികന്ദരങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ബ്രഹ്മപുത്രനദി നംചബർവ പർവതത്തെ കീറിമുറിച്ചുകൊണ്ട് ആഴമേറിയ ഗിരികന്ദരത്തിലൂടെ ഒഴുകുന്നു. കാമെങ്, സുബൻസരി, ദിഹാങ്, ദിബാംങ്, ലൂഹിത് എന്നിവയാണ് അരുണാചൽ ഹിമാലയത്തിലെ പ്രധാന നദികൾ. ഇവ ഉയർന്ന ജലപതനതോത് ഉള്ള വറ്റാത്ത നദികളാണ്. അതിനാൽ ഇവ ഉയർന്ന ജലവൈദ്യുത ഊർജശേഷിയുള്ളവയാണ്. അരുണാചൽ ഹിമാലയ പ്രദേശത്ത് ധാരാളം തനത് ഗോത്രസമൂഹങ്ങൾ അധിവസിക്കുന്നു. മോൺപ, ഡഫ്‌ള, അബോർ, മിഷ്മി, നിഷി, നാഗന്മാർ എന്നിവയാണ് പ്രധാന ഗോത്രസമൂഹങ്ങൾ. മിക്ക ഗോത്രസമൂഹങ്ങളും ജുമ്മിങ് കൃഷി പിൻതുടരുന്നു. ഇത് സ്ഥാനാന്തര കൃഷി അഥവാ വെട്ടിച്ചുട്ട് കൃഷിയുടെ വകഭേദമാണ്. തദ്ദേശീയ സമൂഹം സംരക്ഷിച്ചുവരുന്ന ജൈവവൈവിദ്ധ്യങ്ങളാൽ സമ്പുഷ്ടമാണ് ഈ പ്രദേശം. ദുർഘടമായ ഭൂപ്രകൃതി മൂലം താഴ്‌വരകൾ തമ്മിലുള്ള



ചിത്രം 2.7 : കിഴക്കൻ ഹിമാലയം



ചിത്രം 2.8 : മിസോക്കുന്നുകൾ

ഗതാഗത ബന്ധങ്ങൾ നാമമാത്രമാണ്. അതിനാൽ അരുണാചൽ-ആസാം അതിർത്തിയിലുള്ള ദ്വാർ മേഖലയിലൂടെയാണ് ആശയവിനിമയം കൂടുതലും നടക്കുന്നത്.

കിഴക്കൻ കുന്നുകളും പർവതങ്ങളും

ഹിമാലയ പർവതത്തിന്റെ ഭാഗമായ ഇവയുടെ പൊതുവായ ക്രമീകരണം വടക്ക് നിന്നും തെക്ക് ദിശയിലേക്കാണ്. ഇവ വിവിധ പ്രാദേശികനാമങ്ങളിൽ അറി

ചിത്രം 2.9 : ലോക്തക്ക് തടാകം

യപ്പെടുന്നു. വടക്ക് പട്കായ് ബം, നാഗക്കുന്നുകൾ, മണിപ്പൂർ കുന്നുകൾ എന്നും തെക്ക് ഇവ മിസോ അല്ലെങ്കിൽ ലൂഷായ് കുന്നുകൾ എന്നുമറിയപ്പെടുന്നു. ജുമ്മിങ് കൃഷി ചെയ്തു വരുന്ന ധാരാളം ഗോത്രവിഭാഗക്കാർ അധിവസിക്കുന്ന ചെറു കുന്നുകളാണിവ. മിക്ക മലനിരകളെയും അനേകം ചെറുനദികൾ വേർതിരിക്കുന്നു. മണിപ്പൂരിലെയും മിസോറാമിലെയും പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു നദിയാണ് ബരക്. മണിപ്പൂരിലെ ഒരു ഭൂപ്രകൃതി സവിശേഷതയാണ് എല്ലാ ഭാഗവും മലകളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട വിശാലമായ ലോക്തക് തടാകം. മൊളാസിസ് തടം എന്നുമറിയപ്പെടുന്ന മിസോറാം മൃദുവായതും ദൃഢീകരിക്കാത്തതുമായ നിക്ഷേപങ്ങളാൽ രൂപപ്പെട്ടതാണ്. നാഗാലാന്റിലെ മിക്ക നദികളും ബ്രഹ്മപുത്രയുടെ പോഷകനദികളാണ്. എന്നാൽ മിസോറാമിലെയും മണിപ്പൂരിലെയും രണ്ട് നദികൾ മേഘ്നയുടെ പോഷകനദിയായ ബരക് നദിയുടെ പോഷകനദികളാണ്. മണിപ്പൂരിന്റെ കിഴക്കൻ ഭാഗങ്ങളിലുള്ള നദികൾ മ്യാൻമറിലെ ഐരാവതി നദിയുടെ പോഷകനദിയായ ചിന്ത്വിൻ നദിയുടെ പോഷകനദികളാണ്.

വടക്കൻ സമതലങ്ങൾ

സിന്ധു, ഗംഗ, ബ്രഹ്മപുത്ര എന്നീ നദികൾ വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്ന അവസാദങ്ങൾ നിക്ഷേപിക്കപ്പെട്ട് രൂപപ്പെട്ടവയാണ് വടക്കൻസമതലങ്ങൾ. ഈ സമതലങ്ങൾ കിഴക്കുനിന്നും പടിഞ്ഞാറുവരെ ഏകദേശം 3200 കിലോമീറ്റർ വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്നു. സമതലത്തിന്റെ ശരാശരി വീതി 150 മുതൽ 300 കിലോമീറ്റർ വരെയാണ്. എക്കൽ നിക്ഷേപത്തിന്റെ പരമാവധി കനം 1000 മുതൽ 2000 മീറ്റർവരെയാണ്. വടക്ക് നിന്നും തെക്കോട്ട് ഇവയെ ഭാബർ, തറായ്, എക്കൽ സമതലങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ മൂന്ന് പ്രധാന മേഖലകളായി തിരിക്കാം. എക്കൽ സമതലം വീണ്ടും ഖാദർ, ബംഗർ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

സിവാലിക്ക് മലയടിവാരത്തിന് സമാന്തരമായി ചരിവ് അവസാനിക്കുന്നിടത്തു നിന്നും 8 മുതൽ 10 കിലോമീറ്റർവരെ വിസ്തൃതിയുള്ള ഒരു ഇടുങ്ങിയ ഭൂഭാഗമാണ് ഭാബർ. ഇതിന്റെ ഫലമായി പർവതഭാഗത്ത് നിന്നും വരുന്ന നദികൾ ഭാരമേറിയ ഉരുളൻ പാറകളും കല്ലുകളും ഈ മേഖലയിൽ നിക്ഷേപിക്കുകയും നദികൾ അപ്രത്യക്ഷമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭാബബറിന് തെക്കായി ഏകദേശം 10 മുതൽ 20 കിലോമീറ്റർവരെ വീതിയിൽ തറായ് മേഖല കാണപ്പെടുന്നു. മിക്ക അരുവികളും നദികളും കൃത്യമായി അതിരിട്ട ചാലുകളില്ലാതെ പുനർജനിക്കുന്നതിനാൽ ഇവിടെ തറായ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന വെള്ളക്കെട്ടുള്ള ചതുപ്പു നിലങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രദേശത്ത് സമ്പുഷ്ടമായ നൈസർഗിക സസ്യജാലങ്ങളും ധാരാളം വന്യജീവിവർഗങ്ങളുമുണ്ട്.

തറായ് മേഖലയ്ക്ക് തെക്ക് പഴയതും പുതിയതുമായ എക്കൽനിക്ഷേപങ്ങളാൽ രൂപപ്പെട്ട പ്രദേശങ്ങളാണ്. ഇവ യഥാക്രമം ബംഗർ എന്നും ഖാദർ എന്നുമറിയപ്പെടുന്നു. നീരൊഴുക്ക് ഭൂരൂപരൂപീകരണത്തിലെ പക്വതയാർന്ന ഘട്ടത്തിൽ രൂപംകൊള്ളുന്ന അപരദന, നിക്ഷേപണ ഭൂരൂപങ്ങളായ മണൽവരമ്പ് (Sand bar) വക്രവലയം (Meander), ഓക്സ് ബോ തടാകം, പിണഞ്ഞൊഴുകുന്ന ചാലുകൾ തുടങ്ങിയവ ഈ സമതലങ്ങളുടെ സവിശേഷതയാണ്. ബ്രഹ്മപുത്രാസമതലം

ചിത്രം 2.10 : വടക്കൻ സമതലം

നദീജന്യദ്വീപുകൾക്കും മണൽവരമ്പുകൾക്കും പ്രസിദ്ധമാണ്. ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഭൂരിഭാഗവും അടിക്കടിയുള്ള വെള്ളപ്പൊക്കത്തിനും നദിയുടെ ഗതിമാറി ഒഴുക്കിനും വിധേയമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയും പിണഞ്ഞൊഴുകുന്ന അരുവികൾ രൂപപ്പെടുന്നതിന് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയിൽ നദികളുടെ നദീമുഖങ്ങളിൽ ലോകത്തിലെ തന്നെ വലിയ ഡെൽറ്റകൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം പ്രസിദ്ധമായ സുന്ദർബൻ ഡെൽറ്റ സമുദ്രനിരപ്പിൽനിന്നും 50 മുതൽ 150 മീറ്റർ വരെ ഉയരമുള്ള ഏറെക്കുറെ നിരപ്പാർന്ന ഒരു സമതലമാണിത്. ഹരിയാന, ഡൽഹി സംസ്ഥാനങ്ങൾ സിന്ധു-ഗംഗ നദീവ്യൂഹങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു ജലവിഭാജകമായി നിലകൊള്ളുന്നു. ഇതിൽനിന്നും വ്യത്യസ്തമായി ബ്രഹ്മപുത്രാ നദി ധുബ്രിയിൽ വച്ച് ഏകദേശം 90° തെക്കോട്ടു തിരിഞ്ഞ് ബംഗ്ലാദേശിലേക്കു കടക്കുന്നതിനു മുൻപായി വടക്ക് കിഴക്കുനിന്നും തെക്കുപടിഞ്ഞാറായി ഒഴുകുന്നു. ഈ നദീതീരസമതലങ്ങളിൽ ഗോതമ്പ്, നെല്ല്, കരിമ്പ്, ചണം, മുതലായ വ്യത്യസ്തവിളകൾക്ക് അനുയോജ്യമായ ഫലഭൂയിഷ്ഠമായ എക്കൽമണ്ണ് ഉള്ളതിനാൽ തന്നെ ഈ പ്രദേശങ്ങൾ വലിയ ജനസംഖ്യയ്ക്ക് ആശ്രയമാകുന്നു.

ചിത്രം 2.11 : പീഠഭൂമിയു ഒരു ഭാഗം

ഉപദ്വീപീയ പീഠഭൂമി

നദീ സമതലങ്ങളിൽ നിന്നും 150 മീറ്റർ മുതൽ 600-900 മീറ്റർ വരെ ഉയരത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഉപദ്വീപീയപീഠഭൂമി ക്രമരഹിതമായ ത്രികോണ ആകൃതിയിലുള്ള ഭൂഭാഗമാണ്. വടക്ക് പടിഞ്ഞാറ് ഡൽഹിമല നിര (ആരവല്ലിയുടെ തുടർച്ച), കിഴക്ക് രാജ്മഹൽ കുന്നുകൾ, പടിഞ്ഞാറ് ഗിർ മലനിര, തെക്ക് ഏലമലകൾ എന്നിവയാണ് ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമിയുടെ അതിർത്തികൾ. ഷില്ലോങ്, കർബി അങ്‌ലോങ് പീഠഭൂമി എന്നിവ ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമിയുടെ ഒരു വടക്കുകിഴക്കേ തുടർച്ചയായി കാണപ്പെടുന്നു.ഹസാരിബാഗ് പീഠഭൂമി, പലാമു പീഠഭൂമി, റാഞ്ചി പീഠഭൂമി, മാൾവ പീഠഭൂമി, കോയമ്പത്തൂർ പീഠഭൂമി, കർണാടക പീഠഭൂമി എന്നിങ്ങനെ തട്ട്തട്ടായുള്ള പീഠഭൂമികളുടെ നിരകൾ അടങ്ങിയതാണ് ഇന്ത്യൻ ഉപദ്വീപ്.

ഇത് ഇന്ത്യയിലെ തന്നെ ഏറ്റവും പഴക്കമേറിയതും സ്ഥായിയായതുമായ ഒരു ഭൂഭാഗമാണ്. പൊതുവെ പീഠഭൂമിയുടെ ഉയരം പടിഞ്ഞാറുനിന്നും കിഴക്കോട്ടേയ്ക്ക് കുറയുന്നു. നദികളുടെ നീരൊഴുക്കു മാതൃകകളിൽ നിന്നും ഇത് തെളിയിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതാണ്. ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലും അറബിക്കടലിലും പതിക്കുന്ന ഉപദ്വീപീയ നദികൾ ഏതൊക്കെയാണ്? കിഴക്കോട്ടൊഴുകുന്ന നദികളിൽ കാണപ്പെടുന്നതും എന്നാൽ പടിഞ്ഞാറോട്ടൊഴുകുന്ന നദികളിൽ കാണപ്പെടാത്തതുമായ ഭൂരൂപങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക. ഈ ഭൂപ്രകൃതി ഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന ചില പ്രധാന ഭൂരൂപങ്ങളാണ് ടോറുകൾ (Tors), ഖണ്ഡ പർവതങ്ങൾ (Block mountains), ഭ്രംശ താഴ്‌വരകൾ (Rift Valley), ചെങ്കുത്തു പ്രദേശങ്ങൾ (Spur) നിരയായ മൊട്ടക്കുന്നുകൾ, ചുമർസമാന ക്വാർട്ട്സൈറ്റ് ഡൈക്കുകൾ എന്നിവ. പീഠഭൂമിയുടെ പടിഞ്ഞാറ് വടക്ക് പടിഞ്ഞാറ് ഭാഗങ്ങളിൽ ധാരാളം കറുത്ത മണ്ണിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യമുണ്ട്. ഇടവിട്ടുള്ള ഉത്ഥാനത്തിനും താഴ്ചയും അതോടനുബന്ധിച്ചുണ്ടായിട്ടുള്ള ഭൂവല്ക്ക ചലനത്തിനും ഭ്രംശനത്തിനും ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമി വിധേയമായിട്ടുണ്ട് (ഇടവിട്ടുള്ള ഭൂകമ്പ പ്രവർത്തനങ്ങളാൽ ഭീമാഭ്രംശനം പ്രത്യേക പരാമർശം അർഹിക്കുന്നു). ഇത്തരം സ്ഥാനീയ വ്യതിയാനങ്ങളാണ് ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമിയിലെ ഭൂപ്രകൃതിയിൽ വൈവിധ്യങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ചത്. പീഠഭൂമിയുടെ വടക്ക് പടിഞ്ഞാറൻ ഭാഗത്ത് നിഷ്ഫലഭൂമിയും, ഗിരികന്ദരങ്ങളുമടങ്ങുന്ന സങ്കീർണമായ ഭൂപ്രകൃതിയാണുള്ളത്. ചമ്പൽ, ഹിന്ദ്, മൊറീന നദികളുടെ നിഷ്ഫലഭൂമികൾ ഇതിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ഭൂപ്രകൃതി വൈവിധ്യങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമിയെ മൂന്ന് ഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കാം.

(i) ഡക്കാൻപീഠഭൂമി
(ii) മധ്യഉന്നത തടം
(iii) വടക്ക് കിഴക്കൻപീഠഭൂമി

ഡക്കാൻ പീഠഭൂമി

പടിഞ്ഞാറ് പശ്ചിമഘട്ടവും, കിഴക്ക് പൂർവഘട്ടവും, വടക്കു സത്പുര മൈകൽ മലനിരകളും, മഹാദിയോ കുന്നുകളും അതിരിടുന്ന ഡക്കാൻ പീഠഭൂമി വിവിധ പ്രദേശങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്തപേരുകളിൽ അറിയപ്പെടുന്നു. മഹാരാഷ്ട്രയിൽ സഹ്യാദ്രി, കർണാടകയിലും തമിഴ്നാട്ടിലും നീലഗിരി കുന്നുകൾ, കേരളത്തിൽ ആനമലക്കുന്നുകൾ, ഏലമല കുന്നുകൾ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. പശ്ചിമഘട്ടം പൂർവഘട്ടത്തേക്കാൾ താരമ്യേന ഉയരക്കൂടുതലുള്ളവയും തുടർച്ചയുള്ളവയുമാണ്. ഇവയുടെ ശരാശരി ഉയരം 1500 മീറ്ററും വടക്കുനിന്നും തെക്കോട്ട് വർദ്ധിച്ചുവരുന്നു. ആനമല കുന്നുകളിലെ ആനമുടി (2695 മീറ്റർ)യാണ്. ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമിയിലെ ഉയരം കൂടിയ കൊടുമുടി. നീലഗിരികുന്നുകളിലെ ദൊസെട്ട (2637 മീറ്റർ) ഉയരമേറിയ രണ്ടാമത്തെ കൊടുമുടിയാണ് മിക്ക ഉപദ്വീപിയ നദികളും പശ്ചിമ ഘട്ടത്തിൽ നിന്നുമാണ് ഉത്ഭവിക്കുന്നത്. മഹാനദി, ഗോദാവരി, കൃഷ്ണ, കാവേരി തുടങ്ങിയ നദികളാൽ വലിയതോതിൽ അപരദനത്തിന് വിധേയമായി തുടർച്ച നഷ്ടപ്പെട്ട ഉയരം കുറഞ്ഞ കുന്നുകളാണ് പൂർവഘട്ടങ്ങൾ. ഡക്കാൻ പീഠഭൂമിയിലുൾപ്പെടുന്ന പ്രധാന മലനിരകളാണ്, ജാവഡി കുന്നുകൾ, പൽകോണ്ട നിര, നല്ലമല കുന്നുകൾ, മഹേന്ദ്രഗിരി കുന്നുകൾ തുടങ്ങിയവ. പശ്ചിമഘട്ടവും പൂർവ്വഘട്ടവും നീലഗിരികുന്നുകളിൽ സന്ധിക്കുന്നു.

മധ്യ ഉന്നതതടം

പടിഞ്ഞാറ് ആരവല്ലി പർവതം അതിർത്തിയായുള്ള ഭൂവിഭാഗമാണിത്. സമുദ്രനിരപ്പിൽനിന്നും 600-900 മീറ്റർ വരെയുയരമുള്ള നിരയായ ചെങ്കുത്തായ ചരിവുകളോടു കൂടിയ പീഠഭൂമികളാൽ രൂപം കൊണ്ടിട്ടുള്ള സത്പുര പർവത നിരയാണ്. മധ്യ ഉന്നത തടത്തിന്റെ തെക്കേ അതിർത്തി. ഡക്കാൻ പീഠഭൂമിയുടെ വടക്കൻ അതിർത്തിയാണിത്. വൻതോതിൽ അപരദനത്തിന് വിധേയമായതും തുടർച്ചയില്ലാത്തതുമായ അവശിഷ്ട പർവതങ്ങൾക്ക് ഉത്തമ ഉദാഹരണമാണിവ. ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമിയുടെ തുടർച്ച പടിഞ്ഞാറ് ജെയ്സാൽമീർ വരെ കാണാൻ സാധിക്കും. ഇത് നീളമേറിയ മൺകൂനകളും ബർക്കനുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ചന്ദ്രക്കലയുടെ ആകൃതിയിലുള്ള മണൽക്കൂനകളും നിറഞ്ഞ പ്രദേശമാണ്. ഈ പ്രദേശങ്ങളിലെ മാർബിൾ, സ്ലേറ്റ്, നയ്സ് തുടങ്ങിയ കായാന്തരിതശിലകളുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽനിന്നും ഈ ഭൂവിഭാഗം ഇതിന്റെ ചരിത്ര കാലഘട്ടങ്ങളിൽ കായാന്തരീകരണ പ്രക്രിയക്ക് വിധേയമായിട്ടുണ്ടെന്ന് സ്ഥിരീകരിക്കാവുന്നതാണ്. മധ്യ ഉന്നത തടങ്ങളുടെ ശരാശരി ഉയരം സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്നും ഏകദേശം 700 മീറ്ററിനും 1000 മീറ്ററിനുമിടയിലും ചരിവ് പൊതുവെ വടക്ക് പടിഞ്ഞാറ് ദിശയിലേക്കുമാണ്. യമുനാ നദിയുടെ പോഷക നദികളിൽ കൂടുതലും വിന്ധ്യാപർവതനിരയിൽ നിന്നും കൈമൂർ പർവതനിരയിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്നവയാണ്. ചമ്പൽ നദിയുടെ പ്രധാന പോഷകനദിയായ ബാനസ് ആരവല്ലി പർവതത്തിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്നു. മധ്യഉന്നത തടത്തിന്റെ കിഴക്കൻ തുടർച്ചയാണ് രാജ്മഹൽ കുന്നുകൾ. ഇവയ്ക്ക് തെക്ക് ഛോട്ടനാഗ്പൂർ പീഠഭൂമിയിൽ ധാതുവിഭവങ്ങളുടെ വലിയ കരുതൽ ശേഖരമാണുള്ളത്.

വടക്ക് കിഴക്കൻ പീഠഭൂമി

ഇത് പ്രധാന ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമിയുടെ ഒരു തുടർച്ചയാണ്. ഹിമാലയ പർവതരൂപീകരണ കാലഘട്ടത്തിൽ ഇന്ത്യൻ ഫലകത്തിന്റെ വടക്ക് ദിശയിലേക്കുള്ള ചലനത്തിന്റെ ഭാഗമായി ചെലുത്തപ്പെട്ട ബലം മൂലം രാജ്മഹൽ കുന്നുകൾക്കും മേഘാലയ പീഠഭൂമിക്കുമിടയിൽ വിശാലമായ ഒരു ഭ്രംശമേഖല രൂപപ്പെട്ടു എന്ന് കരുതപ്പെടുന്നു. പിന്നീട് ഈ അഗാധമേഖല അനേകം നദികളുടെ നിക്ഷേപണ പ്രവർത്തനത്തിന്റെഫലമായി നിറയ്ക്കപ്പെടുകയും ചെയ്തു. മേഘാലയ പീഠഭൂമിയും കർബി അങ്ലോങ് പീഠഭൂമിയും ഇന്ന് പ്രധാന ഉപദ്വീപിയ ഖണ്ഡത്തിൽ നിന്നും വേർപെട്ട് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. പ്രാദേശിക ഗോത്രവിഭാഗങ്ങളുടെ പേരുകളിൽ അറിയപ്പെടുന്ന (i) ഗാരോ കുന്നുകൾ (ii) ഖാസി കുന്നുകൾ (iii) ജയന്തിയ കുന്നുകൾ എന്നിങ്ങനെ മൂന്ന് ഉപവിഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കാം. ആസാമിലെ കർബി അങ്ലോങ് കുന്നുകളിലും ഇതിന്റെ തുടർച്ചകാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ഛോട്ടാനാഗ്പൂർ പീഠഭൂമിയെ പോലെ തന്നെ മേഘാലയ പീഠഭൂമിയും കൽക്കരി, ഇരുമ്പയിർ, ഇൽമനൈറ്റ്, ചുണ്ണാമ്പ്കല്ല്, യുറേനിയം തുടങ്ങിയ ധാതുനിക്ഷേപങ്ങളാൽ സമ്പന്നമാണ്. തെക്ക് പടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിൽ നിന്നും വലിയ അളവിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നതിനാൽ മേഘാലയ പീഠഭൂമിയിൽ അപരദന ഭൂപ്രകൃതിയാണ് ദൃശ്യമാകുന്നത്. ചിറാപുഞ്ചിയിൽ സസ്യാവരണ

ചിത്രം 2.12 : ഇന്ത്യൻ മരുഭൂമി

ഈ ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന മണൽകൂന ഏതെന്ന് തിരിച്ചറിയാമോ?

ങ്ങളൊന്നും ഇല്ലാത്ത അനാവൃതമായ പാറകളാണ് കാണപ്പെടുന്നത്.

ഇന്ത്യൻ മരുഭൂമി

ആരവല്ലികുന്നുകൾക്ക് വടക്ക് പടിഞ്ഞാറായാണ് ഇന്ത്യൻ മരുഭൂമിയുടെ സ്ഥാനം. നീളമേറിയ മണൽക്കൂനകളും ബർക്കനുകളുമടങ്ങിയ നിമ്നോന്നത ഭൂപ്രദേശമാണിത്. ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ വർഷത്തിൽ 150 മില്ലി മീറ്റർ മഴ മാത്രമെ ലഭിക്കാറുള്ളൂ. വരണ്ട കാലാവസ്ഥ യുള്ള ഇവിടെ സസ്യജാലങ്ങൾ വളരെ വിരളമാണ്. ഈ പ്രത്യേകതകൾ ഉള്ളതിനാൽ ഈ പ്രദേശം മരുസ്ഥലി എന്നറിയപ്പെടുന്നു. മെസോസോയിക് കാലഘട്ടത്തിൽ ഈ പ്രദേശം കടലിനടിയിലായിരുന്നു എന്നു കരുതപ്പെടുന്നു. അകാൽ വുഡ് ഫോസിൽ പാർക്കിലെയും ജയ്സാൽമേറിനടുത്ത് 'ബ്രഹ്മസർ' പ്രദേശത്തെ സമുദ്ര നിക്ഷേപങ്ങളിൽ നിന്നുമുള്ള തെളിവുകൾ ഇത് ശരിവയ്ക്കുന്നു (ഫോസിലുകളുടെ ഏകദേശം പ്രായം 180 ദശലക്ഷം വർഷങ്ങളാണെന്ന് നിർണയിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്). മരുഭൂമിയിലെ അടിസ്ഥാന ശിലാഘടന ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമിയുടെ തുടർച്ചയാണെങ്കിൽപ്പോലും ഇവിടെ അനുഭവപ്പെടുന്ന തീവ്രമായ വരണ്ട കാലാവസ്ഥ കാരണം ഭൗതിക അപക്ഷയത്താലും കാറ്റിന്റെ അപരദന പ്രവർത്തനത്താലും സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഉപരിതല ഭൂപ്രകൃതിയാണുള്ളത്. മരുഭൂമി ഭൂരൂപങ്ങളായ കൂൺശിലകൾ, അസ്ഥിര മണൽക്കൂനകൾ, മരുപ്പച്ചകൾ (മുഖ്യമായും തെക്ക് ഭാഗത്ത്) തുടങ്ങിയവ ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്നു. പ്രദേശത്തിന്റെ കിടപ്പിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മരുഭൂമിയെ രണ്ടായി തിരിക്കാം. സിന്ധ് പ്രദേശത്തേക്ക് ചരിവുള്ള ഭാഗവും റാൻ ഓഫ് കച്ച് പ്രദേശത്തേക്ക് ചരിവുള്ള തെക്കൻ ഭാഗവും. ഈ പ്രദേശത്തിലെ മിക്ക നദികളും മഴക്കാലത്ത് മാത്രം കാണപ്പെടുന്നവയാണ്. മരുഭൂമിയുടെ തെക്ക് ഭാഗത്ത് കൂടെ ഒഴുകുന്ന ലൂണിയാണ് പ്രധാന നദി. കുറഞ്ഞ മഴയും ഉയർന്ന ബാഷ്പീകരണവും ആണ് ഈ പ്രദേശത്തെ ജലദൗർലഭ്യത്തിന് കാരണം. ചില അരുവികൾ ഏതാനും ദൂരം ഒഴുകിയശേഷം അപ്രത്യക്ഷമാവുകയോ ഒരു തടാകത്തിലോ പ്ലയായിലോ ചെന്ന് ചേരുന്ന ഉൾനാടൻ നീരൊഴുക്കുകളായി മാറുന്നവയോ ആണ്. തടാകങ്ങളിലും പ്ലയാകളിലും ലവണജലം ആണ് ഉള്ളത്. ഇത് ഉപ്പിന്റെ പ്രധാന സ്രോതസ്സാണ്.

തീരസമതലങ്ങൾ

ഇന്ത്യയ്ക്ക് ദൈർഘ്യമേറിയ തീരപ്രദേശമുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. സ്ഥാനത്തിന്റെയും സജീവമായ ഭൂരൂപീകരണ പ്രക്രിയകളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയെ പ്രധാനമായും (i) പശ്ചിമതീര സമതലങ്ങൾ (ii) പൂർവതീര സമതലങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തിരിക്കാം.

ചിത്രം 2.13 : തീരസമതലം

താഴ്ന്നുപോയ സമതലങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ് പശ്ചിമതീര സമതലങ്ങൾ. ഇന്ത്യയുടെ പ്രധാന ഭൂപ്രദേശത്തിന്റെ ഭാഗവും പശ്ചിമതീരത്ത് സ്ഥിതിചെയ്തിരുന്നതുമായ ദ്വാരക പട്ടണം കടലിൽ താഴ്ന്നുപോയി എന്ന് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ താഴ്ന്ന് പോകൽ പ്രക്രിയയുടെ ഫലമായി ഇവിടെ പ്രകൃതിദത്ത തുറമുഖങ്ങളും ഹാർബറുകളും വികസിപ്പിക്കുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ സാഹചര്യങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടു. കണ്ട്ല, മാസഗോൺ, ജവഹർലാൽ നെഹ്റു തുറമുഖം നവഷേവ, മർമഗോവ, മംഗളുരു, കൊച്ചി തുടങ്ങിയവ പശ്ചിമതീരത്തെ പ്രധാന തുറമുഖങ്ങളാണ്. വടക്ക് ഗുജറാത്ത് തീരം മുതൽ തെക്ക് കേരളതീരം വരെ വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്ന പശ്ചിമ തീരം താഴെ പറയും വിധം ഉപവിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവയെ യഥാക്രമം ഗുജറാത്തിലെ കച്ച് കത്തിയവാർ തീരം, മഹാരാഷ്ട്രയിലെ കൊങ്കൺ തീരം, കർണാടകയിലെ ഗോവൻ തീരം, കേരളത്തിലെ മലബാർ തീരം എന്നിങ്ങനെ തിരിക്കാം. പശ്ചിമതീര സമതലങ്ങളുടെ മദ്ധ്യ ഭാഗം താരതമ്യേന ഇടുങ്ങിയവയും തെക്കും വടക്കും ഭാഗങ്ങൾ വിസ്തൃതി ഏറി വരുന്നവയുമാണ്. ഈ തീരസമതലത്തിലൂടെ ഒഴുകുന്ന നദികൾ ഡെൽറ്റകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നില്ല. മലബാർ തീരത്തിലുള്ള കായലുകളെ മൽസ്യബന്ധനത്തിനും ഉൾനാടൻ ജലഗതാഗതത്തിനും വിനോദ സഞ്ചാരത്തിനും പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. എല്ലാ വർഷവും പ്രസിദ്ധമായ നെഹ്റു ട്രോഫി വള്ളംകളി കേരളത്തിലെ പുന്നമടക്കായലിൽ നടക്കുന്നു.

പശ്ചിമതീരത്തെ അപേക്ഷിച്ച് കിഴക്കൻ തീരസമതലം വീതി കൂടിയവയാണ്. ഉയർത്തപ്പെട്ട തീരത്തിനുദാഹരണമാണ് കിഴക്കൻ തീരസമതലങ്ങൾ. കിഴക്കോട്ടൊഴുകി ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ പതിക്കുന്ന നദികൾ പൂർവതീരങ്ങളിൽ കൃത്യമായ ഡെൽറ്റകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. മഹാനദി, ഗോദാവരി, കൃഷ്ണ, കാവേരി നദികളുടെ ഡെൽറ്റകൾ ഇവയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഉയർത്തപ്പെട്ട തീരങ്ങളായതിനാൽ ഇവിടെ തുറമുഖങ്ങളും ഹാർബറുകളും കുറവാണ്. വൻകരത്തട്ട് 500 മീറ്റർ വരെ കടലിലേക്ക് വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്നതിനാൽ നല്ല തുറമു

> 2004 ഡിസംബർ 26-ാം തീയതി ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപുകൾ വിനാശകരമായ ഒരു പ്രകൃതിദുരന്തത്തിന് സാക്ഷ്യം വഹിച്ചു. ഈ പ്രകൃതിദുരന്തം ഏതെന്ന് അറിയുമോ? ഈ പ്രകൃതിദുരന്തം ആപത്കരമായി ബാധിച്ച മറ്റ് പ്രദേശങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക? ഇതിന്റെ അനന്തരഫലങ്ങൾ എന്തെല്ലാമായിരുന്നു.

ഖങ്ങളും ഹാർബറുകളും നിർമിക്കുന്നതിന് പ്രയാസങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. കിഴക്കൻ തീരത്തെ പ്രധാന തുറമുഖങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് കണ്ടെത്തുമല്ലോ?

ദ്വീപുകൾ

ഇന്ത്യയിൽ രണ്ട് പ്രധാന ദ്വീപുസമൂഹങ്ങളാണുള്ളത്. ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നവയും അറബിക്കടലിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നവയും. ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽ ദ്വീപുസമൂഹത്തിൽ 572 ദ്വീപുകൾ/ചെറുദ്വീപുകൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇവ ഏതാണ്ട് 6^0 വടക്ക് മുതൽ 14^0 വടക്ക് അക്ഷാംശങ്ങൾക്കും 92^0 കിഴക്ക് മുതൽ 94^0 കിഴക്ക് രേഖാംശങ്ങൾക്കുമിടയിലായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. രണ്ട് പ്രധാന ചെറുദ്വീപ് സമൂഹങ്ങളാണ് റിച്ചീസ് ദ്വീപ് സമൂഹവും, ലാബ്രിന്ത് ദ്വീപസമൂഹവും. ദ്വീപുസമൂഹത്തെ മൊത്തമായി വടക്ക് ആൻഡമാൻ ദ്വീപുകളെന്നും തെക്ക് നിക്കോബാർ ദ്വീപുകളെന്നും രണ്ട് ഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവ തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുന്ന കടൽ ടെൻ ഡിഗ്രി (10^0) ചാനൽ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഈ ദ്വീപുകൾ ആഴക്കടൽ പർവതങ്ങളുടെ സമുദ്രോപരിതലത്തിൽ ഉയർന്നു നിൽക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളാണെന്ന് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. എന്നിരുന്നാലും ചില ചെറുദ്വീപുകൾ അഗ്നിപർവതജന്യമാണ്. ഇന്ത്യയിലെ ഏക സജീവ അഗ്നിപർവതമായ ബാരൻ ദ്വീപ് നിക്കോബാർ ദ്വീപുകളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

> ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപുകളിലെ ചില പ്രധാന പർവതക്കൊടുമുടികളാണ് സാഡിൽ കൊടുമുടി (ഉത്തര ആൻഡമാൻ 738 മീറ്റർ), മൗണ്ട് ഡൈവോളോ (മധ്യ ആൻഡമാൻ 515 മീറ്റർ), മൗണ്ട് കോയോബ്(ദക്ഷിണ ആൻഡമാൻ 460 മീറ്റർ), മൗണ്ട് തുയ്‌ലർ (ഗ്രേറ്റ് നിക്കോബാർ 642 മീറ്റർ) എന്നിവ.

തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ പവിഴപ്പുറ്റുകളും മനോഹരമായ കടൽപ്പുറങ്ങളും ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഈ ദ്വീപുകളിൽ സംവഹനവൃഷ്ടി ലഭിക്കുന്നതിനാൽ ഉഷ്ണമേഖലാ സസ്യജാലങ്ങൾ വളരുന്നു. ലക്ഷദ്വീപും മിനിക്കോയിയുമാണ് അറബിക്കടൽ ദ്വീപുകളിലുൾപ്പെടുന്നത്. ഇവ 8^0 വടക്ക് മുതൽ 12^0 വടക്ക് അക്ഷാംശങ്ങൾക്കും, 71^0 കിഴക്ക് മുതൽ 74^0 കിഴക്ക് രേഖാംശങ്ങൾക്കുമിടയിൽ ചിതറിക്കിടക്കുന്നു. ഇവ കേരളതീരത്തു നിന്നും 280 കിലോമീറ്റർ മുതൽ 480 കിലോമീറ്റർ ഉൾക്കടലിലായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. മുഴുവൻ ദ്വീപുസമൂഹവും പവിഴപ്പുറ്റുകളാൽ നിർമിക്കപ്പെട്ടവയാണ്. ഏകദേശം 36 ദ്വീപുകളുള്ളതിൽ 11 എണ്ണത്തിൽ മാത്രമേ ജനവാസമുള്ളൂ. 453 ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതമായ മിനിക്കോയ് ആണ് ഏറ്റവും വലിയ ദ്വീപ്. ദ്വീപുകളെ 11^0 ചാനൽ വേർതിരിക്കുന്നു. ഇതിന് വടക്ക് ഉള്ളവ അമിനി ദ്വീപുകൾ എന്നും തെക്കു കാണപ്പെടുന്നവ കാനന്നൂർ ദ്വീപുകൾ എന്നുമറിയപ്പെടുന്നു. ഈ ദ്വീപുസമൂഹത്തിലുള്ള ദ്വീപുകളുടെ കിഴക്കൻ കടൽ തീരങ്ങളിൽ ചരലുകൾ, മിനുസമുള്ള ചെറിയ കല്ലുകൾ, ഉരുണ്ടകല്ലുകൾ എന്നിവ അടങ്ങിയ സ്ഥിരത കൈവരിക്കാത്തതും കാറ്റ് രൂപപ്പെടുത്തിയതുമായ കടൽപ്പുറങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ചിത്രം 2.14 : ദ്വീപ്

ചോദ്യങ്ങൾ

1. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്നും ശരിയുത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

   (i) ഹിമാലയത്തിന്റെ ഏതു ഭാഗത്താണ് കരേവ സ്തരം കാണപ്പെടുന്നത്?

   (a) വടക്കുകിഴക്കൻ ഹിമാലയം
   (b) ഹിമാചൽ ഉത്തരാഖണ്ഡ് ഹിമാലയം
   (c) കിഴക്കൻ ഹിമാലയം
   (d) കാശ്മീർ ഹിമാലയം

   (ii) ഏത് സംസ്ഥാനത്താണ് ലോക്തക് തടാകം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്?

   (a) കേരളം
   (b) ഉത്തരാഖണ്ഡ്
   (c) മണിപ്പൂർ
   (d) രാജസ്ഥാൻ

   (iii) ആൻഡമാനെ നിക്കോബാറിൽ നിന്നും വേർതിരിക്കുന്ന കടൽഭാഗം.

   (a) 11° ചാനൽ
   (b) ഗൾഫ് ഓഫ് മാന്നാർ
   (c) 10° ചാനൽ
   (d) ആൻഡമാൻ കടൽ

   (iv) ഏത് മലനിരയിലാണ് ദൊഡ്ഡബെട്ട കൊടുമുടി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്?

   (a) നീലഗിരി കുന്നുകൾ
   (b) ആനമലൈ കുന്നുകൾ
   (c) ഏലമല കുന്നുകൾ
   (d) നല്ലമല കുന്നുകൾ

2. താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് മുപ്പത് വാക്കിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക.

   (i) ഒരു വ്യക്തി ലക്ഷദ്വീപിലേക്ക് യാത്ര ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ ഏത് തീരസമതലത്തിൽ നിന്നുമായിരിക്കും യാത്ര ആരംഭിക്കുക. എന്തുകൊണ്ട്?

   (ii) ഇന്ത്യയിൽ എവിടെയാണ് നിങ്ങൾക്ക് ശീതമരുഭൂമി കാണാൻ സാധിക്കുക? ഈ പ്രദേശത്തെ പ്രധാനപ്പെട്ട പർവതനിരകൾ കണ്ടെത്തുക?

   (iii) പശ്ചിമ തീര സമതലങ്ങളിൽ ഡെൽറ്റകൾ കാണപ്പെടാത്തതെന്തുകൊണ്ട് ?

3. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 125 വാക്കിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക.

   (i) അറബിക്കടൽ ദ്വീപുസമൂഹങ്ങളെയും ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽ ദ്വീപുസമൂഹങ്ങളെയും തമ്മിൽ താരതമ്യം ചെയ്യുക.

   (ii) താഴ്‌വര സമതലങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന പ്രധാന ഭൂരൂപങ്ങൾ ഏതൊക്കെ?

   (iii) ബദരിനാഥ് മുതൽ സുന്ദർബൻ ഡെൽറ്റ വരെ ഗംഗാ നദീ താഴ്‌വരയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയുന്ന ഭൂരൂപസവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാമായിരിക്കും?

4. പ്രോജക്ട് / പ്രവർത്തനം

   (i) അറ്റ്ലസിന്റെ സഹായത്തോടെ ഇന്ത്യയുടെ പടിഞ്ഞാറേ അതിർത്തിയിൽ നിന്നും കിഴക്ക് അതിർത്തിവരെയുള്ള ഹിമാലയപർവത കൊടുമുടികളുടെ പട്ടിക തയാറാക്കുക.

   (ii) നിങ്ങളുടെ സംസ്ഥാനത്തെ പ്രധാന ഭൂരൂപങ്ങൾ കണ്ടെത്തി, ഓരോ ഭൂപ്രദേശത്തും ജനങ്ങൾ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന സാമ്പത്തികപ്രവർത്തനങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുക.

അധ്യായം

3

നീരൊഴുക്കുവ്യൂഹം

മഴക്കാലങ്ങളിൽ ജലം നദികളിലൂടെയും തോടുകളിലൂടെയും നീർച്ചാലുകളിലൂടെയും ഒഴുകുന്നത് നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ ചാലുകൾ ഇല്ലായിരുന്നെങ്കിൽ വലിയ വെള്ളപ്പൊക്കങ്ങൾ സംഭവിക്കുമായിരുന്നു. നീർച്ചാലുകൾ കൃത്യമായി രൂപപ്പെട്ടിട്ടില്ലാത്തതോ അവ തടസപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്ന ഇടങ്ങളിലെല്ലാം വെള്ളപ്പൊക്കം ഒരു സാധാരണ പ്രതിഭാസമാണ്.

> കൃത്യമായ ചാലുകളിലൂടെയുള്ള ജലത്തിന്റെ ഒഴുക്കിനെയാണ് നീരൊഴുക്ക് (Dringage) എന്ന് പറയുന്നത്. ഇത്തരം നീരൊഴുക്കുകളുടെ ഒരു ശൃംഘലയാണ് നീരൊഴുക്കു വ്യൂഹം (Drainage System). ഒരു പ്രദേശത്തിന്റെ നീരൊഴുക്കുമാതൃക ഭൂവിജ്ഞാനീയകാലഘട്ടം, ശിലകളുടെ സ്വഭാവവും ഘടനയും, ഭൂപ്രകൃതി, ചരിവ്, നീരൊഴുക്കിന്റെ അളവും തുടർച്ചയും എന്നിവയുടെ ഫലമാണ്.

നിങ്ങളുടെ ഗ്രാമത്തിനരികിലൂടെയോ പട്ടണത്തിനരികിലൂടെയോ നദി ഒഴുകുന്നുണ്ടോ? നിങ്ങളെപ്പോഴെങ്കിലും ആ നദിയിൽ കുളിക്കുകയോ തോണിയിൽ യാത്ര ചെയ്യുകയോ ചെയ്തിട്ടുണ്ടോ? ആ നദി എല്ലാകാലത്തും നീരൊഴുക്കുള്ളതാണോ അല്ലെങ്കിൽ മഴക്കാലത്തുമാത്രം നീരൊഴുക്കുള്ള വേനലിൽ വറ്റിപ്പോകുന്നവയാണോ? നദികൾ എപ്പോഴും ചരിവിനനുസൃതമായല്ലേ ഒഴുകുന്നത്? ചരിവിനെ സംബന്ധിച്ച് നിങ്ങൾ മറ്റ് ഭൂമിശാസ്ത്രപാഠപുസ്തകങ്ങളിൽനിന്നും പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. (NCERT 2006). നദികൾ ഒരു ദിശയിൽനിന്നും മറ്റൊരു ദിശയിലേക്കു ഒഴുകുന്നതെന്തുകൊണ്ട്? ഉത്തരേന്ത്യയിൽ ഹിമാലയപർവതത്തിൽനിന്നും, ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ പശ്ചിമഘട്ടത്തിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്ന ചില നദികൾ കിഴക്കോട്ടൊഴുകി ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ പതിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ടാണ്?

ചിത്രം 3.1 : പർവതപ്രദേശത്ത് ഒരു നദി

ഒരു നദിയിലേക്ക് വെള്ളമെത്തുന്ന നിശ്ചിത പ്രദേശത്തെയാണ് വൃഷ്ടിപ്രദേശം (Catchment area) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. ഒരു നദിയും അതിന്റെ പോഷകനദികളും ചേർന്ന് ഒഴുകുന്ന മുഴുവൻ പ്രദേശത്തെയുമാണ് നീർത്തടം (drainage basin) എന്ന് പറയുന്നത്. ഒരു

പ്രധാന നീരൊഴുക്കു മാതൃകകൾ (Important Drainage Patterns)

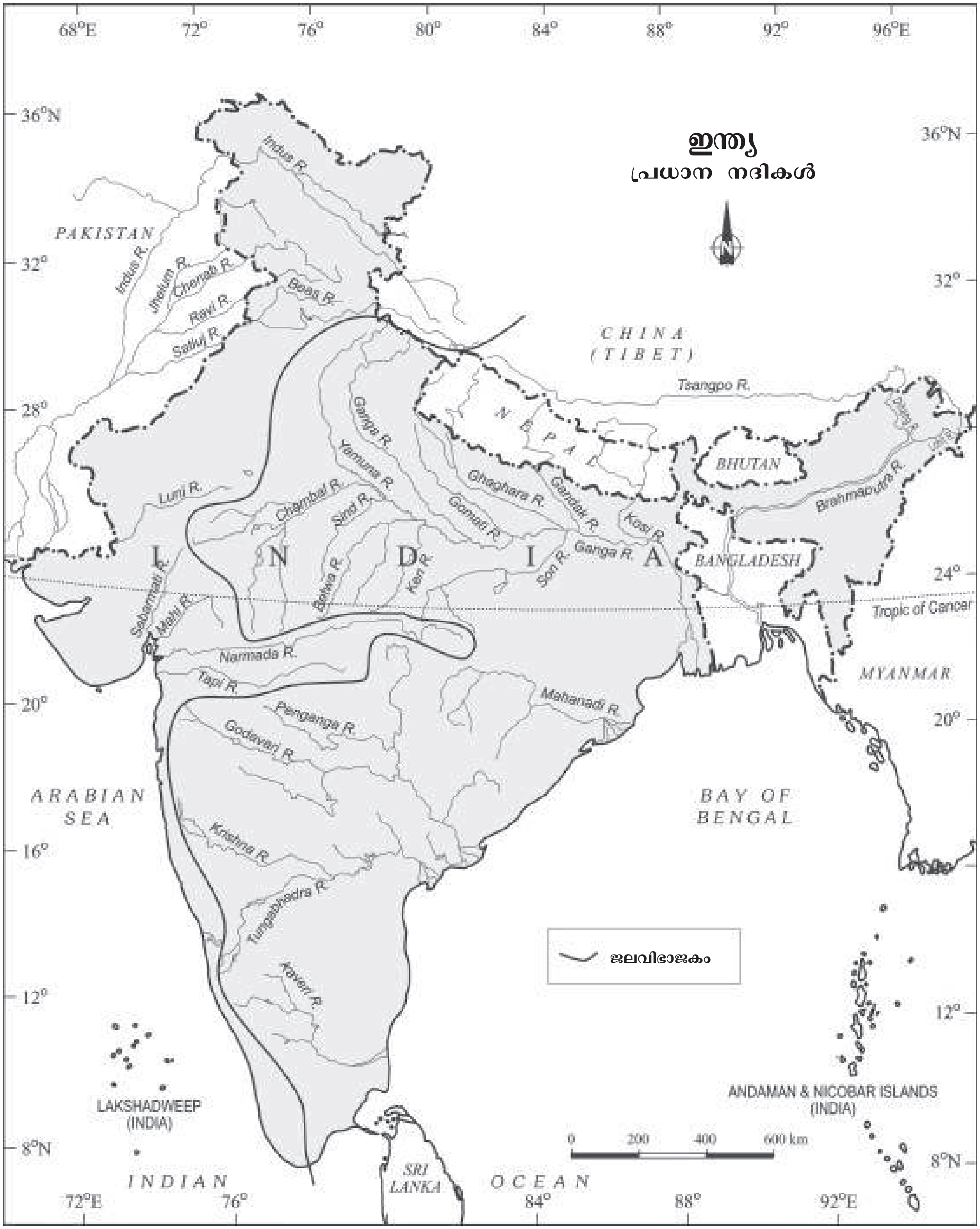
i) ഒരു മരത്തിന്റെ ചില്ലകളോട് സാദൃശ്യമുള്ള നീരൊഴുക്കു മാതൃകയാണ് ശിഖരാകൃത മാതൃക (dendritic). ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലങ്ങളിലെ നദികൾ ഇതിനുദാഹരണമാണ്.

ii) കുന്നിൽ മുകളിൽനിന്നും നദികൾ ഉത്ഭവിച്ച് എല്ലാ ദിശകളിലേക്കും ഒഴുകുമ്പോൾ കേന്ദ്രപ്രഭവ (radial) നീരൊഴുക്കു മാതൃക രൂപപ്പെടുന്നു. അമർഖണ്ഡക് പീഠഭൂമിയിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്ന നദികൾ ഇതിന് ഉദാഹരണമാണ്.

iii) പ്രാഥമിക പോഷകനദികൾ സമാന്തരമായി ഒഴുകുകയും ദ്വിതീയ പോഷകനദികൾ ഇവയിൽ 90 ഡിഗ്രി കോണീയ ആകൃതിയിൽ ചേരുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ ജാലായിത (trellis) നീരൊഴുക്കു മാതൃക രൂപപ്പെടുന്നു.

iv) നദികൾ എല്ലാ ദിശകളിൽനിന്നും ഒരു തടാകത്തിലേക്കോ താഴ്ചയിലേക്കോ ഒഴുകിയെത്തുമ്പോൾ അഭികേന്ദ്ര (centripetal) മാതൃക രൂപപ്പെടുന്നു.

പ്രാക്ടിക്കൽ വർക്ക് ഇൻ ജ്യോഗ്രാഫി – പാർട്ട് 1 (NCERT, 2006) പുസ്തകത്തിലെ അഞ്ചാം അധ്യായത്തിൽ നൽകിയിട്ടുള്ള ധരാതലീയ ഭൂപടത്തിൽനിന്നും നീരൊഴുക്ക് മാതൃകകൾ കണ്ടെത്തുക.



ചിത്രം 3.2 : ഇന്ത്യയിലെ പ്രധാന നദികൾ

നീർത്തടത്തെ മറ്റൊരു നീർത്തടത്തിൽനിന്നും വേർതിരിക്കുന്ന അതിർത്തിയാണ് ജലവിഭാജകം (water devide). വലിയ നദികളുടെ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളാണ് നദീതടങ്ങൾ (river basin). ചെറിയ നദികളുടെ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ നീർത്തടങ്ങൾ (watershed) എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

നദീതടങ്ങളും, നീർത്തടങ്ങളും തനത് സ്വഭാവസവിശേഷതകളുള്ളവയാണ്. ഇവയെ ഒരു ഭാഗത്ത് നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സ്വാധീനം മറ്റ് ഭാഗങ്ങളിലും അനുഭവപ്പെടുന്നു. അതിനാലാണ് ഇവ സൂക്ഷ്മ, സമാന്യം വിസ്തൃത, സ്ഥൂലതല ആസൂത്രണമേഖലകളായി അംഗീകരിക്കപ്പെടുന്നത്.

ഇന്ത്യൻ നദീവ്യൂഹത്തെ വിവിധരീതിയിൽ തരംതിരിക്കാം. നീരൊഴുക്കിന്റെ ദിശയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവയെ അറബിക്കടൽ നദീവ്യൂഹമെന്നും ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽ നദീവ്യൂഹമെന്നും തരംതിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഡൽഹി മലനിരകളും, ആരവല്ലി, സഹ്യാദ്രിമലനിരകളും ഉൾപ്പെടുന്ന ഒരു ജലവിഭാജകമാണ് (Water Divide) ഇവയെ വേർതിരിക്കുന്നത് (ജലവിഭാജകം, ചിത്രം 2–2 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു). ഇന്ത്യയിലെ നീർത്തടങ്ങളുടെ മൊത്തം വിസ്തൃതി 77 ശതമാനവും ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലേക്കൊഴുകുന്ന ഗംഗ, ബ്രഹ്മപുത്ര, കൃഷ്ണ, കാവേരി, മഹാനദി എന്നീ നദികളുടെ നീർത്തടങ്ങളാണ്. വിസ്തൃതിയുടെ 23 ശതമാനം സിന്ധു, നർമ്മദ, താപ്തി, പെരിയാർ തുടങ്ങിയ അറബിക്കടലിലേക്കൊഴുകുന്ന നദികളുടെ നീർത്തടങ്ങളുമാണ്.

നീർത്തടത്തിന്റെ വലിപ്പത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി നദീതടങ്ങളെ പ്രധാനമായും മൂന്നായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

(i) പ്രധാന നദീതടങ്ങൾ (Major river basins)

20000 ചതുരശ്രകിലോമീറ്ററിൽ കൂടുതൽ വൃഷ്ടിപ്രദേശമുള്ള നദികളുടെ നദീതടങ്ങളാണിവ. ഗംഗ, ബ്രഹ്മപുത്ര, കൃഷ്ണ, താപ്തി, നർമദ, മഹി, പെണ്ണാർ, സബർമതി, ബരക് (അനുബന്ധം III)എന്നീ നദികളുൾപ്പെടെ 14 നദികൾ ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു.

(ii) സമാന്യം വിസ്തൃതിയുള്ള തദീതടങ്ങൾ (Medium river basins)

2000 മുതൽ 20000 ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വരെ വൃഷ്ടിപ്രദേശമുള്ള നദികളുടെ നദീതടങ്ങളാണിവ. കാളിന്ദി, പെരിയാർ, മേഘ്ന തുടങ്ങി 44 നദീവ്യൂഹങ്ങൾ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

iii) ചെറുനദീതടങ്ങൾ (Minor river basins)

2000 ചതുരശ്രകിലോമീറ്ററിൽ കുറവ് വൃഷ്ടിപ്രദേശമുള്ള നദിതടങ്ങളാണിവ. മഴ കുറഞ്ഞപ്രദേശങ്ങളിലെ ധാരാളം നദികൾ ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു.

ഇന്ത്യയിലെ നദികളുടെ ഭൂപടം (ചിത്രം 3.2) പരിശോധിച്ചാൽ ചില നദികൾ ഹിമാലയപ്രദേശത്ത് ഉത്ഭവിച്ച് ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലും ചില നദികൾ അറബിക്കടലിലും ചെന്നുചേരുന്നതായി മനസ്സിലാക്കാം. ഉത്തരേന്ത്യയിലെ ഈ നദികളെ കണ്ടെത്തുക.

ഉപദ്വീപിയ പ്രദേശങ്ങളിൽ വലിയ നദികൾ പശ്ചിമഘട്ട മലനിരകളിൽ നിന്നുത്ഭവിച്ച് ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ പതിക്കുന്നു. ദക്ഷിണേന്ത്യയിലെ ഈ നദികളെ കണ്ടെത്തുമല്ലോ? ഇതിൽനിന്നും വിഭിന്നമായി രണ്ട് പ്രധാന ഉപദ്വീപിയ നദികളായ നർമദയും, താപ്തിയും മറ്റനേകം ചെറു നദികളോടൊപ്പം അറബിക്കടലിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു.

കൊങ്കൺ മുതൽ മലബാർ തീരം വരെയുള്ള പശ്ചിമതീരത്തുള്ള ഈ ചെറുനദികളെ കണ്ടെത്തുക.

ഉത്ഭവരീതിയുടെയും സ്വഭാവപ്രത്യേകതകളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇന്ത്യൻ നദീവ്യൂഹത്തെ ഹിമാലയൻ നദികളെന്നും ഉപദ്വീപിയ നദികളെന്നും വേർതിരിക്കുന്നു. ഹിമാലയത്തിൽ നിന്നുത്ഭവിക്കുന്ന മറ്റു നദികളേക്കാൾ ഉത്ഭവത്തിലും പ്രായത്തിലും പഴക്കമേറെയുള്ളതിനാൽ ചമ്പൽ, ബെട്വ, സോൺ എന്നീ നദികളെ ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നതിന് പ്രശ്നങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിൽതന്നെയും ഇത് പൊതുവെ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള വർഗീകരണരീതിയാണ്. അതിനാൽ ഈ വർഗീകരണരീതിയാണ് ഈ പുസ്തകത്തിൽ അനുവർത്തിക്കുന്നത്.

ഇന്ത്യയിലെ നീരൊഴുക്കു വ്യൂഹങ്ങൾ

ചെറുതും വലുതുമായ ധാരാളം നദികൾ ചേർന്നാണ് ഇന്ത്യൻ നീരൊഴുക്കുവ്യൂഹം രൂപപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. പ്രധാനപ്പെട്ട മൂന്ന് ഭൂപ്രകൃതിവിഭാഗങ്ങളുടെ പരിണാമപ്രക്രിയകളുടെയും വർഷണത്തിന്റെ സ്വഭാവ സവിശേഷതകളുടെയും ഫലമാണ് ഇന്ത്യൻ നീഴൊഴുക്കുവ്യൂഹം.

ഹിമാലയൻ നീരൊഴുക്കുവ്യൂഹം

നീണ്ട ഭൗമചരിത്രകാലത്തിലൂടെ പരിണമിച്ചവയാണ് ഹിമാലയൻ നീരൊഴുക്കുവ്യൂഹം. ഗംഗ, ബ്രഹ്മപുത്ര, സിന്ധു നദികളാണ് ഇതിൽ മുഖ്യമായും ഉൾപ്പെടുന്നത്. മഴയിൽനിന്നും, മഞ്ഞുരുകിയും ജലം ലഭിക്കുന്നതിനാൽ ഇവ വറ്റാത്ത നദികളാണ് (Perennial Rivers). ഹിമാലയപർവതം ഉയരുന്നതിനോടൊപ്പംതന്നെ നദികളുടെ അപരദനപ്രക്രിയയും നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന

ചിത്രം 3.3 : ചെറുവെള്ളച്ചാട്ടം

തിന്റെ ഫലമായി രൂപപ്പെട്ട ആഴമേറിയ ഗിരികന്ദര ങ്ങളിലൂടെ (gorge) ഈ നദികൾ ഒഴുകുന്നു. ആഴമേറിയ ഗിരികന്ദരങ്ങളെ കൂടാതെ പർവതഭാഗത്ത് ഇവ, 'V' രൂപതാഴ്‌വര, ചെറുവെള്ളച്ചാട്ടം (rapid), വെള്ളച്ചാട്ടം തുടങ്ങിയ ഭൂരൂപങ്ങളും സൃഷ്ടിക്കുന്നു. സമതലങ്ങളിലേക്ക് കടക്കുമ്പോൾ ഇവ നിക്ഷേപണ ഭൂരൂപങ്ങളായ വിസ്തൃതമായ താഴ്‌വരകൾ, ഓക്സ്-ബോ-തടാകം (ox-bow-lake), പ്രളയസമതലങ്ങൾ, ബ്രെയ്ഡഡ് (പിണഞ്ഞ) ചാലുകൾ (Braided channels) തുടങ്ങിയവയും, നദീമുഖങ്ങളിൽ ഡെൽറ്റകളും നിർമിക്കുന്നു. ഹിമാലയൻ പർവതപ്രദേശത്ത് ശക്തമായി ഒഴുകുന്ന ഇവ സമതലങ്ങളിൽ വളഞ്ഞുപുളഞ്ഞൊഴുകുകയും തുടർച്ചയായി ഗതിമാറി ഒഴുകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ബീഹാറിന്റെ ദുഃഖം എന്നറിയപ്പെടുന്ന കോസി നദി ഇടയ്ക്കിടെ ഗതിമാറി ഒഴുകുന്നതിന് കുപ്രസിദ്ധമാണ്. കോസി നദി പർവതത്തിന്റെ മുകൾഭാഗങ്ങളിൽനിന്നും വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്ന അവസാദങ്ങൾ സമതലങ്ങളിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. ഇത് നദിയുടെ പാത തടസപ്പെടുത്തുകയും ഗതിമാറി ഒഴുകുന്നതിന് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. പർവതഭാഗങ്ങളിൽനിന്നും ഇത്രയധികം അവസാദങ്ങൾ എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും കോസി നദി വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്നത്? നദികളിലെ നീരൊഴുക്കിന്റെ അളവ് പ്രത്യേകിച്ചും കോസി നദിയിൽ എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരേപോലെയാണോ? അതോ ഇതിന് ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ സംഭവിക്കുന്നുണ്ടോ? എപ്പോഴാണ് ഒരു നദിക്ക് ഏറ്റവുംകൂടുതൽ ജലം ലഭിക്കുന്നത്? എന്തെല്ലാമാണ് പ്രളയത്തിന്റെ അനുകൂലവും പ്രതികൂലവുമായ ഫലങ്ങൾ.

ഹിമാലയൻ നീരൊഴുക്കിന്റെ പരിണാമം

ഹിമാലയൻ നദികളുടെ പരിണാമത്തെ സംബന്ധിച്ച് വ്യത്യസ്തമായ അഭിപ്രായങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്നുണ്ട്.

ഭൂവിജ്ഞാനീയ ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ 5 മുതൽ 24 ദശലക്ഷം വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് മയോസീൻ (ഫണ്ടമെന്റൽസ് ഓഫ് ഫിസിക്കൽ ജ്യോഗ്രാഫി, പാഠം-2, ഭൂവിജ്ഞാനീയ കാലഗണന പട്ടിക നോക്കുക, NCERT-2006) കാലഘട്ടത്തിൽ ഇന്ത്യയിൽ ഒഴുകിയിരുന്ന ഇന്തോബ്രഹ്മ അല്ലെങ്കിൽ ശിവാലിക് എന്ന ഒരു ബൃഹദ്‌നദിയിൽനിന്നുമാണ് ഹിമാലയൻ നദികൾ പരിണമിച്ചത് എന്നാണ്. ഹിമാലയത്തിന്റെ അത്രയും നീളത്തിൽ ആസാം മുതൽ സിന്ധ് വരെ ഒഴികിയിരുന്ന ശിവാലിക് നദി പഞ്ചാബിനടുത്ത് സിന്ധ് ഗൾഫിൽ ഒഴുകിയെത്തിയിരുന്നു. ഈ ബൃഹദ് നദിയുടെ തുടർച്ചയും, അതിന്റെ തടാകസംബന്ധമായ (Lucastrine) ഉത്ഭവവും, നദിയുടെ എക്കൽ നിക്ഷേപങ്ങളായ മണൽ, കളിമണ്ണ്, ഉരുളൻ കല്ലുകൾ, കൺഗ്ലോമറൈറ്റ് (Conglomerite) എന്നിവയെല്ലാം ഈ വാദഗതിക്ക് ബലംനൽകുന്നു.

കാലക്രമേണ ഇൻഡോബ്രഹ്മ നദി മൂന്ന് നീരൊഴുക്ക് വ്യൂഹങ്ങളായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടു എന്നാണ് അഭിപ്രായമുള്ളത്.

(i) പടിഞ്ഞാറ് സിന്ധുനദിയും അതിന്റെ അഞ്ച് പോഷകനദികളും
(ii) മധ്യഭാഗത്ത് ഗംഗാനദിയും ഹിമാലയൻ പോഷക നദികളും
(iii) കിഴക്ക് ബ്രഹ്മപുത്രനദിയുടെ ആസാമിലെ ഭാഗങ്ങളും അതിന്റെ ഹിമാലയൻ പോഷകനദികളും

സിന്ധുഗംഗാ നദികൾക്കിടയിൽ ജലവിഭാജകമായ - പോട്ട്‌വാർ പീഠഭൂമി (ഡൽഹി റിഡ്ജ്) ഉൾപ്പെടുന്ന പശ്ചിമഹിമാലയത്തിന്, പ്ലീസ്റ്റോസീൻ കാലഘട്ടത്തിൽ സംഭവിച്ച ഉത്ഥാനമായിരിക്കാം (upheaval) ഇത്തരത്തിൽ വിഭജിക്കപ്പെട്ടതിന് കാരണമായത്. അതുപോലെ മധ്യ-പ്ലീസ്റ്റോസീൻ കാലഘട്ടത്തിൽ മേഘലായ പീഠഭൂമിയ്ക്കും രാജ്മഹൽ കുന്നുകൾക്കിടയിലുള്ള മാൾഡ വിടവിന്റെ (gap) താഴ്ത്തപ്പെടൽ (down thrusting) ഗംഗാ ബ്രഹ്മപുത്ര നദികളെ ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽ ഭാഗത്തേക്ക് വഴിതിരിച്ചുവിടാൻ കാരണമായി.

ഹിമാലയൻ നീരൊഴുക്കിലെ നദിവ്യൂഹങ്ങൾ

ഹിമാലയൻ നീരൊഴുക്കിൽ അനേകം നദീവ്യൂഹങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നുണ്ട്, എങ്കിലും പ്രധാനപ്പെട്ടവ ഇവയാണ്;

സിന്ധു നദീവ്യൂഹം

ലോകത്തിലെ വലിയ നദീതടങ്ങളിലൊന്നായ സിന്ധുനദീതടം 1165000 ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതിയും (ഇന്ത്യയിൽ 321289 ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ) 2880 കിലോമീറ്റർ ദൈർഘ്യവുമുള്ളതുമാണ് (ഇന്ത്യയിൽ 1114 കിലോമീറ്റർ). ഇൻഡസ് എന്നും അറിയപ്പെടുന്ന സിന്ധു നദി ഇന്ത്യയിലെ ഏറ്റവും പടിഞ്ഞാറായി ഒഴുകുന്ന ഹിമാലയൻ നദിയാണ്. ടിബറ്റിലെ കൈലാസ പർവതത്തിൽ സമുദ്രനിരപ്പിൽനിന്നും 4164 മീറ്റർ ഉയരത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ബൊക്കർച്ചുവിനടുത്ത ഒരു ഹിമാനിയിൽ (31° 15′ വടക്ക് അക്ഷാംശം 80° 41′ കിഴക്ക് രേഖാംശം) നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്ന സിന്ധുനദി ടിബറ്റിൽ സിംഹത്തിന്റെ മുഖം എന്നർഥമുള്ള 'സിങ്കി കമ്പൻ' എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്. ലഡാക്കിനും സസ്കർ പർവതനിരയ്ക്കും ഇടയിലൂടെ വടക്കുപടിഞ്ഞാറ് ദിശയിൽ ഒഴുകുന്ന നദി ലഡാക്കും ബാൾട്ടിസ്ഥാനും കടക്കുന്നു. ലഡാക്ക് പർവതനിരയ്ക്ക് കുറുകെ ഒഴുകുമ്പോൾ ജമ്മു കാശ്മീരിൽ ഗിൽജിത്തിനടുത്ത് അതിമനോഹരമായ ഗിരികന്ദര (Gorge) താഴ്‌വര സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ദാർദിസ്ഥാൻ പ്രദേശത്ത് ചില്ലാറിനടുത്ത് സിന്ധുനദി പാകിസ്ഥാനിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു. ദാർദിസ്ഥാൻ എന്നറിയപ്പെടുന്ന പ്രദേശം കണ്ടെത്തുക.

സിന്ധുനദി ഇന്ത്യയിൽ ജമ്മുകാശ്മീരിലെ 'ലേ' ജില്ലയിലൂടെ മാത്രമേ ഒഴുകുന്നുള്ളൂ, ഇതിനിടയിൽ ധാരാളം ഹിമാലയൻ പോഷകനദികൾ സിന്ധുവിൽ ചേരുന്നുണ്ട്. ഷൈയോക്, ഗിൽജിത്, സസ്കർ, ഹുൻസ, നുബ്ര, ശിഖർ, ഗസ്തിങ്, ദ്രാസ് എന്നിവ അവയിൽ പ്രധാനമാണ്. പാകിസ്ഥാനിലെ അറ്റോക്കിൽവച്ച് നദി പർവതത്തിന് പുറത്തെത്തുന്നു, ഇവിടെവച്ച് വലതു തീരത്തുനിന്നും കാബൂൾ നദിയെ സ്വീകരിക്കുന്നു. വലതു തീരത്തു ചേരുന്ന മറ്റ് പ്രധാന പോഷകനദികളാണ് ഖുറം, ടൊചി, ഗോമാൽ, വിബോവ, ശങ്കർ എന്നിവ. ഇവയെല്ലാം സുലൈമാൻ മലനിരകളിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്നവയാണ്. വീണ്ടും തെക്കുഭാഗത്തേക്ക് ഒഴുകുന്ന നദിയിൽ മിഥാൻകോട്ടിന് മുൻപായി പഞ്ചനദി ചേരുന്നു. ഝലം, ചിനാബ്, രവി, ബിയാസ്, സത്‌ലജ് എന്നീ അഞ്ച് നദികൾ ചേർന്നാണ് പഞ്ചനദി എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. കറാച്ചിക്ക് കിഴക്കായി സിന്ധുനദി അറബിക്കടലിൽ ചേരുന്നു.

സിന്ധുനദിയുടെ ഒരു പ്രധാന പോഷകനദിയായ ഝലം കശ്മീർ താഴ്‌വരയ്ക്ക് തെക്കുകിഴക്കായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പീർപഞ്ചൽ മലനിരകളുടെ താഴ്‌വാരത്ത് 'വെറിനാഗ്' നീരുറവയിൽനിന്നുമാണ് ഉത്ഭവിക്കുന്നത്. ശ്രീനഗറിലൂടെയും വൂളാർ തടാകത്തിലൂടെയും ഒഴുകുന്ന ഝലംനദി ആഴമേറിയതും ഇടുങ്ങിയതുമായ ഗിരികന്ദര താഴ്‌വര (gorge) കളിലൂടെ പാകിസ്ഥാനിലെ ഝാങിനടുത്ത് വച്ച് ചെനാബ് നദിയുമായി ചേരുന്നു.

സിന്ധുവിന്റെ ഏറ്റവും വലിയ പോഷകനദിയാണ് ചിനാബ്. ചന്ദ്ര എന്നും ഭാഗ എന്നും പേരുള്ള രണ്ട് അരുവികൾ ഹിമാചൽപ്രദേശിലെ കിലോങ്ങിനടുത്ത് താന്തിയിൽ സംഗമിച്ച് രൂപപ്പെടുന്നതിനാൽ ചെനാബ്, ചന്ദ്രഭാഗ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. പാകിസ്ഥാനിലെത്തും മുമ്പ് ഈ നദി 1180 കിലോമീറ്റർ ദൂരം ഒഴുകുന്നു.

സിന്ധുനദിയുടെ മറ്റൊരു പ്രധാന പോഷകനദിയായ 'രവി' ഹിമാചൽപ്രദേശിലെ റോഹ്താംങ് ചുരത്തിന് പടിഞ്ഞാറായുള്ള കുളുകുന്നിൽ നിന്നുമുത്ഭവിച്ച് ചമ്പ താഴ്‌വരയിലൂടെ ഒഴുകുന്നു. പിർപഞ്ചൽ ധൗളാധർ പർവതനിരകളുടെ തെക്കുകിഴക്കൻ പ്രദേശങ്ങളിലൂടെ ഒഴുകി പാകിസ്ഥാനിലെ സരായ് സിദ്ധുവിൽവച്ച് ചെനാബ് നദിയിൽ ചേരുന്നു.

സിന്ധുനദിയുടെ മറ്റൊരു പോഷകനദി ബിയാസ് സമുദ്രനിരപ്പിൽനിന്നും 4000 മീറ്റർ ഉയരത്തിലുള്ള രോഹ്താംങ് ചുരത്തിൽ ബിയാസ്കുണ്ടിൽനിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്നു. കുളു താഴ്‌വരയിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ബിയാസ് നദി ദൗളാധർ പർവതത്തിൽ 'കാട്ടി' യിലും 'ലാർഗി' യിലും ഗിരികന്ദരങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. പഞ്ചാബ് സമതലത്തിൽ കടക്കുന്ന നദി ഹരികെയ്ക്കടുത്ത് സത്‌ലജ് നദിയുമായി സന്ധിക്കുന്നു.

ടിബറ്റിലെ മാനസസരോവര തടകാത്തിനടുത്ത് 4555 മീറ്റർ ഉയരത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന 'രാകാസ്' തടാകത്തിൽ നിന്ന് ഉത്ഭവിക്കുന്ന സത്‌ലജ് നദി അവിടെ 'ലങ്ചെൻ ഖംബാബ്' എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു. ഇന്ത്യയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നതിനുമുമ്പായി ഏകദേശം 400 കിലോമീറ്ററോളം സിന്ധുനദിക്ക് സമാന്തരമായി ഒഴുകുന്ന സത്‌ലജ് രൂപാറിൽ ഗിരികന്ദരങ്ങൾക്ക് പുറത്തെത്തുന്നു. ഹിമാലയത്തിലെ ഷിപ്കി ലാ ചുരം കടന്ന് പഞ്ചാബ് സമതലത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന സത്‌ലജ് ഒരു പൂർവകാലീന (Anticedent) നദിയാണ്. ഭക്രാനംഗൽ ജലപദ്ധതിയുടെ കനാൽ വ്യൂഹത്തിൽ ജലം ലഭ്യമാക്കുന്നതിനാൽ സത്‌ലജ് സിന്ധുനദിയുടെ ഏറെ പ്രധാനപ്പെട്ട പോഷകനദിയാണ്.

ഗംഗാ നദിവ്യൂഹം

നദീതടത്തിന്റെ പ്രത്യേകതയാലും, സംസ്കാരികമായ പ്രാധാന്യത്താലും ഇന്ത്യയിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട നദിയാണ് ഗംഗ. ഉത്തരാഖണ്ഡിലെ ഉത്തരകാശി ജില്ലയിലെ, ഗംഗോത്രിഹിമാനിക്ക് സമീപമുള്ള ഗോമുഖിൽ (3900 മീറ്റർ) നിന്ന് ഒരു ചെറു അരുവിയായി ഉത്ഭവിക്കുന്ന ഗംഗ ഇവിടെ ഭാഗീരഥി എന്നറിയപ്പെടുന്നു. മധ്യഹിമാലയത്തിലും ലസ്സർഹിമാലയത്തിലും ഭാഗീരഥി ഇടുങ്ങിയ ഗിരികന്ദരതാഴ്‌വരകൾ നിർമിച്ചുകൊണ്ട് ഒഴുകുന്നു. ബദരിനാഥിനുമുകളിൽ സതോപാന്ത് ഹിമാനിയിൽനിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന അളകനന്ദ ഭാഗീരഥി നദിയുമായി ദേവപ്രയാഗിൽ സംഗമിക്കുന്നു, ഇതിനുശേഷമാണ് ഗംഗ എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്നത്. ധൂളിഗംഗ, വിഷ്ണുഗംഗ എന്നീ അരുവികൾ ജോഷിമഠിലെ വിഷ്ണുപ്രയാഗിൽ കൂടിച്ചേർന്നാണ് അളകന്ദയായിമാറുന്നത്. അളകനന്ദയുടെ മറ്റ് പോഷകനദികളായ പിണ്ഡാർ കർണപ്രയാഗിലും മാന്ദാകിനി അല്ലെങ്കിൽ കാളിഗംഗ രുദ്രപയാഗിലും അളകനന്ദയുമായി ചേരുന്നു.

നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

ദേശീയനദി ഗംഗയിലെ മലിനീകരണം ഫലപ്രദമായി കുറയ്ക്കുക, നദിയുടെ പുനരുജ്ജീവനം എന്നീ ഇരട്ട ഉദ്ദേശ്യലക്ഷ്യങ്ങളോടെ "പതാകാ വാഹക പദ്ധതിയായി" 2014 ജൂണിൽ ഭാരത സർക്കാർ അംഗീകരിച്ച ഒരു സംയോജിത സംരക്ഷണ ദൗത്യമാണ് 'നമാമി ഗംഗേ' പദ്ധതി.

നമാമി ഗംഗേ പദ്ധതിയുടെ ഉദ്ദേശ്യ ലക്ഷ്യങ്ങൾ:

- മലിനജല ശുദ്ധീകരണ സംവിധാനങ്ങൾ
- നദീമുഖ വികസനം
- നദീ ഉപരിതല ശുചീകരണം
- ജൈവവൈവിധ്യം
- വനവൽക്കരണം
- പൊതുജന ബോധവൽക്കരണം
- വ്യവസായങ്ങളിൽനിന്നും പുറംന്തള്ളുന്ന മാലിന്യങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം
- ഗംഗാഗ്രാമം

ഈ പദ്ധതിയെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ അറിയുന്നതിന് http://nmcg.nic.in/NamamiGanga.aspx# എന്ന വെബ്സൈറ്റ് സന്ദർശിക്കാവുന്നതാണ്.

ഹരിദ്വാറിൽവെച്ച് സമതലത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന ഗംഗ തുടക്കത്തിൽ തെക്കുദിശയിലും പിന്നീട് തെക്കുകിഴക്ക് ദിശയിലും ഒഴുകി ഹുഗ്ലി, പത്മ എന്നീ കൈവഴികളായി പിരിയുന്നതിന് മുമ്പ് കിഴക്കുദിശയിൽ ഒഴുകുന്നു. ഉത്തരാഖണ്ഡ്, ഉത്തർപ്രദേശ്, ബിഹാർ, പശ്ചിമബംഗാൾ എന്നീ സംസ്ഥാനങ്ങളിലൂടെ 2525 കിലോമീറ്റർ ദൂരം ഒഴുകുന്ന ഗംഗയുടെ നദീതടത്തിന് ഇന്ത്യയിൽമാത്രം 8.6 ലക്ഷം ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതിയുണ്ട്. ഇന്ത്യയിലെ ഏറ്റവും വലിയ നദീവ്യൂഹമായ ഗംഗാനദിവ്യൂഹത്തിൽ വടക്ക് ഹിമാലയപർവതത്തിൽനിന്നും, തെക്ക് ഇന്ത്യൻ ഉപദ്വീപിൽനിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന വറ്റാത്തതും (Perennial), വറ്റിപ്പോകുന്നതുമായ (Non-perennial) ധാരാളം നദികൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഗംഗാനദിയുടെ ഒരു പ്രധാന വലതുതീര പോഷകനദിയാണ് സോൺ. പ്രധാന ഇടതുതീര പോഷകനദികളാണ് രാംഗംഗ, ഗോമതി, ഘാഘ്ര, ഗണ്ഡക്, കോസി, മഹാനന്ദ എന്നിവ. സാഗർ ദ്വീപിനടുത്തുവച്ച് ഗംഗാനദി ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ പതിക്കുന്നു.

ഗംഗാനദിയുടെ ഏറ്റവും വലുതും ഏറ്റവും പടിഞ്ഞാറുദിശയിലൂടെ ഒഴുകുന്നതുമായ പോഷകനദിയാണ് യമുന. ഉത്തരാഖണ്ഡിലെ ബന്തേർപൂഞ്ച് മലനിരകളുടെ (6316 മീറ്റർ), പടിഞ്ഞാറൻ ചരിവിലുള്ള യുമനോത്രി ഹിമാനിയിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്ന യമുന പ്രയാഗിൽ (അലഹബാദ്) വച്ച് ഗംഗാനദിയുമായി സംഗമിക്കുന്നു. ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമിയിൽനിന്നും ആരംഭിക്കുന്ന ചമ്പൽ, സിന്ധ്, ബെട്ട്വ എന്നീ നദികൾ വലത് തീരത്തുനിന്നും യമുനയിൽ ചേരുമ്പോൾ, ഹിന്ദൻ, റിന്ദ്, സെങ്കർ, വരുണ എന്നിവ ഇടതു തീരത്തുനിന്നു വന്നുചേരുന്ന യമുനയുടെ പോഷകനദികളാണ്. കിഴക്ക്, പടിഞ്ഞാറൻ ഗംഗാതടത്തിലും, ആഗ്രകനാലിലൂടെയുള്ള ജലസേചനത്തിനായും യമുനയിലെ ജലം വലിയതോതിൽ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു.

യുമുനനദി ഒഴുകുന്ന സംസ്ഥാനങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക.

ചമ്പൽനദി മധ്യപ്രദേശിലെ മാൾവപീഠഭൂമിയിൽ 'മൗ' വിനടുത്തായി ഉത്ഭവിക്കുന്നു. വടക്കോട്ട് ഒഴുകുന്ന ചമ്പൽ രാജസ്ഥാനിലെ 'കോട്ട'യ്ക്ക് മുൻപായി ഗിരികന്ദരതാഴ്വരയിലൂടെ ഒഴുകുന്നു. ഗാന്ധിസാഗർ ഡാം നിർമിച്ചിട്ടുള്ളതിവിടെയാണ്. കോട്ടയിൽനിന്നും താഴോട്ടൊഴുകി, ബുന്ധി, സവായ് മധോപൂർ, ധോൽപൂർ എന്നി പ്രദേശങ്ങൾ താണ്ടി യമുനയിൽ ചേരുന്നു. ചമ്പൽനദി ചമ്പൽ റവൈൻ (Ravines) എന്നറിയപ്പെടുന്ന നിഷ്ഫലഭൂപ്രദേശ (Bad Land) ഭൂപ്രകൃതിയിലൂടെ ഒഴുകുന്നു.

കാളി ഗണ്ഡക്, ത്രിശൂൽഗംഗ എന്നീ രണ്ട് അരുവികൾ ചേർന്നതാണ് ഗണ്ഡക് നദി. നേപ്പാൾ ഹിമാലയത്തിലെ ധൗളഗിരിക്കും, എവറസ്റ്റ് കൊടുമുടിക്കും ഇടയ്ക്കാണ് ഉത്ഭവസ്ഥാനം. നേപ്പാളിന്റെ മധ്യഭാഗത്തുകൂടെ ഒഴുകി ബിഹാറിലെ ചമ്പാരനിൽ ഇന്ത്യയിൽ കടക്കുന്ന ഗണ്ഡക്, പട്നയ്ക്കടുത്ത് സോൻപൂരിൽവച്ച് ഗംഗാ നദിയുമായി ചേരുന്നു.

'മാപ്ചചുങ്കോ' ഹിമാനിയിൽനിന്നുമാണ് ഘാഘ്ര നദി ആരംഭിക്കുന്നത്. ടില, സേതി, ബേരി എന്നീ പോഷകനദികളുമായി ചേർന്ന് ഈ നദി ശീശപാനിയിൽ ആഴമേറിയ ഒരു ഗിരികന്ദരം സൃഷ്ടിച്ച് പർവതത്തിന് പുറത്തെത്തുന്നു. ഛപ്രയിൽവച്ച് ഗംഗയിൽ ചേരുന്നതിന് മുമ്പായി ശാരദാനദി (കാളിഗംഗ) ഘാഘ്രയിൽ ചേരുന്നു.

ടിബറ്റിൽ എവറസ്റ്റ് കൊടുമുടിക്ക് വടക്കുഭാഗത്തുനിന്നുമാണ് ഒരു പൂർവകാലീന (Antecedent) നദീയായ കോസിയുടെ പ്രധാന അരുവി അരുൺ ഉത്ഭവിക്കുന്നത്. നേപ്പാളിൽ മധ്യഹിമാലയം കടന്നതിനുശേഷം കിഴക്കുനിന്നും തമൂർകോസിയും പടിഞ്ഞാറുനിന്നും സോൺകോസിയും പ്രധാന അരുവിയായ അരുണുമായി ചേർന്ന് സപ്തകോസിയായി മാറുന്നു.

ഗഢ്വാൾ കുന്നുകളിൽ ഗർസെയ്നടുത്തു നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്ന ഒരു ചെറുനദിയാണ് രാമഗംഗ. ശിവാലിക് മലനിരകൾ മുറിച്ചുകടന്നതിനുശേഷം തെക്കുപടിഞ്ഞാറ് ദിശയിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു. ഉത്തരപ്രദേശിലെ നജിബാബാദിനടുത്ത് സമതലത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന രാംഗംഗ കനൗജിൽവച്ച് ഗംഗയുമായി കൂടിച്ചേരുന്നു.

ദാമോദർനദി ഛോട്ടാ നാഗ്പൂർ പീഠഭൂമിയുടെ കിഴക്കൻ അതിർത്തിയിൽ ഭ്രംശതാഴ്വരയിലൂടെ ഒഴുകി ഹുഗ്ലിനദിയിൽ ചേരുന്നു. ഭരക്കാർനദി പ്രധാന പോഷകനദിയാണ്. ബംഗാളിന്റെ ദുഖം എന്നറിയപ്പെട്ടിരുന്ന ദാമോദർ നദിയിലെ നീരൊഴിക്കിനെ ദാമോദർവാലി കോർപ്പറേഷൻ എന്ന വിവിധോദ്ദേശ്യപദ്ധതിയിലൂടെ ഫലപ്രദമായി നിയന്ത്രിക്കാൻ സാധിച്ചു.

നേപ്പാൾ ഹിമാലയത്തിലെ 'മിലം'ഹിമാനിയിൽനിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്ന ശാരദ അല്ലെങ്കിൽ സരയൂ നദി അവിടെ ഗോരിഗംഗ എന്നുമറിയപ്പെടുന്നു. ഇന്ത്യ - നേപ്പാൾ അതിർത്തിയിൽ കാളി അല്ലെങ്കിൽ ചൗക്ക് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ശാരദനദി ഇവിടെ വച്ച് ഘാഘ്ര നദിയിൽ ചേരുന്നു.

ഗംഗയുടെ മറ്റൊരു പോഷകനദിയായ മഹാനന്ദ ഡാർജിലിംഗ് കുന്നുകളിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്നു. ഇടതുകരയിലൂടെ പശ്ചിമബംഗാളിൽവച്ച് ഗംഗയിൽ ചേരുന്ന ഒടുവിലത്തെ പോഷകനദിയാണ് മാഹനന്ദ.

ഗംഗയുടെ തെക്കുനിന്നും ചേരുന്നവയിൽ ഏറ്റവും വലിയ പോഷകനദിയായ സോൺ. അമർകണ്ടക് പീഠഭൂമിയിൽനിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്നു. പീഠഭൂമിയുടെ പാർശ്വഭാഗത്ത് തുടർച്ചയായ വെള്ളച്ചാട്ടങ്ങൾ നിർമിച്ചുകൊണ്ടൊഴുകുന്ന സോൺ പട്നയ്ക്കു പടിഞ്ഞാറ് ആര (Arrah) യിൽ വച്ച് ഗംഗയിൽ ചേരുന്നു.

ബ്രഹ്മപുത്ര നദീവ്യൂഹം

മാനസരോവര തടാകത്തിനടുത്ത് കൈലാസപർവതത്തിലെ ചെമയുങ് ദുങ് ഹിമാനിയിൽ നിന്നുമാണ് ലോകത്തിലെ വലിയ നദികളിലൊന്നായ ബ്രഹ്മപുത്ര ഉത്ഭവിക്കുന്നത്. ദക്ഷിണ ടിബറ്റിലെ, വരണ്ടതും, നിരപ്പാർന്നതുമായ പ്രദേശത്തിലൂടെ ഏകദേശം 1200 കിലോമീറ്റർ നീളത്തിൽ കിഴക്ക് ദിശയിൽ ഒഴുകുന്ന ബ്രഹ്മപുത്ര ഇവിടെ സാങ്പോ (Tsangpo) എന്നാണിയപ്പെടുന്നത്, സാങ്പോ എന്നാൽ ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന എന്നാണർത്ഥം. ടിബറ്റിലെ ഒരു പ്രധാന വലത് തീര പോഷക നദിയാണ് രങ്കോസാങ്പോ. മധ്യഹിമാലയത്തിലെ നംചബർവ (7755 മീറ്റർ) പർവതത്തെ മുറിച്ചുകൊണ്ട് ആഴമേറിയ ഗിരികന്ദര താഴ്‌വരയിലൂടെ ഒഴുകിയതിനുശേഷം മലയടിവാരത്ത് നദി സിയാങ് അല്ലെങ്കിൽ ദിഹാങ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഈ നദി ഇന്ത്യയിലേക്ക് കടക്കുന്നത് അരുണാചൽപ്രദേശിലെ സാദിയ പട്ടണത്തിന് പടിഞ്ഞാറുവച്ചാണ് ദിബാങ് അല്ലെങ്കിൽ സിക്കാംങ്, ലോഹിത് എന്നീ പോഷകനദികൾ ഇടത്തുനിന്നും ദിഹാങിനോടു ചേരുന്നു. ഇതിനുശേഷമാണ് ഈ നദി ബ്രഹ്മപുത്ര എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.

ആസാം താഴ്‌വരയിലൂടെ750 കിലോമീറ്റർ ദൂരം ഒഴുകുമ്പോൾ ബ്രഹ്മപുത്രയിൽ അനേകം പോഷകനദികൾ വന്നുചേരുന്നുണ്ട്. പ്രധാനപ്പെട്ട ഇടതുതീര പോഷകനദികളാണ് – ഭൂഡിദിഹിങ്, ധൻസരി, കലാങ് എന്നിവ, പ്രധാന വലത് തീര പോഷകനദികൾ സുബൻസരി, മാനസ്, സങ്കോഷ്, കാമെങ് എന്നിവയാണ്. ഇവയിൽ ടിബറ്റിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്ന സുബൻസരി ഒരു പൂർവകാലീന (Antecedent) നദിയാണ്. ധ്രുബിക്കടുത്തുവച്ച് ബംഗ്ലാദേശിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന ബ്രഹ്മപുത്ര പിന്നീട് തെക്ക് ദിശയിലൊഴുകുന്നു. ബംഗ്ലാദേശിൽ വച്ച് ടിസ്ത നദി ബ്രഹ്മപുത്രയുമായി ചേർന്നതിനുശേഷം ജമുന എന്നറിയപ്പെടുന്നു. പിന്നീട് ജമുന പദ്മയുമായി ചേർന്ന് ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ പതിക്കുന്നു.

ബ്രഹ്മപുത്ര വെള്ളപ്പൊക്കത്തിനും, തീര അപരദനത്തിനും, ഗതിമാറി ഒഴുകുന്നതിനും പേരുകേട്ട നദിയാണ്. കാരണം ഇതിന്റെ മിക്ക പോഷകനദികളും വളരെ വലിപ്പമുള്ളവയാണ് വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ ശക്തമായ അളവിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നതിനാൽ വളരെ കൂടുതൽ അവസാദങ്ങൾ വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്നവയുമാണ്.

ഉപദ്വീപിയ നീരൊഴുക്കുവ്യൂഹം

ഉപദ്വീപിയ നീരൊഴുക്കുവ്യൂഹം ഹിമാലയൻ നീരൊഴുക്കിനേക്കാൾ പഴക്കമുള്ളതാണ്. വിശാലമായതും ആഴംകുറഞ്ഞതുമായ താഴ്‌വരകൾ, നദികളുടെ വളർച്ചയുടെ പൂർണത എന്നിവയിൽ നിന്നെല്ലാം ഇത് വ്യക്തമാണ്. പശ്ചിമതീരത്തിനടുത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പശ്ചിഘട്ടം പ്രധാന ഉപദ്വീപിയ നദികളെ അവ ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലേക്കൊഴുക്കുന്നവ, അറബിക്കടലിലേക്ക് ഒഴുകുന്നവ എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിക്കുന്ന ജലവിഭാജകമായി നിലകൊള്ളുന്നു. നർമദ, താപ്തി എന്നിവ ഒഴികെ മിക്ക ഉപദ്വീപീയ നദികളും പടിഞ്ഞാറുനിന്നും കിഴക്കോട്ട് ഒഴുകുന്നവയാണ്. ഉപദ്വീപിന്റെ വടക്കുഭാഗത്ത് നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന ചമ്പൽ, സിന്ധ്, ബെട്ട്‌വ്, സോൺ, കെൻ എന്നിവ ഗംഗാനദീവ്യൂഹത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഉപദ്വീപിയ നദീവ്യൂഹത്തിലെ മറ്റ് പ്രധാന നദികളാണ് – മഹാനദി, ഗോദാവരി, കൃഷ്ണ, കാവേരി എന്നിവ. കൃത്യമായ ഗതി, മിയാൻഡറുകളുടെ അഭാവം, വറ്റിപ്പോകുന്ന അവസ്ഥ എന്നിവ ഉപദ്വീപീയ നദികളുടെ പ്രത്യേകതകളാണ്. ഭ്രംശതാഴ്‌വരയിലൂടെ ഒഴുകുന്ന നർമദ, താപ്തി എന്നിവ ഇതിൽനിന്നും വിഭിന്നമാണ്.

ഉപദ്വീപിയ നദീവ്യൂഹത്തിന്റെ പരിണാമം

മൂന്ന് പ്രധാന ഭൂചരിത്രകാല (Geological time) സംഭവങ്ങളാണ് ഇന്ത്യയിലെ വർത്തമാനകാലത്തെ ഉപദ്വീപിയ നദീവ്യൂഹങ്ങൾക്ക് രൂപംനൽകിയത്.

(i) ടെർഷറി മഹായുഗത്തിന്റെ ആരംഭദശയിൽ ഉപദ്വീപിന്റെ പശ്ചിമപാർശ്വമേഖലയുടെ അവതലനം ഈ ഭാഗങ്ങൾ സമുദ്രത്തിനടിയിൽ മുങ്ങിപ്പോകുന്നതിനും ഉപദ്വീപിലെ നീർവിഭാജഗത്തിന് ഇരുപുറവുമുണ്ടായിരുന്ന സമമിതീയ നദീക്രമത്തെ വികലമാക്കുകയും ചെയ്തു.

(ii) ഉപദ്വീപിന്റെ വടക്കൻ അതിരിനുണ്ടായ അവതലനവും ഹിമാലയപർവതത്തിന്റെ ഉത്ഥാനവും അതിന്റെ ഫലമായി ഉപദ്വീപിലുണ്ടായ ഭ്രംശതട (Trough faulting) രൂപീകരണവും. നർമ്മദ, താപ്തി നദികൾ ഈ ഭ്രംശതടങ്ങളിലൂടെ ഒഴുകുകയും യഥാർഥ വിള്ളലുകൾ അവശിഷ്ട പദാർഥങ്ങളാൽ നിറയ്ക്കപ്പെടുകയും ചെയ്തതിനാൽ ഈ നദീതടങ്ങളിൽ കാര്യമായ എക്കൽനിക്ഷേപങ്ങളോ ഡൽറ്റ രൂപീകരണമോ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

(iii) ഉപദ്വീപിന് വടക്കുപടിഞ്ഞാറ് ദിശയിൽനിന്നും തെക്കുകിഴക്ക് ദിശയിലേക്ക് നേരിയ തോതിലുള്ള ചരിവ് സംഭവിച്ചതിലൂടെ ഈ മേഖലയിലെ മുഴുവൻ നദീവ്യൂഹങ്ങളുടെയും ദിശ ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലേക്ക് ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ടു.

ഉപദ്വീപിയ നീരൊഴുക്കിലെ നദിവ്യൂഹങ്ങൾ

ഉപദ്വീപിയ നീരൊഴുക്കിൽ അനേകം നദികൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. അവയിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടവയെ സംബന്ധിച്ച ലഘു വിവരണം ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

ഛത്തിസ്ഗഡിലെ റായ്പൂർജില്ലയിലെ സിഹാവയിൽ നിന്നുമാണ് മഹാനദിയുടെ ഉത്ഭവം. ഒഡീഷയിലൂടെ ഒഴുകി ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ പതിക്കുന്ന മഹാനദിക്ക് 851 കിലോമീറ്റർ നീളവും 1.42 ലക്ഷം ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതിയിൽ വൃഷ്ടിപ്രദേശവുമുണ്ട്. നദിയുടെ

കീഴ്ഘട്ടം മാത്രമെ ഗതാഗതയോഗ്യമായുള്ളൂ. ഈ നദി തടത്തിന്റെ 53 ശതമാനം മധ്യപ്രദേശിലും ഛത്തീസ്ഗഡിലുമായി വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നു. എന്നാൽ 47 ശതമാനം ഭാഗം ഒഡീഷയിലുമാണ്.

ഏറ്റവും വലിയ ഉപദ്വീപിയ നദിവ്യൂഹമായ ഗോദാവരി ദക്ഷിണഗംഗ എന്നുമറിയപ്പെടുന്നു. മഹാരഷ്ട്രയിലെ നാസിക് ജില്ലയിൽനിന്നുത്ഭവിക്കുന്ന ഗോദാവരി ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ പതിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ പോഷക നദികൾ മഹാരാഷ്ട്ര, ഛത്തിസ്ഗഡ്, ഒഡീഷ, ആന്ധ്ര പ്രദേശ്, മധ്യപ്രദേശ് എന്നീ സംസ്ഥാനങ്ങളിലൂടെ ഒഴുകുന്നു. 1465 കിലോമീറ്റർ നീളത്തിൽ ഒഴുകുന്ന ഗോദാവരിയുടെ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ വിസ്തൃതി 3.13 ലക്ഷം ചതുരശ്രകിലോമീറ്ററാണ്. ഇതിന്റെ 49 ശതമാനം മഹാരാഷ്ട്രയിലും 20 ശതമാനം മധ്യപ്രദേശിലും ഛത്തിസ്ഗഡിലും ശേഷിക്കുന്ന ഭാഗം ആന്ധ്രപ്രദേശിലുമായി വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നു. പെൺഗംഗ, ഇന്ദ്രാവതി, പ്രാൺഹിത, മഞ്ജര എന്നിവയാണ് പ്രധാന പോഷകനദികൾ. പോളവാരത്ത് നദി മനോഹരമായ ഗിരികന്ദര താഴ്വര സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇതിനു തെക്കുള്ള ഭാഗങ്ങൾ വലിയ തോതിൽ പ്രളയസധ്യതയുള്ളവയാണ്. ഡൽറ്റാഭാഗങ്ങളിൽ മാത്രമാണ് ഗോദാവരി നദി ഗതാഗതയോഗ്യമായുള്ളത്. രാജമുന്ദ്രിക്കുശേഷം നദി ഡൽറ്റ നിർമിച്ചുകൊണ്ട് ധാരാളം ശാഖകളായി പിരിയുന്നു.

കിഴക്കോട്ടൊഴുകുന്ന ഉപദ്വീപിയ നദികളിൽ രണ്ടാമത്തെ വലിയ നദിയായ കൃഷ്ണ സഹ്യദ്രിയിലെ മഹാബലേശ്വറിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്നു. 1401 കിലോമീറ്റർ ദൂരത്തിലൊഴുകുന്ന കൃഷ്ണയുടെ പ്രധാന പോഷകനദികളാണ് കൊയ്ന, തുംഗഭദ്ര, ഭീമ എന്നിവ. കൃഷ്ണയുടെ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ 27 ശതമാനം മഹാരാഷ്ട്രയിലും 44 ശതമാനം കർണാടകത്തിലും 29 ശതമാനം ആന്ധ്രപ്രദേശിലും തെലുങ്കാനയിലുമായാണ്.

കർണാടകത്തിലെ കൊടഗ് ജില്ലയിൽ ബ്രഹ്മഗിരിക്കുന്നുകളിൽ (1341 മീറ്റർ) നിന്നുമാണ് കാവേരി നദി ഉത്ഭവിക്കുന്നത്. 800 കിലോമീറ്റർ നീളമുള്ള നദിയുടെ നദീതടം 81155 ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതമാണ്. നദിയുടെ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ ഉപരിഭാഗങ്ങളിൽ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺകാലത്തും കീഴ്ഭാഗങ്ങളിൽ – വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂൺകാലത്തിലും മഴ ലഭിക്കുന്നതിനാൽ മറ്റ് ഉപദ്വീപീയനദികളെ അപേക്ഷിച്ച് വർഷത്തിലുടനീളം നീരൊഴിക്കിൽ കാര്യമായ ഏറ്റക്കുറച്ചിൽ ഉണ്ടാകാറില്ല. കാവേരിതടത്തിന്റെ 3 ശതമാനം കേരളത്തിലും 42 ശതമാനം കർണാടകത്തിലും 56 ശതമാനം തമിഴ്നാട്ടിലുമാണ്. കബനി, ഭവാനി, അമരാവതി എന്നിവയാണ് പ്രധാന പോഷകനദികൾ.

അമർകണ്ഡക് പീഠഭൂമിയുടെ പടിഞ്ഞാറൻ ചരിവിൽ 1057 മീറ്റർ ഉയരത്തിൽനിന്നുമാണ് നർമദനദി ഉത്ഭവിക്കുന്നത്. വടക്ക് വിന്ധ്യപർവതത്തിനും തെക്ക് സത്പുര പർവതത്തിനുമിടയിലുള്ള ഭ്രംശതാഴ്വരയിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ഈ നദി മാർബിൾശിലയിൽ മനോഹരമായ ഗിരികന്ദരതാഴ്വര സൃഷ്ടിക്കുന്നു. കൂടാതെ ജബൽപൂരിനടുത്ത് ധുവാന്തർ വെള്ളച്ചാട്ടവും നിർമിച്ചുകൊണ്ടൊഴുകുന്നു. 1312 കിലോമീറ്റർ ഒഴുകി ബറൂച്ചിന് തെക്കായി 27 കിലോമീറ്റർ നീളത്തിൽ വിശലമായ അഴിമുഖം (Estuary) സൃഷ്ടിച്ചുകൊണ്ട് അറബിക്കടലിൽ പതിക്കുന്നു. 98796 ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വൃഷ്ടിപ്രദേശമുള്ള നർമദനദിയിലാണ് സർദാർസരോവർ ഡാം നിർമിച്ചിട്ടുള്ളത്.

> നമാമി ദേവി നർമദേ എന്ന പേരിലുള്ള നർമദനദീ സംരക്ഷണ ദൗത്യത്തെ സംബന്ധിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് സഹപാഠികളുമായി ചർച്ചചെയ്യുക.

പടിഞ്ഞാറോട്ടൊഴുകുന്ന മറ്റൊരു പ്രധാനനദിയായ താപ്തി മധ്യപ്രദേശിലെ ബേട്ടൂൽ ജില്ലയിൽ മുൾതായിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്നു. 724 കിലോമീറ്റർ നീളമുള്ള തപ്തിനദിയുടെ നദീതടം 65145 ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതമാണ്. താപ്തിനദീതടത്തിന്റെ 79 ശതമാനവും മഹാരാഷ്ട്രയിലും 15 ശതമാനം മധ്യപ്രദേശിലും ശേഷിക്കുന്ന 6 ശതമാനം ഗുജറാത്തിലുമാണ്.

ആരവല്ലിക്ക് പടിഞ്ഞാറായുള്ള രാജസ്ഥാനിലെ ഏറ്റവും വലിയ നദീവ്യൂഹമാണ് ലൂണി. പുഷ്കറിനടുത്ത് നിന്നു ഉത്ഭവിക്കുന്ന സരസ്വതി, സബർമതി എന്നീ രണ്ട് ശാഖകൾ ആരവല്ലി നിരകൾ കടന്ന് ഗോവിന്ദ്ഗഢിൽ സംഗമിക്കുന്നതോടെ ലൂണി നദി രൂപംകൊള്ളുന്നു. ടെൽവാരവരെ പടിഞ്ഞാറോട്ടോഴുകുന്ന ലൂണി പിന്നീട് തെക്കുപടിഞ്ഞാറ് ദിശയിൽ സഞ്ചരിച്ച് റാൻ ഓഫ് കച്ചിൽ ചേരുന്നു. ഈ നദീവ്യൂഹത്തിൽ മഴക്കാലത്തുമാത്രമാണ് നീരൊഴുക്ക് (ephemeral) ഉള്ളത്.

പടിഞ്ഞാറോട്ടൊഴുകുന്ന ചെറുനദികൾ

അറബിക്കടലിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന മിക്കനദികളും താരതമ്യേന ചെറുതായവയാണ്. ഇവയ്ക്ക് ദൈർഘ്യം കുറവായതെന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും?

ഗുജാറാത്തിലെ അമേലി ജില്ലയിൽ ദൽഖയിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്ന ഷേത്രുണിജി ഇത്തരമൊരു ചെറുനദിയാണ്. ഭദ്ര നദി രാജ്കോട്ട് ജില്ലയിലെ അന്യാലി ഗ്രാമത്തിൽനിന്നുമാരംഭിക്കുന്നു. പഞ്ചമഹൽ ജില്ലയിൽ ഖണ്ടാർ ഗ്രാമത്തിൽനിന്നുമാണ് ദാദർ നദി ആരംഭിക്കുന്നത്. സബർമതിയും മാഹിയുമാണ് ഗുജറാത്തിലെ രണ്ട് പ്രധാന നദികൾ.

> ഈ നദികളോരോന്നും എത്തിച്ചേരുന്നതെവിടെ എന്നു കണ്ടെത്തുക. മഹാരാഷ്ട്രയിലെ പടിഞ്ഞാറോട്ടൊഴുകുന്ന നദികൾ കണ്ടെത്തുക.

നാസിക് ജില്ലയിലെ ത്രയംബക കുന്നുകളിൽ 670 മീറ്റർ ഉയരത്തിൽനിന്നുമാണ് വൈതർണ നദിയുടെ ആരംഭം. കാളിന്ദി നദി ബൽഗാം ജില്ലയിൽനിന്നും ആരംഭിച്ച് കാർവാർ ഉൾക്കടലിൽ പതിക്കുന്നു. 161 കിലോമീറ്റർ ദൂരം ഒഴുകുന്ന ബേത്തി നദി ഹുബ്ലി ധർവാറിൽ നിന്നുമാണ് ഉത്ഭവിക്കുന്നത്. കർണാടകത്തിലെ പടിഞ്ഞാറോട്ടോഴുകുന്ന ഒരു പ്രധാനനദിയാണ് ശരാവതി. ശിവമോഗ ജില്ലയിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്ന ശരാ

വതിനദിക്ക് 2209 ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വൃഷ്ടിപ്രദേശമുണ്ട്.

> ഗറുസൊപ്പ (ജോഗ്) വെള്ളച്ചാട്ടം ഏത് നദിയിലാണെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

ഗോവയിലെ രണ്ട് പ്രധാനനദികളാണ് മൺഡോവി നദിയും ജുവാരി നദിയും.

കേരളത്തിലെ നീളമേറിയ നദിയായ ഭാരതപ്പുഴ ആനമല കുന്നുകളിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്നു. പൊന്നാനിപ്പുഴ എന്നുമറിയപ്പെടുന്ന ഭാരതപ്പുഴയുടെ നദീതടം 5397 ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതമാണ്. ഇതിനെ കർണാകടകയിലെ ശരാവതി നദിയുടെ വൃഷ്ടിപ്രദേശവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുക. കേരളത്തിലെ രണ്ടാമത്തെ വലിയ നദിയായ പെരിയാറിന് 5243 ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വൃഷ്ടിപ്രദേശമാണുള്ളത്. ഭാരതപ്പുഴയുടെയും പെരിയാറിന്റെയും വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിസ്തൃതിയിൽ നേരിയവ്യത്യാസമാണുള്ളത്. കേരളത്തിലെ മറ്റൊരു പ്രധാനനദിയായ പമ്പ 177 കിലോമീറ്റർ ഒഴുകി വേമ്പനാട്ട് കായലിൽ പതിക്കുന്നു.

പടിഞ്ഞാറോട്ടൊഴുകുന്ന ചെറുനദികളുടെ പ്രത്യേകതകൾ അധ്യാപകർക്ക് വിശദീകരിക്കാവുന്നതാണ്

നദി	വൃഷ്ടിപ്രദേശം (ചകിസെമീ)
സബർമതി	21,674
മാഹി	34,842
ധാൻധർ	2,770
കാളി നദി	5,179
ശരാവതി	2,029
ഭാരതപ്പുഴ	5,397
പെരിയാർ	5,243

കിഴക്കോട്ടൊഴുകുന്ന ചെറുനദികൾ

കിഴക്കോട്ടൊഴുകുന്ന ധാരാളം ചെറുനദികളുണ്ട്. ഇവ ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ ചേരുന്നു. ചെറുതെങ്കിലും ഇവ പ്രാധനപ്പെട്ടവയാണ്. സുബർണരേഖ, ബൈതർണി, ബ്രാഹ്മണി, വംശധാര, പെണ്ണാർ, പാലാർ, വൈഗൈ എന്നിവയാണ് പ്രധാനപ്പെട്ട നദികൾ. ഇവയെ അറ്റ്ലസിൽനിന്നും കണ്ടെത്തുക.

കിഴക്കോട്ടൊഴുകുന്ന ചെറുനദികളുടെ പ്രത്യേകതകൾ അധ്യാപകർക്ക് വിശദീകരിക്കാവുന്നതാണ്

നദി	വൃഷ്ടിപ്രദേശം (ച.കി.മീ.)
സുബർണരേഖ	19,296
ബൈതർണി	12,789
ബ്രാഹ്മണി	39,033
പെണ്ണാർ	55,213
പാലാർ	17,870

നദീ നീരൊഴുക്ക്ക്രമം (River Regime)

നദികളിൽ വർഷംമുഴുവൻ ഒഴുകുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് ഒരുപോലെയല്ല. ഇത് ഋതുക്കൾക്കനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കും. ഗംഗയിലും കാവേരിയിലും ഏതു ഋതുവിലായിരിക്കും നീരൊഴുക്കുണ്ടാകുന്നത്? ഒരു വർഷക്കാലയളവിൽ നദിയിലെ നീരൊഴുക്കിന്റെ പൊതുസ്വഭാവമാണ് നദീ നീരൊഴുക്ക്ക്രമം (River regime) എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. ഹിമാലയത്തിൽ നിന്നുമുത്ഭവിക്കുന്ന നദികൾ വറ്റാത്ത നദികളാണ് (perennial rivers). കാരണം അവയ്ക്ക് ഹിമാനികളിൽനിന്ന് മഞ്ഞുരുകിയും മഴക്കാലത്ത് മഴയിൽനിന്നും ജലം ലഭിക്കുന്നു. ദക്ഷിണേന്ത്യൻ നദികൾ ഹിമാനിയിൽ നിന്നു

പട്ടിക 3.1: ഹിമാലയൻനദികളും ഉപദ്വീപിയനദികളും തമ്മലുള്ള താരതമ്യം

ക്രമ നം	സവിശേഷതകൾ	ഹിമാലയൻനദികൾ	ഉപദ്വീപിയനദികൾ
1.	ഉത്ഭവസ്ഥാനം	ഹിമാനികൾനിറഞ്ഞ ഹിമാലയപർവതം	ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമിയും, മധ്യ ഉന്നതതടവും
2.	നീരൊഴിക്കിന്റെ സ്വഭാവം	വറ്റത്താവ (perennial), ഹിമാനികളിൽനിന്നും മഴയിൽനിന്നും വെള്ളം ലഭിക്കുന്നു	കാലികം (seasonal) മൺസൂൺ മഴയെ ആശ്രയിച്ച്
3.	നീരൊഴുക്കിന്റെതരം	സമതലപ്രദേശങ്ങളിൽ വൃക്ഷശിഖരമാതൃക തീർക്കുന്ന പൂർവകാലീന നീരൊഴുക്ക്	ജാലായിത (trellis), കേന്ദ്രപ്രഭവ (radial), ചതുരാകൃതി മാതൃകകൾക്ക് കാരണമായ അധ്യാരോഹിത (super imposed) പുനരുജ്ജീവനരീതികൾ
4.	നദിയുടെ പ്രകൃതം	നീളമേറിയ ചാലുകൾ, ദുർഘടമായ പർവതങ്ങളിലൂടെ ഒഴുകുമ്പോൾ ശീർഷതല അപരദനം (head ward erosion), നദീ അപഹരണം, സമതലങ്ങളിൽ വലയങ്ങൾ രൂപപ്പെടൽ, ഗതിമാറി ഒഴുകൽ എന്നിവ അനുഭവപ്പെടുന്നു.	കൃത്യമായി ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ട താഴ്വരകളോടുകൂടിയ, ചെറുതും, സ്ഥിരതയുള്ളതുമായ ചാലുകൾ
5.	വൃഷ്ടിപ്രദേശം	വളരെ വിസ്തൃതമായ തടങ്ങൾ	താരതമ്യേന വിസ്തൃതി കുറഞ്ഞ തടങ്ങൾ
6.	നദിയുടെ പ്രായം	താഴ്വരകളുടെ ആഴം വർധിപ്പിക്കുന്ന യുവത്വഘട്ടത്തിലെ തീവ്രശക്തിയുള്ള നീരൊഴുക്ക്	അപക്ഷയത്തിലൂടെ ഏറെക്കുറെ നിരപ്പായ തലത്തിൽ എത്തിച്ചേർന്ന പ്രായാധിക്യമുള്ള നദികൾ

മുത്ഭവിക്കുന്നവയല്ലാത്തതിനാൽ അവയുടെ നീരൊഴുക്കുക്രമത്തിൽ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ അനുഭവപ്പെടുന്നു. മൺസൂൺ മഴക്കാലത്ത് നീരൊഴുക്ക് ക്രമാനുഗതമായി വർധിച്ചുവരുന്നു. അതിനാൽ ദക്ഷിണേന്ത്യൻ നദികളുടെ നീരൊഴുക്ക് ക്രമം (regime) ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവിനനുസൃതമായി നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നു. ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമിയിലെ മഴലഭ്യത ഓരോപ്രദേശത്തും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

നിശ്ചിത സമയത്തിനുള്ളിൽ ഒരു നദിയിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവാണ് നീരൊഴുക്കിന്റെ തോത് (discharge). ഇത് ഒരു സെക്കന്റിൽ എത്ര ഘന അടി (cusecs - cubic feet per second) അല്ലെങ്കിൽ ഒരു സെക്കന്റിൽ എത്ര ഘന മീറ്ററി (cumecs - cubic meters per second) ലാണ് അളക്കുന്നത്.

ഗംഗാനദിയിൽ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ നീരൊഴുക്ക് ജനുവരി മുതൽ ജൂൺവരെയുള്ള കാലയളവിലാണ്. ആഗസ്റ്റ് – സെപ്തംബർ മാസത്തിലായിരിക്കും പരമാവധി നീരൊഴുക്ക് കാണുന്നത്. മഴക്കാലത്ത് ഗംഗാനദിക്ക് മൺസൂൺക്രമം ആയിരിക്കും. സെപ്തംബറിനുശേഷം നീരൊഴുക്കിൽ കുറവ് സംഭവിക്കുന്നു.

വേനലിന്റെ ആരംഭത്തിൽതന്നെ മഞ്ഞുരുകുന്നതിനാൽ മൺസൂൺ മഴ വരുന്നതിനു മുമ്പുതന്നെ ഗംഗാനദിയിൽ വളരെ ശക്തിയായ നീരൊഴുക്കുണ്ടാകുന്നു. ഫറാക്കയിൽ ഗംഗാനദിയിലെ ശരാശരി കൂടിയ നീരൊഴുക്ക് ഏതാണ് 55000 ക്യുസെക്സാണ്. അതേസമയം ശരാശരി കുറഞ്ഞ നീരൊഴുക്ക് വെറും 1300 ക്യുസെക്സുമാണ്, ഇത്രയുംവലിയ അന്തരത്തിന് കാരണമായ ഘടകം എന്തായിരിക്കും?

ഹിമാലയൻ നദികളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ രണ്ട് ഉപദ്വീപീയനദികൾ അവയുടെ നീരൊഴുക്ക് ക്രമത്തിൽ ശ്രദ്ധേയമായ വ്യത്യാസം കാണിക്കുന്നു. ജനുവരി മുതൽ ജൂലൈ വരെ നർമദയിലെ നീരൊഴുക്കിന്റെ അളവ് വളരെ കുറവായിരിക്കും. ഇത് ആഗസ്റ്റ് മാസത്തിൽ വളരെ പെട്ടെന്ന് ഉയർന്ന് പരമാവധി അളവിൽ എത്തുന്നു. ആഗസ്റ്റ് മാസത്തിലെ നീരൊഴുക്കിന്റെ ഉയർച്ചയും ഒക്ടോബർ മാസത്തിലെ നീരൊഴുക്കിന്റെ അളവിലെ താഴ്ച്ചയും ശ്രദ്ധേയമാണ്. ഗരുഡേശ്വറിൽ – നർമദയിലെ പരമാവധി നീരൊഴുക്ക് 2300 ക്യുസെക്സ് രേഖപ്പെടുത്തുമ്പോൾ കുറഞ്ഞ നീരൊഴുക്ക് 15 ക്യുസെക്സ് മാത്രമാണ്.

ഗോദാവരി നദിയിൽ മെയ്മാസത്തിലാണ് ഏറ്റവും കുറവ് നീരൊഴുക്ക് ഉണ്ടാകുന്നത്. ഏറ്റവും കൂടുതൽ ജൂലൈ, ആഗസ്റ്റ് മാസങ്ങളിലുമായിരിക്കും. ആഗസ്റ്റിനു ശേഷം നീരൊഴുക്കിൽ വലിയതോതിലുള്ള കുറവുണ്ടാകുമെങ്കിലും ഒക്ടോബറിലെയും, നവംബറിലെയും നീരൊഴുക്ക് ജനുവരി മുതൽ മെയ് വരെയുള്ള ഏതൊരു മാസത്തിലേതിനേക്കാളും കൂടുതലായിരിക്കും. ഗോദാവരിയിൽ പോളാവാരത്തെ ശരാശരി ഉയർന്ന നീരൊഴുക്ക് 3200 ക്യുസെക്സുമാണ്. അതേസമയം ശരാശരി കുറഞ്ഞ നീരൊഴുക്ക് വെറും 50 ക്യുസെക്സ് മാത്രമാണ്. ഈ കണക്കുകൾ നീരൊഴുക്കുക്രമത്തെ സംബന്ധിച്ച അറിവ് നൽകുന്നു.

നദീജലത്തിന്റെ ഉപയോഗക്ഷമത

ഓരോ വർഷവും ഇന്ത്യൻ നദികൾ ഭീമമായ അളവിൽ ജലം വഹിക്കുന്നു. പക്ഷെ ഇതിന്റെ അളവ് കാലങ്ങൾക്കനുസരിച്ചും പ്രദേശങ്ങൾക്കനുസരിച്ചും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. വർഷം മുഴുവൻ ജലസമൃദ്ധമായ വറ്റാത്ത നദികളും അതേസമയം വരണ്ട കാലത്ത് വളരെ കുറവ് ജലംമാത്രമുള്ള വറ്റിപ്പോകുന്ന നദികളുമുണ്ട്. വെള്ളപ്പൊക്കത്താലും കടലിലേക്കൊഴുകുന്നതിനാലും മഴക്കാലങ്ങളിൽ വളരെയധികം ജലം പാഴായിപ്പോകുന്നു. അതുപോലെ രാജ്യത്തിന്റെ ഒരുഭാഗത്ത് പ്രളയം സംഭവിക്കുമ്പോൾ മറുഭാഗത്ത് വരൾച്ചമൂലം ക്ലേശിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്? ഇത് ജലലഭ്യതയിലെ കുറവുകൊണ്ടാണോ അതോ അതിന്റെ പരിപാലനത്തിലെ തകരാറുകൊണ്ടാണോ?

രാജ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ ഒരേസമയം പ്രളയവും വരൾച്ചയും സൃഷ്ടിക്കുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ ലഘൂകരിക്കുന്നതിനായി ഫലപ്രദമായ മാർഗങ്ങൾ നിർദേശിക്കാമോ? ജലം അധികമായുള്ള നദീതടത്തിൽനിന്നും ജല ലഭ്യതകുറഞ്ഞ നദീതടത്തിലേക്ക് ജലം മാറ്റികൊണ്ട് ഈ പ്രശ്നം ലഘൂകരിക്കാനോ പരിഹരിക്കാനോ സാധിക്കുമോ?

മറ്റേന്തെങ്കിലും നദീതട സംയോജനമാതൃകകൾ നിങ്ങൾക്കറിയാമോ? (ഈ പാഠപുസ്തകത്തിലെ അധ്യായം 7 കാണുക)

അധ്യാപകന് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ഉദാഹരണങ്ങൾ വിശദമാക്കവുന്നതാണ്

- പെരിയാർ വഴിതിരിച്ചുവിടൽ പദ്ധതി
- ഇന്ദിരാഗാന്ധി കനാൽ പദ്ധതി
- കർണൂൽ കഡപ്പ പദ്ധതി
- ബിയാസ്-സത്‌ലജ് സംയോജന കനാൽ
- ഗംഗാ-കാവേരി സംയോജന കനാൽ

നദികളെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ച് പത്രങ്ങളിൽ വായിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഗാംഗാതടത്തിൽനിന്നും ഉപദ്വീപീയനദികളിലേക്ക് ജലമെത്തിക്കാൻ കേവലമൊരു കനാൽ നിർമിച്ചാൽമാത്രം സാധിക്കുന്നതാണോ? പ്രധാനപ്രശ്നങ്ങൽ എന്തെല്ലാം? ഈ പുസ്തകത്തിലെ 2–ാം അധ്യയത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഭൂപ്രദേശത്തിന്റെ നിരപ്പില്ലായ്മ മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന പ്രയാസങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക. സമതലപ്രദേശത്തെ ജലം പീഠഭൂമിപ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് എത്തിക്കാൻ സാധിക്കുന്നതെങ്ങനെയാണ്? സ്ഥിരമായി ജലം മാറ്റുന്നതിന് ഉത്തരേന്ത്യൻ നദികളിൽ ആവശ്യത്തിലധികം ജലമുണ്ടോ? ഈ മുഴുവൻ പ്രശ്നങ്ങളെയും സംബന്ധിച്ച് ഒരു സംവാദം സംഘടിപ്പിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.

നദീജല ഉപഭോഗവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പ്രശ്നങ്ങളെ എങ്ങനെയാണ് ക്രമപ്പെടുത്തുന്നത്.

(1) ജലലഭ്യതയിലെ അപര്യാപ്തത
(2) നദീജല മലിനീകരണം
(3) നദീജലത്തിൽ എക്കലടിയുന്നത്
(4) നീരൊഴുക്കിലെ കാലികമായ അസമത്വം
(5) സംസ്ഥാനങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള നദീജലതർക്കങ്ങൾ
(6) നദീതീരങ്ങളിലേക്ക് വാസസ്ഥലങ്ങൾ വ്യാപിക്കുന്നതുമൂലം നീർച്ചാലുകൾ ചുരുങ്ങുന്നത്

എന്തുകൊണ്ടാണ് നദികൾ മലിനമാക്കപ്പെടുന്നത്? പട്ടണങ്ങളിൽ അഴുക്കുജലം നദികളിലേക്ക് ഒഴുകുന്നത് കണ്ടിട്ടുണ്ടോ? വ്യാവസായികമാലിന്യങ്ങൾ എവിടെയാണ് നിക്ഷേപിക്കുന്നത്? മിക്ക ശ്മശാനങ്ങളും നദീതീരങ്ങളിലാണ്, ശവശരീരങ്ങൾ പലപ്പോഴും നദികളിൽ എറിയപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ചില ആഘോഷവേളകളിൽ പുഷ്പങ്ങളും വിഗ്രഹങ്ങളും നദികളിൽ നിമജ്ജനം ചെയ്യുന്നതും, വലിയതോതിൽ വസ്ത്രങ്ങൾ അലക്കുന്നതും, കുളിക്കുന്നതുംവരെ നദികൾ മലിനപ്പെടുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. നദികൾ മാലിന്യമുക്തമാക്കാൻ സാധിക്കുന്നതെങ്ങനെ? നിങ്ങൾ ഗംഗാ കർമ പദ്ധതിയെപ്പറ്റിയോ അല്ലെങ്കിൽ ഡൽഹിയിലെ യമുനനദി ശുദ്ധീകരണപദ്ധതിയെപ്പറ്റിയോ വായിച്ചിട്ടുണ്ടോ? നദികൾ മാലിന്യമുക്തമാക്കുന്നതിനായുള്ള പദ്ധതികളെ സംബന്ധിച്ച് വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് ലേഖനം തയാറാക്കുക.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. ശരിയുത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.
   (i) ബംഗാളിന്റെ ദുഃഖം എന്നറിയപ്പെടുന്ന നദി.
   (a) ഗണ്ഡക് (b) കോസി (c) സോൺ (d) ദാമോദർ
   (ii) ഇന്ത്യയിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ നദിതട വിസ്തൃതിയുള്ള നദി
   (a) സിന്ധു (b) ഗംഗ (c) ബ്രഹ്മപുത്ര (d) കൃഷ്ണ
   (iii) പഞ്ചനദിയിൽ ഉൾപ്പെടാത്ത നദി.
   (a) രവി (b) സിന്ധു (c) ചിനാബ് (d) ഝലം
   (iv) ഭ്രംശതാഴ്‌വരയിലൂടെ ഒഴുകുന്ന നദി.
   (a) സോൺ (c) യമുന
   (b) നർമദ (d) ലൂണി
   (v) അളകനന്ദ, ഭാഗീരഥി നദികളുടെ സംഗമസ്ഥാനം.
   (a) വിഷ്ണുപ്രയാഗ് (c) കർണപ്രയാഗ്
   (b) രുദ്രപ്രയാഗ് (d) ദേവപ്രയാഗ്
2. ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ളവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം കണ്ടെത്തുക.
   (i) നീർത്തടവും നദീതടവും
   (ii) ശിഖരാകൃത നീരൊഴുക്കു മാതൃകയും ജാലായിത നീരൊഴുക്കു മാതൃകയും
   (iii) കേന്ദ്രപ്രഭവ നീരൊഴുക്കു മാതൃകയും അഭികേന്ദ്ര നീരൊഴുക്കു മാതൃകയും
   (iv) അഴിമുഖവും ഡെൽറ്റയും
3. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 30 വാക്കിൽ ഉത്തരമെഴുതുക.
   (i) ഇന്ത്യയിൽ നദികൾ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ സാമൂഹ്യവും സാമ്പത്തികവുമായ ഗുണങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
   (ii) ഉപദ്വിപീയ നദികളുടെ മൂന്ന് സവിശേഷതകൾ എഴുതുക.
4. ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 125 വാക്കിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക.
   (i) ഉത്തരേന്ത്യൻ നദികളുടെ സവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാം? ഇവ ഉപദ്വീപീയ നദികളിൽനിന്നും എങ്ങനെയെല്ലാം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?
   (ii) നിങ്ങൾ ഹിമാലയൻ മലയടിവാരങ്ങളിലൂടെ ഹരിദ്വാറിൽനിന്നും സിലിഗുരിവരെ യാത്ര ചെയ്യുകയാണെന്ന് സങ്കൽപ്പിക്കുക. യാത്രയിൽ നിങ്ങൾ കടന്നുപോകുന്ന പ്രധാന നദികൾ ഏതെല്ലാം? ഏതെങ്കിലും ഒരു നദിയുടെ സവിശേഷതകൾ വിശദീകരിക്കുക.

പ്രോജക്ട് പ്രവർത്തനം

അനുബന്ധം III പഠിച്ച് ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

(i) ഇന്ത്യയിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ വൃഷ്ടിപ്രദേശമുള്ളത് ഏത് നദിക്കാണ്?
(ii) നദികളുടെ നീളം കാണിക്കുന്നതിനായി ഗ്രാഫ് പേപ്പറിൽ ഒരു താരതമ്യബാർ ഡയഗ്രാം നിർമിക്കുക.

യൂണിറ്റ്
III

കാലാവസ്ഥ, നൈസർഗികസസ്യജാലങ്ങൾ, മണ്ണ്

ഈ യൂണിറ്റിൽ ചർച്ചചെയ്യുന്നത്:

- ദിനാന്തരീക്ഷ സ്ഥിതിയും കാലാവസ്ഥയും – അന്തരീക്ഷ താപനില, മർദം, കാറ്റ്, മഴ എന്നിവയിലെ സ്ഥാനീയവും കാലികവുമായ വിതരണം; ഇന്ത്യൻ മൺസൂൺ: പ്രവർത്തനരീതി, ആരംഭത്തിലും, ലഭ്യതയിലുമുള്ള സ്ഥാനീയവും കാലികവുമായ വ്യത്യാസം; കാലാവസ്ഥവിഭാഗങ്ങൾ.
- നൈസർഗിക സസ്യജാലങ്ങൾ – വിവിധതരം വനങ്ങൾ, അവയുടെ വിതരണം, വന്യജീവിസംരക്ഷണം; ജൈവമണ്ഡല റിസർവ്.
- മണ്ണ് – പ്രധാന മണ്ണിനങ്ങൾ, അവയുടെ വിതരണം, മണ്ണിന്റെ അപചയം, മണ്ണ്സംരക്ഷണം.

അധ്യായം

4

കാലാവസ്ഥ

വേനൽകാലങ്ങളിൽ നാം ധാരാളം വെള്ളം കുടിക്കാറുണ്ട്. ഉത്തരേന്ത്യക്കാർ വേനൽകാലത്തും ശൈത്യകാലത്തും വ്യത്യസ്തമായ വസ്ത്രങ്ങളാണ് ധരിക്കാറുള്ളത്. വേനലിൽ നേർത്ത വസ്ത്രങ്ങളും ശൈത്യകാലങ്ങളിൽ കട്ടികൂടിയ കമ്പിളി വസ്ത്രങ്ങളും ധരിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ടാണ്? ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ ഇത്തരം കമ്പിളിവസ്ത്രങ്ങൾ ആവശ്യമായിവരുന്നില്ല. വടക്കുകിഴക്കൻ ഇന്ത്യയിൽ കുന്നുകളിലൊഴികെ ശൈത്യകാലത്തിന് തീഷ്ണത കുറവാണ്. ഋതുഭേദങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് കാലാവസ്ഥയിൽ മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നു. ഈ മാറ്റങ്ങൾ അന്തരീക്ഷഘടകങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന (താപനില, മർദം, കാറ്റിന്റെ ദിശയും വേഗതയും, ആർദ്രത, വർഷപാതം) വ്യത്യാസങ്ങൾ കാരണമാണ് സംഭവിക്കുന്നത്.

> ദിനാന്തരീക്ഷസ്ഥിതി (weather) ഒരു കുറഞ്ഞ സമയത്തേക്കുള്ള അന്തരീക്ഷ അവസ്ഥയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അതേസമയം ദീർഘകാലത്തെ ദിനാന്തരീക്ഷസ്ഥിതിയുടെ ശരാശരിയാണ് കാലാവസ്ഥ. ദിനാന്തരീക്ഷസ്ഥിതിയിൽ വളരെപെട്ടെന്ന് മാറ്റം സഭവിക്കാം. ഒരു ദിവസത്തിനുള്ളിലോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ആഴ്ചക്കുള്ളിലോ. എന്നാൽ കാലാവസ്ഥാ മാറ്റം ദീർഘകാലം കൊണ്ട് സംഭവിക്കുന്നതാണ്. പലപ്പോഴും 50-ൽ അധികം വർഷങ്ങൾ കൊണ്ടു മാത്രമെ ഇത് വ്യക്തമായി തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കാറുള്ളൂ.

മൺസൂണിനെക്കുറിച്ച് മുൻക്ലാസുകളിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ? മൺസൂൺ എന്ന പദത്തിനർഥം അറിയാമോ? ഋതുക്കൾ എന്നർഥം വരുന്ന 'മൗസിം' എന്ന അറബി പദത്തിൽനിന്നാണ് മൺസൂൺ എന്ന വാക്ക് രൂപപ്പെട്ടത്. കാലങ്ങൾക്കനുസരിച്ചുള്ള കാറ്റിന്റെ ഗതിമാറ്റവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാലാവസ്ഥയാണ് മൺസൂൺ. ഇന്ത്യയിൽ അനുഭവപ്പെടുന്നത് ഉഷ്ണമൺസൂൺ കാലാവസ്ഥയാണ്. തെക്ക്, തെക്കു-കിഴക്കൻ ഏഷ്യയിലും ഇത്തരത്തിലുള്ള മൺസൂൺ കലാവസ്ഥയാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്.

മൺസൂൺ കാലാവസ്ഥയിലെ ഏകത്വവും വൈവിധ്യവും

മൺസൂൺ കാലാവസ്ഥാക്രമം ഇന്ത്യയും മറ്റ് തെക്കുകിഴക്കൻ ഏഷ്യൻ പ്രദേശങ്ങളുമായുള്ള ഐക്യം ഉറപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ മൺസൂൺ കാലാവസ്ഥാ ഏകത്വം എന്ന ഈ വിശാലമായ കാഴ്ചപ്പാട് നിലനിൽക്കുമ്പോഴും ഇന്ത്യയിലെതന്നെ പലഭാഗത്തും മൺസൂണിന്റെ പ്ര ാദേശിക കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങളെ വിസ്മരിക്കാവുന്നതല്ല. ഉദാഹരണത്തിന് ഇന്ത്യയുടെ തെക്ക് കേരളത്തിലെയും തമിഴ്നാട്ടിലെയും കാലാവസ്ഥ വടക്ക് ഉത്തർപ്രദേശിലെയും ബിഹാറിലെയും കാലാവസ്ഥയിൽനിന്നും വളരെ വ്യത്യസ്തമാണ്. എന്നിരുന്നാലും ഈ പ്രദേശങ്ങളെല്ലാം മൺസൂൺ കാലാവസ്ഥയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇന്ത്യയിലെ കാലാവസ്ഥയിൽ ധാരാളം പ്രാദേശികവ്യത്യാസങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്നു. കാറ്റിന്റെ ക്രമം, താപനില, വർഷണം, ഋതുഭേദങ്ങൾ, ഈർപ്പത്തിന്റെയും, വരൾച്ചയുടെയും തോത് എന്നിവയിലെല്ലാം ഈ വ്യത്യാസങ്ങൾ പ്രകടമാണ്. പ്രാദേശികമായ വൈവിധ്യങ്ങളാണ് മൺസൂൺ കാലാവസ്ഥയുടെ ഉപവിഭാഗങ്ങളായി പരിഗണിക്കപ്പെടുന്നത്. താപനിലയിലും, കാറ്റ്, മഴ എന്നിവയിലുമുള്ള പ്രാദേശിക വ്യത്യാസങ്ങളെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് ഒരു സൂക്ഷ്മ നിരീക്ഷണം നടത്താം.

വേനലിൽ പലപ്പോഴും പടിഞ്ഞാറൻ രാജസ്ഥാനിലെ താപനില 55° സെൽഷ്യസ് വരെ ഉയരുന്നു. എന്നാൽ ശൈത്യകാലത്ത് കാശ്മീരിലെ ലേയിൽ ഇത് മൈനസ് $45^{o}C$ വരെ താഴുന്നു. രാജസ്ഥാനിലെ ചുരുവിൽ ജൂൺ മാസത്തിലെ ഒരു ദിവസം പകൽ സമയം $50^{o}C$ താപനില രേഖപ്പെടുത്തുമ്പോൾ അതേദിവസം അരുണാചൽപ്രദേശിലെ തവാങിൽ $19^{o}C$ ആണ് താപനില രേഖപ്പെടുത്തുന്നത്. ഡിസംബർ രാത്രികളിൽ ജമ്മുകാശ്മീരിലെ ദ്രാസിൽ താപനില $-45^{o}C$ വരെ താഴുമ്പോൾ തിരുവനന്തപുരത്തും ചെന്നൈയിലും അതേദിവസം രാത്രി $20^{o}C$ അല്ലെങ്കിൽ $22^{o}C$ താപനില ആയിരിക്കും. ഇന്ത്യയിൽ സ്ഥലങ്ങൾതോറും പ്രദേശങ്ങൾതോറും താപനിലയിൽ കാലികമായ വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നുവെന്ന് ഈ ഉദാഹരണങ്ങളിൽനിന്നും ഉറപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. ഇതുമാത്രമല്ല, നാം ഒരു സ്ഥലത്തെ ദൈനിക താപനില പരിശോധിക്കുകയാണെങ്കിൽപ്പോലും വ്യത്യാസങ്ങൾ കുറവായിരിക്കുകയില്ല. കേരളത്തിലും ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപിലും രാത്രിയും പകലും തമ്മിലുള്ള താപനിലയിലുള്ള വ്യത്യാസം ഏകദേശം ഏഴോ എട്ടോ ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് ആണ്. പക്ഷെ താർ മരുഭൂമിയിൽ പകൽ

സമയത്തെ താപനില 50° C ആണെങ്കിൽ രാത്രി കാലത്ത് ഇത് ഗണ്യമായി കുറഞ്ഞ് 15°C മുതൽ 20°C വരെ എത്തുന്നു.

ഇനി നമുക്ക് വർഷണത്തിലെ പ്രാദേശികവ്യത്യാസം മനസിലാക്കാം. ഹിമാലയപ്രദേശത്ത് മഞ്ഞ് വീഴ്ചയുണ്ടാകുമ്പോൾ രാജ്യത്തിന്റെ ശേഷിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നു. അതുപോലെ വർഷണത്തിന്റെ തരങ്ങളിൽ മാത്രമല്ല അതിന്റെ അളവിലും വ്യത്യാസങ്ങൾ പ്രകടമാണ്. മേഘാലയയിലെ ഖാസികുന്നുകളിലെ ചിറാപുഞ്ചിയിലും മൗസിൻറാമിലും വർഷത്തിൽ 1080 സെന്റിമീറ്ററിൽ കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുമ്പോൾ, രാജസ്ഥാനിലെ ജെയ്സൽമീറിൽ അപൂർവമായി മാത്രമെ 9 സെന്റിമീറ്ററിൽ കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുന്നുള്ളൂ.

മേഘാലയയിലെ ഗാരോകുന്നുകളിലെ 'ടൂറ' യിൽ ഒരു ദിവസം മാത്രം ലഭിക്കുന്നത് ജെയ്സാൽമേറിൽ 10 വർഷം ലഭിക്കുന്ന മഴയ്ക്ക് ഏകദേശം തുല്യമാണ്. പശ്ചിമഹിമാലയത്തിലും പടിഞ്ഞാറൻ മരുഭൂമിയിലും വാർഷികവർഷപാതം 10 സെന്റിമീറ്ററിൽ കുറവായിരിക്കുമ്പോൾ മേഘാലയയിൽ ഇത് 400 സെന്റിമീറ്ററിൽ കൂടുതലാണ്.

ഗംഗാ ഡെൽറ്റയിലും ഒഡീഷ തീരസമതലത്തിലും, ജൂലൈ, ആഗസ്റ്റ് മാസങ്ങളിലെ മൂന്നാമത്തെയോ അഞ്ചാമത്തെയോ ദിവസങ്ങളിൽ ശക്തമായ മഴക്കാറ്റുകൾ ലഭിക്കുമ്പോൾ ഏകദേശം ആയിരം കിലോമീറ്റർ തെക്ക് മാറി കോറമാന്റൽതീരത്ത് പൊതുവെ വരണ്ട കാലാവസ്ഥയായിരിക്കും. രാജ്യത്തിന്റെ മിക്കഭാഗങ്ങളിലും ജൂൺ മാസത്തിനും സെപ്റ്റംബർ മാസത്തിനും ഇടയിൽ മഴ ലഭിക്കുമ്പോൾ തമിഴ്നാടിന്റെ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ മഴ ശീതകാലാരംഭത്തോടെയാണ് ലഭിക്കുന്നത്. ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രാദേശികവ്യത്യാസങ്ങളെല്ലാം പ്രകടമാണെങ്കിലും ഇന്ത്യയുടെ കാലാവസ്ഥ മൺസൂൺ കാലാവസ്ഥ തന്നെയാണ്.

ഇന്ത്യയുടെ കാലാവസ്ഥയെ നിർണയിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

ഇന്ത്യയുടെ കാലാവസ്ഥയെ നിരവധി ഘടകങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവയെ മുഖ്യമായും രണ്ട് വിഭാഗങ്ങളിൽപ്പെടുത്താം – സ്ഥാനവും ഭൂപ്രകൃതിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഘടകങ്ങൾ, അന്തരീക്ഷമർദ്ദം, കാറ്റ് എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഘടകങ്ങൾ.

സ്ഥാനവും ഭൂപ്രകൃതിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഘടകങ്ങൾ

അക്ഷാംശം

ഇന്ത്യയുടെ അക്ഷാംശീയസ്ഥാനം നിങ്ങൾക്ക് അറിവുള്ളതാണല്ലോ. ഉത്തര അക്ഷാംശം 8°4′ മുതൽ 37° 16′ വരെയാണിത്. ഇന്ത്യയുടെ മധ്യഭാഗത്തുകൂടി കിഴക്കുപടിഞ്ഞാറായി കടന്നുപോകുന്ന ഉത്തരായന രേഖ ഇന്ത്യയെ രണ്ടു ഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കുന്നു. ഉത്തരായനരേഖയ്ക്ക് വടക്കുഭാഗം (ഉത്തരേന്ത്യ) ഉപോഷ്ണമേഖലയിലും മിതോഷ്ണമേഖലയിലും ഉൾപ്പെടുന്നു, ഉത്തരായനരേഖയ്ക്ക് തെക്കുഭാഗം ഉഷ്ണമേഖലയിലും (Tropical zone) ഉൾപ്പെടുന്നു. ഭൂമധ്യരേഖയ്ക്ക് അടുത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതിനാൽ ഉഷ്ണമേഖലയിൽ വർഷം മുഴുവൻ ഉയർന്ന താപനിലയും കുറഞ്ഞ ദൈനികതാപാന്തരവും കുറഞ്ഞ വാർഷിക താപാന്തരവും അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഉത്തരായനരേഖയ്ക്ക് വടക്കുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ അവ ഭൂമധ്യരേഖയിൽനിന്നും അകലെ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഉയർന്ന ദൈനികവും വാർഷികവുമായ താപവ്യതിയാനത്തോടുകൂടിയ തീവ്രമായ കാലാവസ്ഥ അനുഭവപ്പെടുന്നു.

ഹിമാലയപർവതം

ഇന്ത്യയുടെ വടക്കൻ അതിർത്തിയായി ഉയർന്നുനിൽക്കുന്ന ഹിമാലയപർവതം തുടർമലനിരകളും ചേർന്ന് ഒരു ഫലപ്രദമായ കാലാവസ്ഥാ (Climate divide) വിഭാജകം കൂടിയാണ്. ഹിമാലയപർവതം വടക്കൻ ശീതക്കാറ്റിനെ പ്രതിരോധിച്ച് ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിന് ഒരു രക്ഷാകവചം തീർക്കുന്നു. ഈ ശീതക്കാറ്റുകൾ ആർട്ടിക് വൃത്തത്തിനടുത്തു നിന്നുത്ഭവിച്ച് മധ്യേഷ്യയിലേക്കും പൂർവേഷ്യയിലേക്കും വീശുന്നു. കൂടാതെ ഹിമാലയപർവതം മൺസൂൺ കാറ്റുകളെ തടഞ്ഞുനിർത്തുകവഴി ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിൽ മൺസൂൺ മഴ ലഭ്യമാക്കുന്നതിന് സഹായകമാകുന്നു.

കരയുടെയും കടലിന്റെയും വിതരണം

ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിന്റെ മൂന്നുഭാഗം ഇന്ത്യൻമഹാസമുദ്രത്താലും വടക്കുഭാഗം ഉയർന്നുനിൽക്കുന്ന തുടർച്ചയായ ഹിമാലയത്താലും ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കടലിനെ അപേക്ഷിച്ച് കര വേഗത്തിൽ ചൂടുപിടിക്കുകയും വേഗത്തിൽ തണുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു, ഇത് ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലും സമീപപ്രദേശങ്ങളിലും വിവിധ കാലങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്തമായ മർദ്ദകേന്ദ്രങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. ഇത്തരം മർദ്ദവ്യതിയാനം മൺസൂൺകാറ്റുകളുടെ ദിശാമാറ്റത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

കടലിൽനിന്നുള്ള അകലം

ഇന്ത്യയിലെ വിശാലമായതും നീളമേറിയതുമായ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ സമുദ്രസാമീപ്യംമൂലം മിതമായ കാലാവസ്ഥയാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. എന്നാൽ കടലിൽനിന്നും അകലെ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഉൾപ്രദേശങ്ങളിൽ തീവ്രമായ കാലാവസ്ഥയാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്.

ഇതിനാലാണ് കൊങ്കൺതീരത്തും മുബൈയിലും ഉള്ള ജനങ്ങൾക്ക് താപനിലയിലെ അസഹനീയതയും ഋതുഭേദങ്ങളുടെ താളക്രമവും കൃത്യമായി അറിയാൻ സാധിക്കാത്തത്. ഡൽഹി, കാൺപൂർ, അമൃത്സർ, രാജസ്ഥാന്റെ ഉൾപ്രദേശങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ കാലാവസ്ഥയിലെ കാലികമായ വ്യത്യാസം ജീവിതത്തിന്റെ എല്ലാ മേഖലകളെയും ബാധിക്കുന്നു.

ഉയരം

ഉയരം കൂടുതോറും താപനില കുറഞ്ഞുവരുന്നു എന്ന് നാം മനസിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഉയരമേറിയ പർവ തപ്രദേശങ്ങൾ സമതലങ്ങളേക്കാൾ തണുപ്പുള്ളവയാ യിരിക്കും. ഉദാഹരണം: ആഗ്രയും ഡാർജിലിങും ഒരേ അക്ഷാംശപ്രദേശത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതാണെ ങ്കിൽപോലും ജനുവരിയിലെ താപനില ആഗ്രയിൽ 10° C ആണെങ്കിൽ ഡാർജിലിങിൽ ഇത് 4° C ആണ്.

ഭൂപ്രകൃതി (Relief)

ഇന്ത്യയുടെ സവിശേഷമായ ഭൂപ്രകൃതി അതിന്റെ താപവിതരണം, അന്തരീക്ഷമർദ്ദം, കാറ്റിന്റെ ദിശ, വേഗ ത, മഴയുടെ അളവ് വിതരണം തുടങ്ങിയവയെ സ്വാധീ നിക്കുന്നുണ്ട്. പശ്ചിമഘട്ടമലനിരകളുടെയും ആസാമി ന്റെയും കാറ്റിനഭിമുഖമായ ഭാഗങ്ങളിൽ – ജൂൺ മുതൽ സെപ്തംബർ വരെയുള്ള കാലങ്ങളിൽ മഴ ലഭിക്കു മ്പോൾ പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ മറുചെരുവിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന പീഠഭൂമിയുടെ തെക്കുഭാഗങ്ങളിൽ വരണ്ട കാലാവസ്ഥ യാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. കാരണം ഇവ പശ്ചിമഘട്ട ത്തിന്റെ മഴനിഴൽപ്രദേശങ്ങളാണ്.

അന്തരീക്ഷമർദ്ദവും കാറ്റുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഘടകങ്ങൾ

ഇന്ത്യയിലെ പ്രാദേശിക കാലാവസ്ഥാ വ്യത്യാസ ങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് താഴെ നൽകിയി ട്ടുള്ള മൂന്ന് ഘടകങ്ങളുടെയും പ്രവർത്തന രീതി അറി ഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

(i) ഭൗമോപരിതലത്തിലെ അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തി ന്റെയും കാറ്റുകളുടെയും വിതരണം.

(ii) ആഗോളകാലാവസ്ഥയെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഘടക ങ്ങൾ കാരണം രൂപപ്പെടുന്ന ഉപരിതലചംക്രമ ണവും വിവിധ വായുസഞ്ചയങ്ങളുടെയും ജെറ്റ് പ്രവാഹങ്ങളുടെയും കടന്നുവരവും.

(iii) ശൈത്യകാലങ്ങളിൽ രൂപപ്പെടുന്ന പശ്ചിമ അസ്വ സ്തത എന്നറിയപ്പെടുന്ന പശ്ചിമചക്രവാതങ്ങ ളുടെയും തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാല ത്തുള്ള ഉഷ്ണമേഖലാ ന്യൂനമർദ്ദങ്ങളുടെയും ഇന്ത്യയിലേക്കുള്ള വരവും ഇന്ത്യയിൽ മഴ ലഭി ക്കുന്നതിന് അനുകൂലമായ കാലാവസ്ഥ സൃഷ്ടി ക്കുന്നു.

ഇന്ത്യയുടെ വേനൽക്കാലത്തെയും ശൈത്യകാല ത്തെയും അടിസ്ഥാനമാക്കി ഈ മൂന്ന് ഘടക ങ്ങളുടെയും പ്രവർത്തന രീതി കൂടുതൽ മനസ്സിലാക്കാ വുന്നതാണ്.

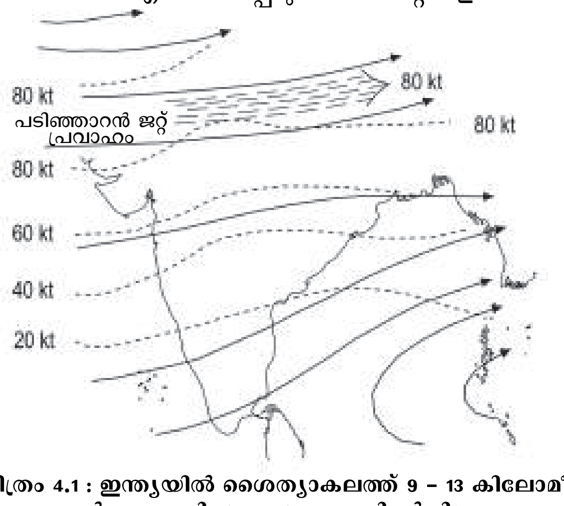
ശൈത്യകാലത്തെ കാലാവസ്ഥ

ഉപരിതല മർദ്ദവും കാറ്റുകളും

ശീതകാല മാസങ്ങളിൽ ഇന്ത്യയിലെ കാലാവസ്ഥ മധ്യേഷ്യയിലെയും പശ്ചിമേഷ്യയിലെയും അന്തരീക്ഷ മർദ്ദസ്ഥിതിയുടെ സ്വാധീനത്തിലായിരിക്കും. ശൈത്യകാ ലത്ത് ഹിമാലയപർവതങ്ങൾക്ക് വടക്കുമാറി ഒരു ഉച്ച മർദ്ദകേന്ദ്രം രൂപപ്പെടുന്നു. ഈ ഉച്ചമർദകേന്ദ്രം പർവ തനിരയ്ക്ക് തെക്ക് ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലേക്ക് വട ക്കുനിന്നും താഴ്ന്നതലങ്ങളിൽ വായുപ്രവാഹം സൃഷ്ടി ക്കുന്നു. മധ്യേഷ്യയിലെ ഉച്ചമർദ്ദകേന്ദ്രത്തിലെ ഉപരിതല വായു വരണ്ട ശീതക്കാറ്റുകളായി ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡ ത്തിലേക്ക് വീശുന്നു. ഈ വൻകരക്കാറ്റുകൾ വടക്കുപ ടിഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയിലെ വാണിജ്യവാതങ്ങളുമായി സമ്പർക്കത്തിലാകുന്നു. ഈ സമ്പർക്കമേഖല എല്ലായ് പ്പോഴും സ്ഥിരതയുള്ളവയല്ല. അപൂർവമായി ഇത് കൂടു തൽ പൂർവദിക്കിലേക്ക് മാറുകയും മധ്യഗംഗാതടം വരെ എത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി മധ്യഗം ഗാതടംവരെയുള്ള മുഴുവൻ ഉത്തരേന്ത്യയും വടക്കുപ ടിഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയും വരണ്ട വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ശീത കാറ്റിന്റെ സ്വാധീനത്തിലാകുന്നു.

ജെറ്റ് പ്രവാഹങ്ങളും ഉയർന്ന വായുചംക്രമണവും (Jet Streams and Upper Air Circulation)

ഇതുവരെ ചർച്ച ചെയ്തതു മുഴുവൻ ഭൗമോപരിത ലത്തിനോട് ചേർന്നുള്ള അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ വായുചം ക്രമണങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ്. എന്നാൽ അൽപം വ്യത്യസ്ത മായ വായുപ്രവാഹമാണ് ട്രോപോസ്ഫിയറിന്റെ ഉപരി ഭാഗങ്ങളിൽ, ഏകദേശം 3 കിലോമീറ്റർ ഉയരത്തിൽ, കാണപ്പെടുന്നത്. അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ ഉയർന്നതല ത്തിലെ വായുപ്രവാഹത്തിൽ ഉപരിതല അന്തരീക്ഷമർദ്ദ ത്തിന് യാതൊരു പ്രാധാന്യവും ഇല്ല. പശ്ചിമേഷ്യയും മധ്യേഷ്യൻ പ്രദേശങ്ങളും ഈ കാലയളവിൽ 9 മുതൽ 13 കിലോമീറ്റർ ഉയരത്തിൽ പടിഞ്ഞാറ് നിന്നും കിഴ ക്കോട്ട് സഞ്ചരിക്കുന്ന പശ്ചിമ കാറ്റുകളുടെ സ്വാധീന ത്തിലായിരിക്കും. ഈ കാറ്റുകൾ ഹിമാലയപർവത ങ്ങൾക്ക് വടക്ക് അക്ഷാംശങ്ങളിൽ ടിബറ്റൻ പീഠഭൂമിക്ക് സമാന്തരമായി വീശുന്നു (ചിത്രം 4.1). ഇവയാണ് ജെറ്റ് പ്രവാഹങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. ടിബറ്റൻ ഉന്നതതടം



ചിത്രം 4.1 : ഇന്ത്യയിൽ ശൈത്യാകലത്ത് 9 – 13 കിലോമീ റ്റർ ഉയരത്തിലൂടെയുള്ള കാറ്റിന്റെ ദിശ

ജറ്റ് പ്രവാഹങ്ങളുടെ സഞ്ചാരപഥത്തിൽ ഒരു മാർഗത ടസമായി നിലകൊണ്ട് ഇവയെ രണ്ട് ശാഖകളായി വിഭ ജിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഒരു ശാഖ ടിബറ്റൻ ഉന്നത തടത്തിന് (High land) വടക്കുഭാഗത്തുകൂടി സഞ്ചരിക്കുന്നു. അതേ സമയം ഇതിന്റെ തെക്കൻ ശാഖ ഹിമാലയത്തിന്റെ തെക്കുഭാഗങ്ങളിൽനിന്നും കിഴക്ക് ദിശയിൽ സഞ്ചരി ക്കുന്നു. ഫെബ്രുവരി മാസത്തിൽ ഇവ ഏകദേശം 25° വടക്ക് അക്ഷാംശ പ്രദേശങ്ങളിലൂടെ 200 മുതൽ 300 mb മർദ്ദമേഖലയിലൂടെ വീശുന്നു. ജെറ്റ്പ്രവാഹങ്ങളുടെ തെക്കൻ ശാഖയ്ക്ക് ഇന്ത്യയിലെ ശൈത്യകാല കാലാ വസ്ഥ നിർണയിക്കുന്നതിൽ സുപ്രധാനമായ സ്വാധീന മുണ്ടെന്നു കരുതുന്നു.

പശ്ചിമ അസ്വസ്ഥതകളും ഉഷ്ണമേഖലാ ചക്രവാതങ്ങളും (Western cyclonic disurbances and tropical cyclones)

ശൈത്യകാലമാസങ്ങളിൽ മെഡിറ്ററേനിയൻ കടൽപ്രദേശങ്ങളിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ഉഷ്ണമേഖല ചക്ര വാതങ്ങൾ പശ്ചിമ ജെറ്റ് പ്രവാഹങ്ങളുടെ സ്വാധീന ത്താൽ പടിഞ്ഞാറ് ദിശയിൽനിന്നും വടക്കുപടിഞ്ഞാറ് ദിശയിൽനിന്നും ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിൽ എത്തിച്ചേ രുന്നു. ഈ കാലയളവിലെ രാത്രികാല താപനിലയിലെ ഉയർച്ച സാധാരണയായി ഈ ചക്രവാതങ്ങളുടെ നേര ത്തെയുള്ള വരവറിയിക്കുന്നു.

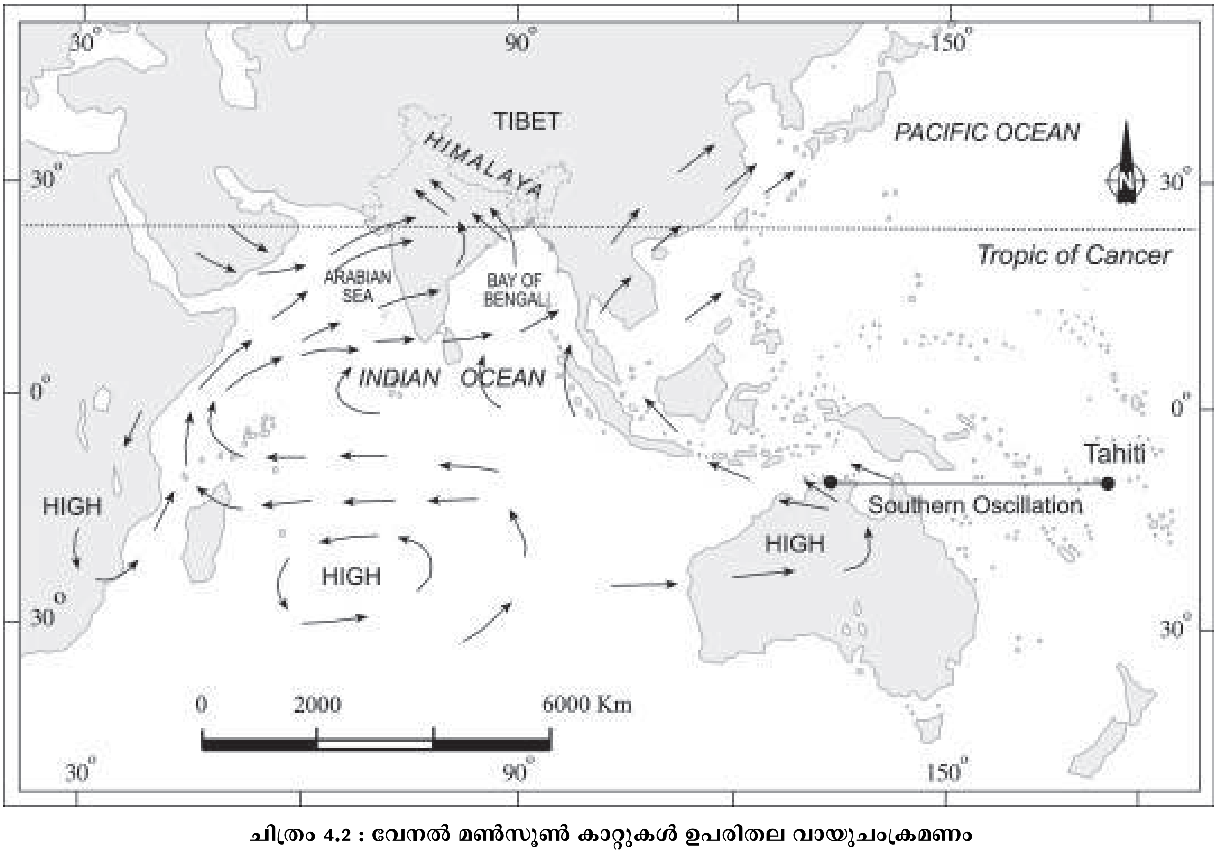
ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽപ്രദേശത്തും ഇന്ത്യൻ മഹാസമു ദ്രത്തിലും ഉഷ്ണമേഖല ചക്രവാതങ്ങൾ രൂപംകൊള്ളു ന്നു. ഉഷ്ണമേഖല ചക്രവാതങ്ങൾ വേഗത കൂടിയവയും ശക്തിയേറിയ മഴയോടുകൂടിയവയുമായിരിക്കും. ഇവ തമിഴ്നാട്, ആന്ധ്രപ്രദേശ്, ഒഡീഷ തീരങ്ങളിൽ ആഞ്ഞ ടിക്കുന്നു. വേഗതയേറിയ കാറ്റും, ശക്തിയായ മഴയും കാരണം ഇവയിൽ മിക്കവയും അതിവിനാശകരമായി രിക്കും. ഇവയുടെ സഞ്ചാരഗതി ടെലിവിഷൻ റിപ്പോർട്ടു കളിൽനിന്നും നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

വേനൽകാലത്തെ കാലാവസ്ഥ

(Mechanism of weather in the summer season)

ഉപരിതല അന്തരീക്ഷമർദവും കാറ്റുകളും

വേനൽക്കാലാരംഭത്തോടെ സൂര്യന്റെ സ്ഥാനം വട ക്കോട്ട് മാറുന്നു. തൽഫലമായി ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിന്റെ ഉപ രിതലത്തിലെയും ഉയർന്ന തലങ്ങളിലെയും വായുസ ഞ്ചാരത്തിന് പ്രകടമായ ദിശാവ്യതിയാനം സംഭവിക്കു ന്നു. ജൂലൈ മധ്യത്തോടുകൂടി ഉപരിതലത്തിനടുത്തുള്ള ന്യൂനമർദ്ദമേഖല (ITCZ – അന്തർ ഉഷ്ണമേഖല സംക്ര മണമേഖല) ഹിമാലയത്തിന് സമാന്തരമായി 20° - 25° വടക്ക് അക്ഷാംശ ദിശയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. ഈ സമയ ത്തോടെ പശ്ചിമ ജെറ്റ്പ്രവാഹങ്ങൾ ഇന്ത്യൻ ഭാഗത്തു നിന്നും പിൻവാങ്ങുന്നു. ITCZ-ന്റെ വടക്കോട്ടുള്ള



ചിത്രം 4.2 : വേനൽ മൺസൂൺ കാറ്റുകൾ ഉപരിതല വായുചംക്രമണം

അന്തർ ഉഷ്ണമേഖലാ സംക്രമണമേഖല (Inter Tropical Convergence Zone (ITCZ)

ഭൂമധ്യരേഖയ്ക്കടുത്ത് വാണിജ്യവാതങ്ങൾ കൂടിച്ചേരുന്ന ഒരു ന്യൂനമർദ്ദമേഖലയാണിത്. ഇവിടെ വായു മുകളിലേക്ക് ഉയരുന്നു. ജൂലായ് മാസത്തിൽ ITCZ ന്റെ സ്ഥാനം 25° വടക്ക് അക്ഷാംശപ്രദേശത്ത് ഗംഗാസമതലത്തിന് മുകളിലായിട്ടായിരിക്കും. ഇത് മൺസൂൺ തടം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഈ മൺസൂൺ തടം വടക്ക്, വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയിൽ താപീയ ന്യൂനമർദ്ദമേഖല രൂപപ്പെടുന്നതിന് പ്രചോദനമാകുന്നു. ITCZന്റെ സ്ഥാനമാറ്റത്തോടെ ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിലെ വാണിജ്യവാതങ്ങൾ കൊറിയോലിസ് ബലംമൂലം 40° - 60° പൂർവരേഖാംശങ്ങൾക്കിടയിൽ ഭൂമധ്യരേഖ മറികടന്ന് തെക്കുപടിഞ്ഞാറുനിന്നും വടക്കുകിഴക്കൻ ദിശയിൽ വീശുവാൻ തുടങ്ങുന്നു. ഇവയാണ് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാറ്റുകളാകുന്നത്. ശൈത്യകാലത്ത് ITCZ തെക്ക് ഭാഗത്തേക്ക് മാറുന്നു. തൽഫലമായി കാറ്റിന്റെ ദിശ വിപരീതമായി വടക്കുകിഴക്കുനിന്നും തെക്ക്, തെക്കുപടിഞ്ഞാറായി മാറുന്നു. അവയാണ് വടക്കുകിഴക്ക് മൺസൂൺ.

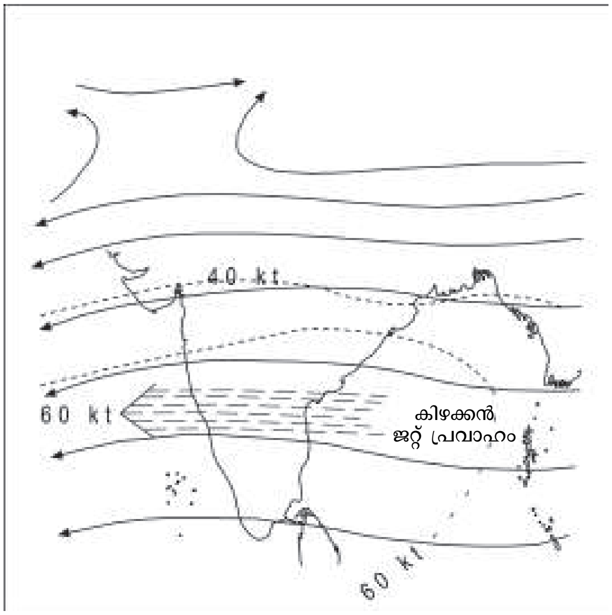
മാറ്റവും ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലങ്ങളിൽനിന്നുള്ള ജെറ്റ് പ്രവാഹങ്ങളുടെ പിൻമാറ്റവും പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞർ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇവ തമ്മിൽ ഒരു കാര്യകാരണബന്ധവും (Cause and Effect Relationship) നിലനിൽക്കുന്നു. ITCZ എന്നത് ഒരു ന്യൂനമർദ്ദമേഖലയായതിനാൽ ഇവ വിവിധ ദിശകളിൽനിന്നുമുള്ള കാറ്റുകളെ ആകർഷിക്കുന്നു. ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിൽനിന്നും ഉഷ്ണമേഖലാ സമുദ്രവായു സഞ്ചയം (Maritime Tropical AIrmass (MT)) ഭൂമധ്യരേഖ കടക്കുന്നതോടുകൂടി തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ കാറ്റായി ഈ ന്യൂനമർദ്ദമേഖലയിലേക്ക് വീശുന്നു. ആർദ്രതയാർന്ന ഈ വായുപ്രവാഹമാണ് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.

ജെറ്റ് പ്രവാഹവും ഉപരിവായു ചംക്രമണവും (Jet streams and upper air ciruclation)

മുകളിൽ വിശദീകരിച്ചിട്ടുള്ള വായുമർദ്ദവും കാറ്റുകളും ട്രോപ്പോസ്ഫിയറിൽ മാത്രമാണ് രൂപപ്പെടുന്നത്. ജൂൺ മാസത്തിൽ മണിക്കൂറിൽ 90 കിലോമീറ്റർ വേഗത്തിലുള്ള ഒരു കിഴക്കൻ ജെറ്റ് പ്രവാഹം ഉപദ്വീപിന്റെ തെക്കുഭാഗത്തുകൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ആഗസ്റ്റ് മാസത്തിൽ ഇത് 15° വടക്കും, സെപ്തംബർ മാസത്തിൽ 22° വടക്ക് അക്ഷാംശത്തിന് മുകളിലായും സഞ്ചരിക്കുന്നു. സാധാരണയായി ഈ കിഴക്കൻ കാറ്റുകൾ അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ മുകൾഭാഗത്ത് 30° വടക്ക് അക്ഷാംശത്തിനപ്പുറം വ്യാപിക്കാറില്ല. (ചിത്രം 4.3)

കിഴക്കൻ ജെറ്റ് പ്രവാഹങ്ങളും ഉഷ്ണമേഖല ചക്രവാതങ്ങളും (Easterly Jet streams and Tropical cyclones)

കിഴക്കൻ ജെറ്റ് പ്രവാഹങ്ങൾ ഉഷ്ണമേഖല ന്യൂനമർദ്ദങ്ങളെ ഇന്ത്യയിലേക്ക് കൊണ്ടെത്തിക്കുന്നു. ഈ ന്യൂനമർദ്ദങ്ങൾ ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിൽ മൺസൂൺ മഴയുടെ വിതരണത്തിൽ നിർണായക പങ്കുവഹിക്കുന്നു. ഇവയുടെ സഞ്ചാരപഥമാണ് ഇന്ത്യയിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ. ഈ ന്യൂനമർദ്ദങ്ങളുടെ ആവർത്തനം, വരവ്, ഗതി, തീവ്രത എന്നിവയെല്ലാം തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴയുടെ വിതരണരീതി നിർണയിക്കുന്നതിൽ വലിയ പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.



ചിത്രം4.3 : വേനൽക്കാലത്ത് 13 കിലോമീറ്റർ ഉയരത്തിൽ കാറ്റിന്റെ ദിശ

ഇന്ത്യൻ മൺസൂണിന്റെ സ്വഭാവം (The Nature of Indian Mansoon)

സുപരിചിതമാണെങ്കിലും അൽപംമാത്രം അറിഞ്ഞിട്ടുള്ള ഒരു കാലാവസ്ഥാപ്രതിഭാസമാണ് മൺസൂൺ നൂറ്റാണ്ടുകളായി നിരീക്ഷണങ്ങൾ നടന്നുവരുന്നുണ്ടെങ്കിൽകൂടിയും മൺസൂൺ എന്നത് ശാസ്ത്രജ്ഞരെ കുഴക്കുന്ന ഒരു പ്രതിഭാസമാണ്. മൺസൂണിന്റെ യഥാർത്ഥ സ്വഭാവവും കാരണവും കണ്ടെത്തുന്നതിന് ധാരാളം ശ്രമങ്ങൾ നടത്തിയിട്ടുണ്ടെങ്കിലും ഇതുവരെ ഒരു സിദ്ധാന്തതിനുപോലും മൺസൂണിനെ പൂർണമായി വിവരിക്കുവാൻ സാധിച്ചിട്ടില്ല. സമീപകാലത്തായി ഒരു മുന്നേറ്റമുണ്ടായത് മൺസൂണിനെ ആഗോളതലത്തിൽ പഠനവിധേയമാക്കിയപ്പോഴാണ്. ദക്ഷിണേഷ്യൻ പ്രാദേശങ്ങളിലെ മഴയുടെ കാരണങ്ങളെക്കുറിച്ച് വ്യവസ്ഥാപിതമായ പഠനം മൺസൂണിന്റെ കാരണങ്ങളെയും സവിശേഷതകളെയും സംബന്ധിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് ഏറെ സഹായകമായി. ഇതിൽ പ്രധാനമായത്;

(i) മൺസൂണിന്റെ ആരംഭം
(ii) മഴക്കാറ്റുകൾ (Rainbearing systems). ഉദാ: ഉഷ്ണമേഖലാ ചക്രവാതങ്ങൾ, അവയുടെ ആവർത്തനവും മൺസൂൺ മഴയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം
(iii) മൺസൂണിലെ ഇടവേള

മൺസൂണിന്റെ ആരംഭം (Onset of the Monsoon)

വേനൽക്കാലങ്ങളിൽ കരയും കടലും വ്യത്യസ്തമായി ചൂടാവുകയും തണുക്കുകയും ചെയ്യുന്നതാണ് മൺസൂൺ കാറ്റുകൾ ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നതിന് കാരണം എന്നായിരുന്നു പത്തൊൻപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാനംവരെ കരുതപ്പെട്ടിരുന്നത്. ഏപ്രിൽ, മെയ് മാസങ്ങളിൽ സൂര്യന്റെ നേർരേഖയിലുള്ള രശ്മികൾ ഉത്തരായന രേഖയ്ക്ക് നേർമുകളിൽ ആയിരിക്കുന്നതിനാൽ ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിന് വടക്കുള്ള വിസ്തൃതമായ കരഭാഗം അതിയായി ചൂടുപിടിക്കുന്നു. ഇത് ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിന്റെ വടക്കുപടിഞ്ഞാറ് ഭാഗത്ത് തീവ്രമായ ന്യൂനമർദ്ദം രൂപപ്പെടുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. ഇതേസമയം ജലം സാവധാനം ചൂടാകുന്നതിനാൽ കരകൾക്ക് തെക്കുള്ള ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രഭാഗത്ത് ഉച്ചമർദ്ദവുമായിരിക്കും. ന്യൂനമർദ്ദകേന്ദ്രങ്ങൾ മധ്യരേഖയ്ക്കപ്പുറത്തേക്ക് തെക്കുകിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതങ്ങളെ ആകർഷിക്കുന്നു. ഈ സാഹചര്യങ്ങൾ ITCZ വടക്കോട്ട് മാറുന്നതിന് സഹായകമാകുന്നു. തെക്കുകിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതങ്ങൾ മധ്യരേഖ മറികടക്കുമ്പോൾ ദിശാവ്യതിയാനം സംഭവിച്ച് ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലെത്തുന്നവയാണ് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാറ്റുകൾ. ഇവ 40° - 60° പൂർവരേഖാംശങ്ങൾക്ക് മധ്യേയാണ് ഭൂമധ്യരേഖ മറികടക്കുന്നത്. ITCZ ന്റെ സ്ഥാനമാറ്റം ഹിമാലയത്തിന് തെക്ക് ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലപ്രദേശത്തുനിന്ന് പശ്ചിമജെറ്റ് പ്രവാഹങ്ങളുടെ പിന്മാറ്റം എന്ന പ്രതിഭാസവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. പശ്ചിമ ജെറ്റ്പ്രവാഹം പിൻവാങ്ങിയതിനുശേഷം മാത്രമാണ് 15° വടക്ക് അക്ഷാംശപ്രദേശത്ത് പൂർവ ജെറ്റ്പ്രവാഹങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നത്. ഈ കിഴക്കൻ ജെറ്റ്പ്രവാഹമാണ് മൺസൂണിന്റെ പൊട്ടിപ്പുറപ്പടലിന് പെട്ടെന്നുള്ള ആരംഭത്തിന് കാരണം (Burst of mansoon).

ചിത്രം 4.4 : മൺസൂണിന്റെ ആരംഭം

മൺസൂണിന്റെ ഇന്ത്യയിലേക്കുള്ള പ്രവേശനം

തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ ജൂൺ ഒന്നാം തീയിതിയോടെ കേരളതീരത്ത് എത്തുകയും വളരെ വേഗത്തിൽ വ്യാപിച്ച് ജൂൺ 10 നും 13 നും മധ്യേ മുംബൈ തീരത്തും കൊൽക്കത്തയിലും എത്തുന്നു. ജൂലൈ മധ്യത്തോടെ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡം മുഴുവൻ വ്യാപിക്കുന്നു. (ചിത്രം 4.5)

എൽനിനോയും ഇന്ത്യൻ മൺസൂണും (EI-Nino and the Indian Monsoon)

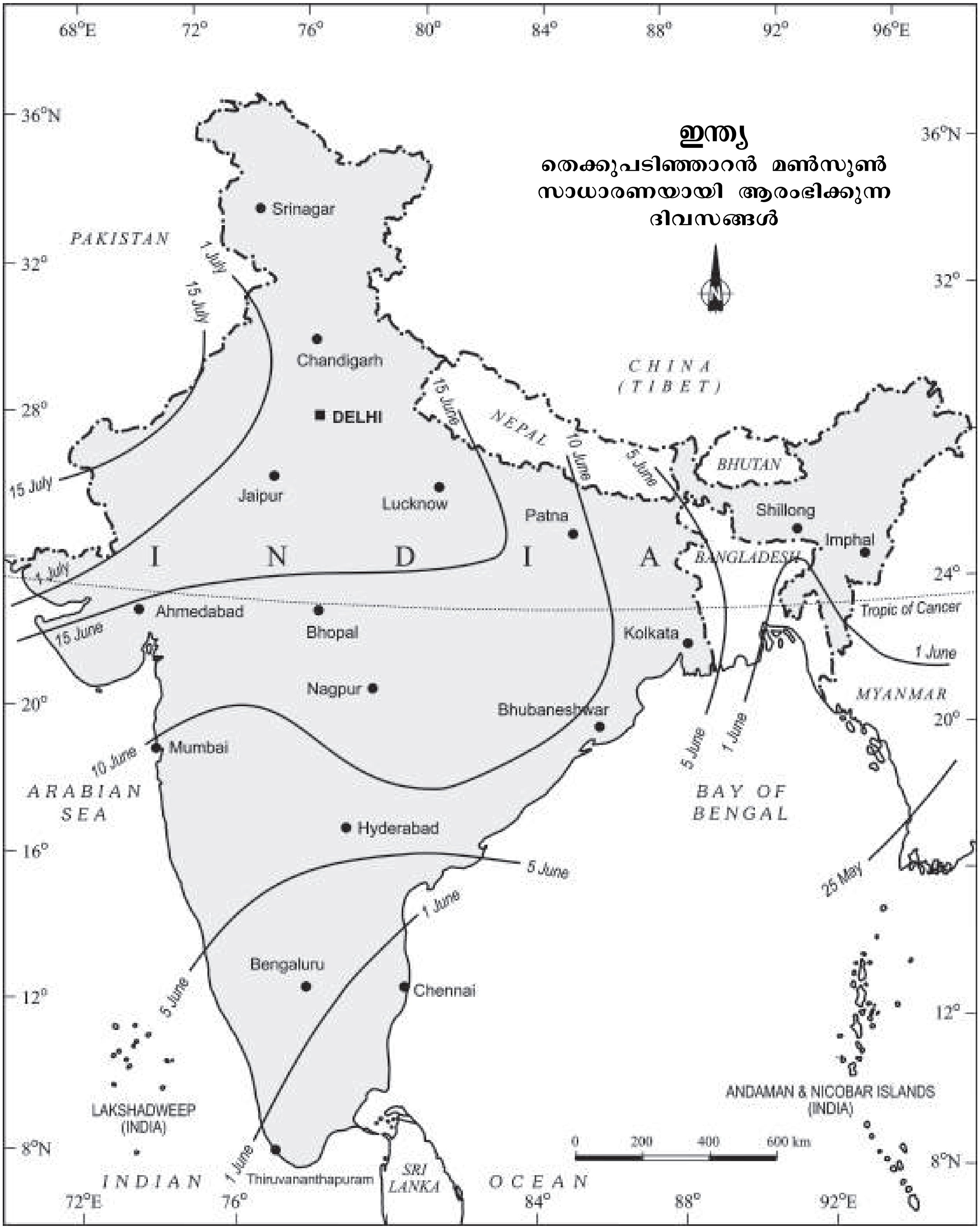
ഓരോ മൂന്നു മുതൽ ഏഴ് വർഷത്തിലുമൊരിക്കൽ സംഭവിക്കാറുള്ളതും, ലോകത്തിന്റെ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ വരൾച്ച, വെള്ളപ്പൊക്കം തീവ്രമായ കാലാവസ്ഥ എന്നിവയ്ക്കും കാരണമാകുന്ന ഒരു കാലാവസ്ഥാപ്രതിഭാസമാണ് എൽനിനോ (EI-Nino). ഇതിൽ സമുദ്രത്തിലെയും അന്തരീക്ഷത്തിലെയും പ്രതിഭാസങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. കിഴക്കൻ പസഫിക് സമുദ്രത്തിൽ പെറുതീരത്തിന്റെ ആഴക്കടലിൽ ഉഷ്ണജലപ്രവാഹങ്ങളായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്ന ഇവ ഇന്ത്യ ഉൾപ്പെടെ പലപ്രദേശങ്ങളിലെയും കാലാവസ്ഥയെ ബാധിക്കുന്നു.

ശീതജലപ്രവാഹമായ പെറു അല്ലെങ്കിൽ ഹംബോൾട്ട് പ്രവാഹത്തെ താൽകാലികമായി മാറ്റി പ്രസ്തുത സ്ഥാനത്ത് എത്തുന്ന മധ്യരേഖാ ഉഷ്ണജലപ്രവാഹത്തിന്റെ ഒരു തുടർച്ച മാത്രമാണ് എൽനിനോ. ഈ പ്രവാഹങ്ങൾ പെറുവിയൻ തീരത്തെ താപനില 10°C വരെ ഉയർത്തുന്നു. ഇവ;

(i) മധ്യരേഖാ വായുചംക്രമണത്തെ തടസപ്പെടുത്തുന്നു;
(ii) സമുദ്രജല ബാഷ്പീകരണം ക്രമരഹിതമാക്കുന്നു;
(iii) സമുദ്രപ്ലവഹങ്ങളുടെ അളവിൽ കുറവ് വരുത്തുന്നു. ഇത് കടലിൽ മത്സ്യങ്ങളുടെ എണ്ണം കുറയാനിടവരുത്തുന്നു.

എൽനിനോ എന്ന വാക്കിനർഥം 'ഉണ്ണിയേശു' (Child Christ) എന്നാണ്. കാരണം ഈ ജലപ്രവാഹം ഡിസംബറിൽ ക്രിസ്തുമസോടെയാണ് വന്നെത്തുന്നത്. ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിൽ പെറുവിൽ ഡിസംബർ വേനൽക്കാലമാസമാണ്.

ഇന്ത്യയിൽ എൽനിനോ ദീർഘകാലമൺസൂൺ പ്രവചനങ്ങൾക്ക് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. 1990–91 കാലത്ത് സംഭവിച്ച എൽനിനോ പ്രതിഭാസം ഇന്ത്യയുടെ ഏകദേശം മിക്കഭാഗങ്ങളിലും മൺസൂണിന്റെ ആരംഭം 5 മുതൽ 12 ദിവസത്തോളം വൈകുന്നതിന് കാരണമായി.



ചിത്രം 4.5 : ഇന്ത്യ : തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ സാധാരണയായി ആരംഭിക്കുന്ന ദിവസങ്ങൾ

മഴക്കാറ്റുകളും മഴയുടെ വിതരണവും (Rain-bearing Systems and Rainfall Distribution)

ഇന്ത്യയിൽ രണ്ടുതരം മഴക്കാറ്റുകൾ ലഭിക്കുന്നു. ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ രൂപപ്പെടുകയും ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലങ്ങളിൽ മഴക്ക് കാരണമാകുന്നതുമാണ് ഒന്നാമത്തേത്. ഇത് ഇന്ത്യയുടെ പശ്ചിമതീരങ്ങളിൽ മഴ നൽകുന്ന തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന്റെ അറബിക്കടൽ ശാഖയാണ് രണ്ടാമത്തേത്. പശ്ചിമഘട്ടങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയിൽ കൂടുതലും പർവതവൃഷ്ടിയാണ്. ഈർപ്പം നിറഞ്ഞ മഴക്കാറ്റിനെ പശ്ചിമഘട്ടമലനിരകൾ തടഞ്ഞുനിർത്തുന്നു. മുകളിലേക്ക് ഉയരുന്ന ഈ വായു തണുത്ത് പശ്ചിമതീരങ്ങളിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും ഇന്ത്യയുടെ പശ്ചിമതീരത്ത് ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ തീവ്രത രണ്ടു ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

(i) പുറംകടൽ കാലാവസ്ഥാസ്ഥിതികൾ
(ii) ആഫ്രിക്കയുടെ കിഴക്കൻ തീരങ്ങളിലെ മധ്യരേഖാ ജെറ്റ് പ്രവാഹത്തിന്റെ സ്ഥാനം

ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ഉഷ്ണമേഖലാ ന്യൂനമർദങ്ങളുടെ ആവർത്തനം വർഷാവർഷം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മൺസൂൺ തടം (Monsoon trough) എന്നറിയപ്പെടുന്ന ITCZ ന്റെ സ്ഥാനമാണ് ഇന്ത്യയിലൂടെയുള്ള ഇത്തരം ചക്രവാതങ്ങളുടെ സഞ്ചാരപാത നിർണയിക്കുന്നത്. മൺസൂൺ തടത്തിന്റെ കേന്ദ്രം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ഈ ന്യൂനമർദങ്ങളുടെ സഞ്ചാരപാതയിലും ദിശയിലും ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ ഉണ്ടാവുകയും ലഭിക്കുന്ന മഴയിലെ അളവും തീവ്രതയും വർഷാവർഷം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തവണകളായി ലഭിക്കുന്ന മഴ പശ്ചിമതീരങ്ങളിൽ പടിഞ്ഞാറുനിന്നും കിഴക്കോട്ടും ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലത്തിലും ഉപദ്വീപീയ ഇന്ത്യയുടെ വടക്കുഭാഗത്തും തെക്കുകിഴക്കുനിന്ന് വടക്കുകിഴക്ക് ഭാഗത്തേക്ക് കുറഞ്ഞുവരുന്ന പ്രവണത കാണിക്കുന്നു.

മൺസൂൺ ഇടവേള Break in the Monsoon

തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺകാലത്ത് ഏതാനും ദിവസങ്ങളിൽ തുടർച്ചയായി മഴ ലഭിച്ചതിനുശേഷം ഒന്നോ അതിൽ കൂടുതലോ ആഴ്ചകൾ മഴ ലഭിക്കാതിരിക്കുന്നതാണ് മൺസൂൺ ഇടവേള. മഴക്കാലങ്ങളിൽ ഇത്തരം വരണ്ട ഇടവേളകൾ സാധാരണമാണ്. വിവിധ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഇത്തരം ഇടവേളകൾ വ്യത്യസ്തകാരണങ്ങളാൽ സംഭവിക്കുന്നു.

(i) ഉത്തരേന്ത്യയൻ ഭാഗത്തെ ITCZ അഥവാ മൺസൂൺ തടത്തിലൂടെ മഴക്കാറ്റുകൾ തുടർച്ചയായി വീശാതിരുന്നാൽ ഇവിടെ മഴ ലഭിക്കാതിരിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു.
(ii) പശ്ചിമതീരങ്ങളിൽ മൺസൂൺ ഇടവേളകളുണ്ടാകുന്നത് മഴക്കാറ്റുകൾ തീരത്തിനു സമാന്തരമായി വീശുമ്പോഴാണ്.

ഋതുക്കളുടെ താളക്രമം (The Rhythm of Seasons)

ഋതുക്കളുടെ ചാക്രികമായ വാർഷിക ആവർത്തനങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഇന്ത്യയിലെ കാലാവസ്ഥയെ മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്. കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞർ മുഖ്യമായും താഴെ നൽകിയിട്ടുള്ള നാല് ഋതുക്കൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

(i) ശൈത്യകാലം
(ii) ഉഷ്ണകാലം
(iii) തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലം
(iv) മൺസൂണിന്റെ (retreating monsoon season) പിൻവാങ്ങൽ കാലം

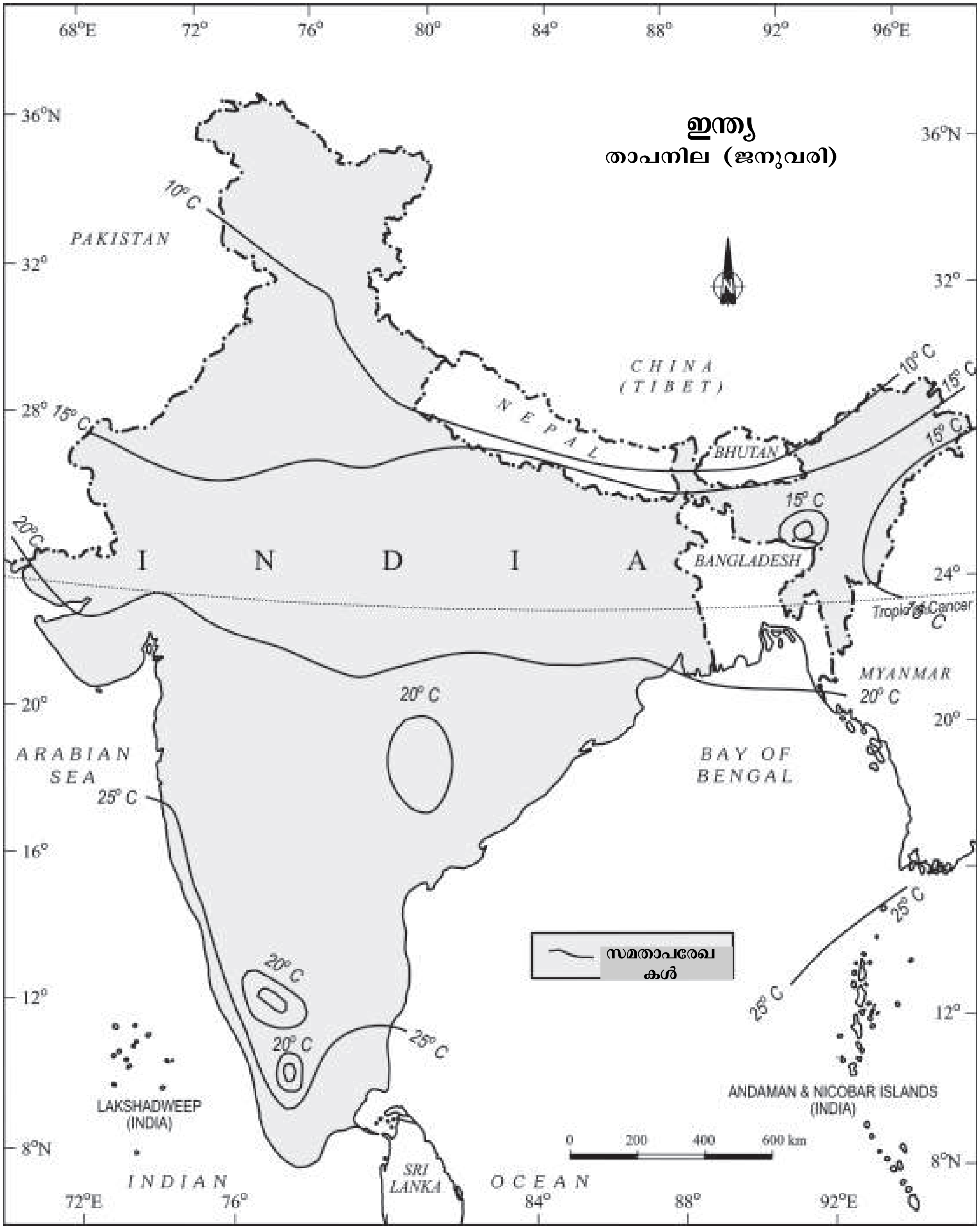
ശൈത്യകാലം

താപനില: സാധാരണയായി നവംബർ മധ്യത്തോടെയാണ് ഉത്തരേന്ത്യയിൽ ശൈത്യകാലമെത്തുന്നത്. ഡിസംബറും ജനുവരിയുമാണ് ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലങ്ങളിൽ ഏറ്റവും തണുപ്പേറിയ മാസങ്ങൾ. ഉത്തരേന്ത്യയിൽ മിക്ക സ്ഥലങ്ങളിലും ദൈനികശരാശരി താപനില 21° സെൽഷ്യസിൽ താഴെയായിരിക്കും. രാത്രികാല താപനില അതിലും കുറവായിരിക്കും. പലപ്പോഴും പഞ്ചാബിലും രാജസ്ഥാനിലും താപനില ഖരാങ്കത്തിലും താഴെയായിരിക്കും. ഇക്കാലത്ത് വടക്കേ ഇന്ത്യയിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന അതിശൈത്യത്തിന് മുഖ്യമായും മൂന്നു കാരണങ്ങളാണുള്ളത്.

(i) സമുദ്രതീരത്തിന്റെ മിതപ്പെടുത്തുന്ന സ്വാധീനത്തിൽനിന്നും അകലെയായതിനാൽ പഞ്ചാബ്, ഹരിയാന, രാജസ്ഥാൻ എന്നീ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ വൻകരാകാലാവസ്ഥ അനുഭവപ്പെടുന്നു.
(ii) സമീപത്തുള്ള ഹിമാലയൻ പർവതനിരകളിലെ മഞ്ഞ്‌വീഴ്ച ശീതക്കാറ്റിന് കാരണമാകുന്നു.
(iii) ഫെബ്രുവരി മാസത്തോടെ കാസ്പിയൻ കടൽപ്രദേശത്തുനിന്നും തുർക്ക്മെനിസ്താനിൽനിന്നും വരുന്ന ശീതക്കാറ്റ് വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയിൽ ശീതതരംഗം, ഹിമം, മൂടൽമഞ്ഞ് എന്നിവയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു.

മൺസൂണിനെ അറിയാൻ

കരയിലും കടലിലും അന്തരീക്ഷത്തിലുംനിന്ന് ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന വിവരങ്ങളെ ആധാരമാക്കി മൺസൂണിന്റെ സ്വഭാവവും പ്രവർത്തനരീതിയും മനസ്സിലാക്കുന്നതിനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ നടന്നുവരുന്നു. വടക്കൻ ആസ്ട്രേലിയയിലെ പോർട്ട് ഡാർവിനിലെയും ($12^{o} 30'$ തെക്ക് 131° കിഴക്ക്) കിഴക്കൻ പസഫിക്കിലെ ഫ്രഞ്ച് പോളിനേഷ്യയിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന തഹിതി (20° - 140°) യിലെയും അന്തരീക്ഷമർദത്തിലെ വ്യത്യാസം കണക്കാക്കുകവഴി ദക്ഷിണ ആന്ദോളനത്തിന്റെ ഭാഗമായ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാറ്റുകളുടെ തീവ്രത കണക്കാക്കാനാകും. 16 സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പിന് മൺസൂണിന്റെ സ്വഭാവം പ്രവചിക്കാൻ സാധിക്കും.



ചിത്രം 4.6 : ഇന്ത്യ: ജനുവരിമാസത്തിലെ പകൽസമയത്തെ ശരാശരി മാസിക താപനില

ഉപദ്വീപിയ പ്രദേശങ്ങളിൽ ശൈത്യകാലം കൃത്യമായി അനുഭവപ്പെടാറില്ല. സമുദ്രസമീപ്യംമൂലവും ഭൂമധ്യരേഖയോടടുത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതിനാലും തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ താപവിതരണത്തിൽ കാര്യമായ കാലികവ്യതിയാനം അനുഭവപ്പെടുന്നില്ല. ഉദാഹരണത്തിന് ജനുവരി മാസത്തിൽ തിരുവനന്തപുരത്ത് ശരാശരി ഉയർന്ന താപനില 31° സെൽഷ്യസ് രേഖപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ജൂൺ മാസത്തിൽ ഇത് 29.5° സെൽഷ്യസ് ആയിരിക്കും. ഇക്കാലയളവിൽ പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ കുന്നിൻപ്രദേശങ്ങളിൽ താപനില താരതമ്യേന കുറവായിരിക്കും. (ചിത്രം 4.6)

മർദവും കാറ്റുകളും: ഡിസംബർ അവസാനത്തോടെ (ഡിസംബർ 22) സൂര്യന്റെ സ്ഥാനം ദക്ഷിണായനരേഖയ്ക്ക് മുകളിൽ എത്തുന്നു. ഇക്കാലയളവിൽ ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലങ്ങളിൽ ശക്തികുറഞ്ഞ ഉച്ചമർദമേഖല രൂപപ്പെടുന്നു. ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ അന്തരീക്ഷമർദം അൽപം കുറവായിരിക്കും. 1019 മിലീബാർ സമമർദരേഖ വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയിലൂടെയും 1013 മില്ലീബാർ സമമർദരേഖ ഇന്ത്യക്ക് തെക്കുഭാഗങ്ങളിലൂടെയും കടന്നുപോകുന്നു. (ചിത്രം 4.7)

ഇതിന്റെ ഫലമായി വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഉച്ചമർദപ്രദേശത്തുനിന്നും ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലെ ന്യൂനമർദപ്രദേശത്തേക്ക് കാറ്റു വീശുന്നു.

കുറഞ്ഞ മർദ്ദവ്യതിയാനംമൂലം വേഗതകുറഞ്ഞ മൃദുവായ കാറ്റ് ഏകദേശം മണിക്കൂറിൽ മൂന്നുമുതൽ 5 കിലോമീറ്റർ വേഗതയിൽ പുറത്തേക്ക് വീശുന്നു. പ്രദേശത്തിന്റെ ഭൂപ്രകൃതി വലിയതോതിൽ കാറ്റിന്റെ വേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്. ഗംഗാതാഴ്‌വരയിൽ ഇവ പടിഞ്ഞാറൻ അല്ലെങ്കിൽ വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ കാറ്റുകളാണ്. ഗംഗാ-ബ്രഹ്മപുത്ര ഡെൽറ്റാപ്രദേശത്ത് ഇവ വടക്കു ദിശയിൽനിന്നും വീശുന്നു. ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽഭാഗത്ത് ഭൂപ്രകൃതി സ്വാധീനമില്ലാത്തതിനാൽ ഇവ വ്യക്തമായി വടക്കുകിഴക്ക് ദിശയിൽ വീശുന്നു.

ശൈത്യകാലത്ത് ഇന്ത്യയിൽ പ്രസന്നമായ കാലാവസ്ഥയാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. ഇത്തരം പ്രസന്നമായ കാലാവസ്ഥയെ ചില ചക്രവാതങ്ങൾ അസ്ഥിരപ്പെടുത്തുന്നു. മെഡിറ്ററേനിയൻ കടലിന്റെ കിഴക്ക് രൂപപ്പെടുന്ന ഇവ കിഴക്ക് ദിശയിൽ സഞ്ചരിച്ച് പശ്ചിമേഷ്യ, ഇറാൻ, അഫ്ഗാനിസ്ഥാൻ, പാകിസ്ഥാൻ എന്നീ രാജ്യങ്ങൾ താണ്ടി വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ചക്രവാതങ്ങൾ അവയുടെ സഞ്ചാരത്തിനിടയിൽ വടക്ക് കാസ്പിയൻ കടലിൽനിന്നും തെക്ക് പേർഷ്യൻ ഗൾഫിൽനിന്നും ഈർപ്പം സമ്പുഷ്ടമാക്കുന്നു. ഈ ന്യൂനമർദങ്ങളെ ഇന്ത്യയിലേക്ക് നയിക്കുന്നതിൽ ജറ്റ് പ്രവാഹങ്ങളുടെ പങ്ക് എന്തായിരിക്കും?

മഴലഭ്യത (Rainfall): കരയിൽനിന്നും കടലിലേക്ക് വീശുന്നതിനാൽ ശീതകാല മൺസൂൺകാറ്റ് മഴയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നില്ല. ഇതിനുള്ള കാരണങ്ങൾ ഇനിപ്പറയുന്നവയാണ്; ഒന്നാമതായി ഇവയിൽ വളരെ കുറച്ച് ആർദ്രതമാത്രമെ ഉണ്ടാവുകയുള്ളൂ. രണ്ടാമതായി കരയിലെ പ്രതിചക്രവാതങ്ങൾ ഇവയിൽ മഴയ്ക്കുള്ള സാധ്യത കുറയ്ക്കുന്നു. അതിനാൽ ഇന്ത്യയിൽ ഭൂരിഭാഗം പ്രദേശങ്ങളിലും ശൈത്യകാലത്ത് മഴ ലഭിക്കുകയില്ല. എന്നിരുന്നാലും ചിലയിടങ്ങളിൽ ഇതിന് മാറ്റങ്ങളുണ്ടാകാറുണ്ട്.

(i) മെഡിറ്ററേനിയൻ കടൽ പ്രദേശത്തുനിന്നും വരുന്ന ശക്തികുറഞ്ഞ മിതോഷ്ണ (temperate) ചക്രവാതങ്ങൾ വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയിൽ പഞ്ചാബ്, ഹരിയാന, ഡൽഹി, പശ്ചിമ ഉത്തർപ്രദേശ് എന്നിവിടങ്ങളിൽ മഴയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു. മഴയുടെ അളവ് കുറവാണെങ്കിൽപോലും ഇവ റാബി വിളകൾക്ക് അത്യന്തം ഗുണകരമാണ്. ഹിമാലയ പർവതഭാഗത്ത് വർഷണം മഞ്ഞ് വീഴ്ചയുടെ രൂപത്തിലായിരിക്കും. ഹിമാലൻ നദികളിൽ വേനൽക്കാലത്തും നീരൊഴുക്ക് നിലനിർത്തുന്നത് ഈ മഞ്ഞുരുകിയാണ്. സമതലങ്ങളിൽ പടിഞ്ഞാറുനിന്നും കിഴക്കോട്ടും പർവതപ്രദേശങ്ങളിൽ വടക്കുനിന്നും തെക്കുദിശയിലേക്കും ലഭിക്കുന്ന വർഷണത്തിന്റെ അളവ് കുറഞ്ഞുവരുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, ഡൽഹിയിൽ ശൈത്യകാല വർഷപാതം ഏകദേശം 53 മില്ലിമീറ്ററാണ്, പഞ്ചാബിലും ബിഹാറിലും ഇത് യഥാക്രമം 25 മില്ലിമീറ്ററിനും 18 മില്ലിമീറ്ററിനും ഇടയിലായിരിക്കും.

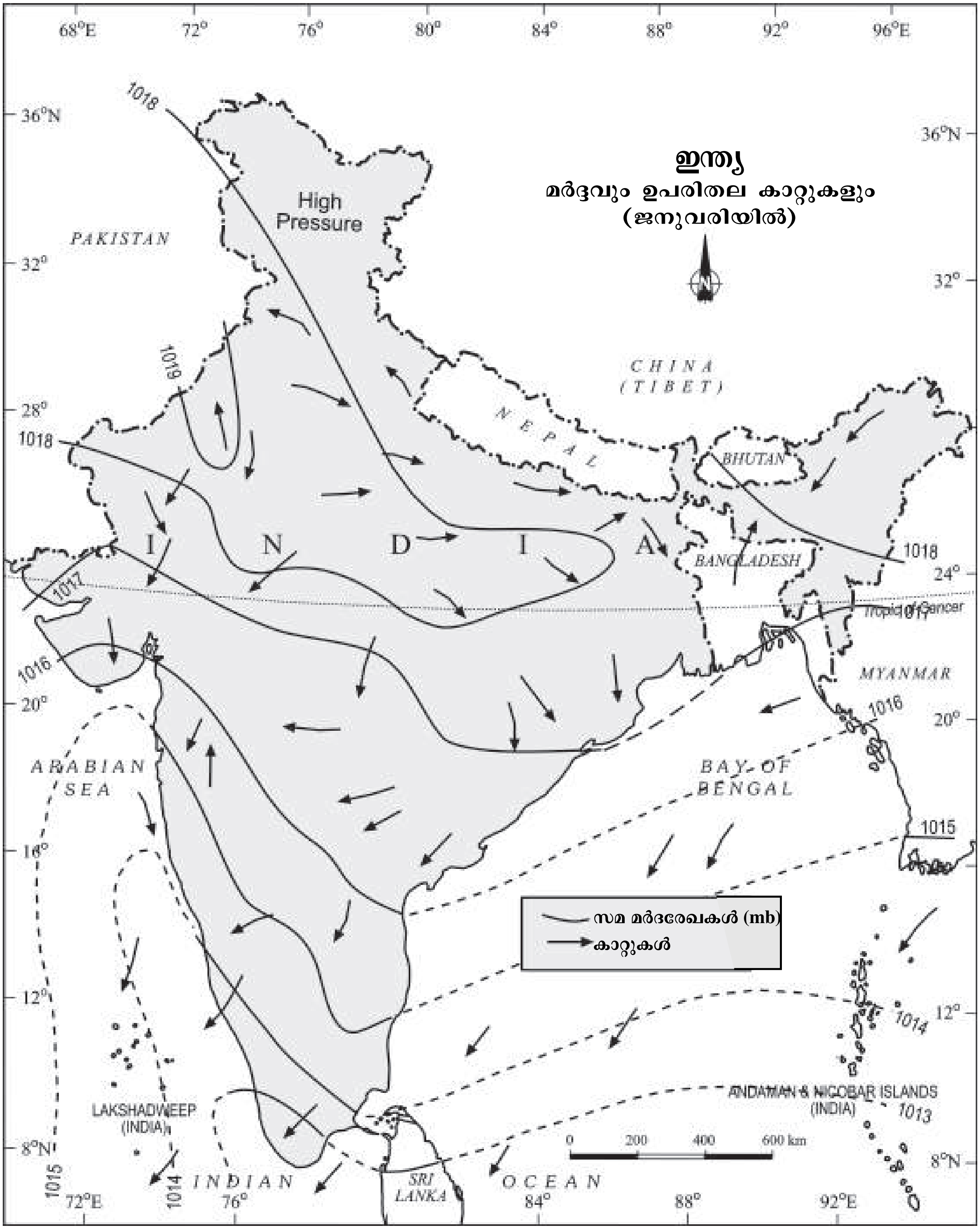
(ii) മധ്യ ഇന്ത്യയിലും തെക്കൻ ഉപദ്വീപീയ ഇന്ത്യയുടെ വടക്കുഭാഗങ്ങളിലും ശൈത്യകാലങ്ങളിൽ മഴയുണ്ടാകാറുണ്ട്.

(iii) ഇന്ത്യയുടെ വടക്കുകിഴക്കൻ ഭാഗങ്ങളിൽ അരുണാചൽപ്രദേശിലും ആസാമിലും ശീതകാലമാസങ്ങളിൽ 25 മില്ലിമീറ്ററിനും 50 മില്ലിമീറ്ററിനും ഇടയിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നു.

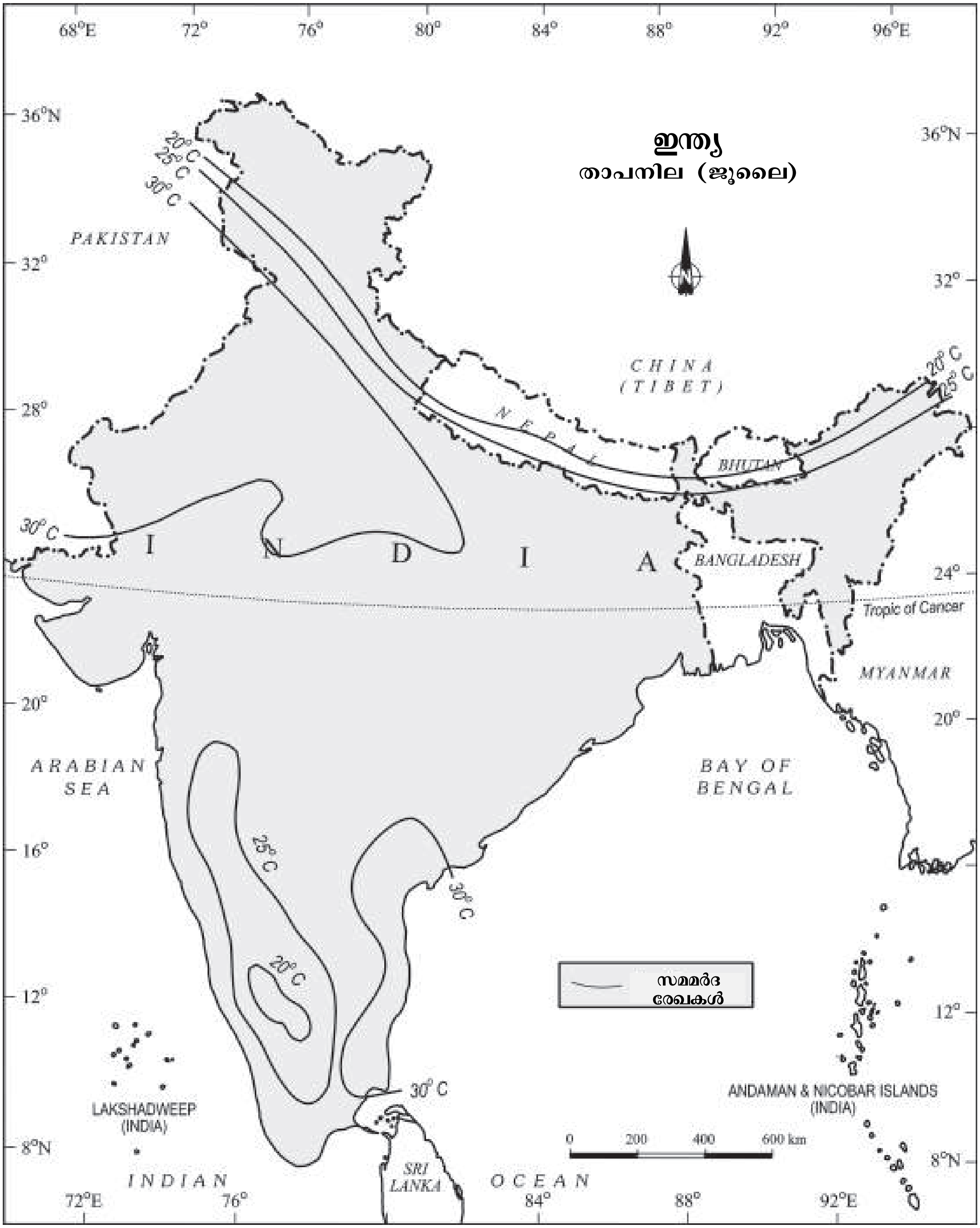
(iv) ഒക്ടോബർ, നവംബർ മാസങ്ങളിൽ വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂൺ ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ ഈർപ്പം ഉൾക്കൊള്ളുകയും തമിഴ്നാട് തീരങ്ങൾ, ആന്ധ്രാപ്രദേശിന്റെ തെക്കുഭാഗത്തുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ, കർണാടകത്തിന്റെ തെക്കുകിഴക്കൻ പ്രദേശങ്ങൾ കേരളത്തിന്റെ തെക്കുകിഴക്കൻ പ്രദേശങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ ശക്തമായ മഴയ്ക്ക് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉഷ്ണകാലം

താപനില: മാർച്ച് മാസത്തിൽ സൂര്യന്റെ ആപേക്ഷികസ്ഥാനം വടക്ക് ഉത്തരായനരേഖയിലേക്ക് മാറുന്നതോടെ ഉത്തരേന്ത്യയിൽ താപനില ഉയരുവാൻ തുടങ്ങും. ഏപ്രിൽ, മെയ്, ജൂൺ മാസങ്ങളിലാണ് ഉത്തരേന്ത്യയിൽ ഉഷ്ണകാലം. ഇന്ത്യയിൽ മിക്ക ഭാഗങ്ങളിലും താപനില 30° സെൽഷ്യസിനും 32° സെൽഷ്യസിനും ഇടയിലാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. മാർച്ച് മാസത്തിൽ



ചിത്രം 4.7 : ഇന്ത്യ: മർദ്ദവും ഉപരിതല കാറ്റുകളും (ജനുവരിയിൽ)



ചിത്രം 4.8 : ഇന്ത്യ: ജൂലൈ മാസത്തിലെ പകൽസമയത്തെ ശരാശരി മാസിക താപനില

ഉയർന്ന താപനിലയായ 38° സെൽഷ്യസ് ഡെക്കാൻ പീഠഭൂമിപ്രദേശത്ത് അനുഭവപ്പെടാറുണ്ട്. എന്നാൽ ഏപ്രിൽ, മെയ് മാസങ്ങളിൽ ഗുജറാത്ത്, മധ്യപ്രദേശ് എന്നീ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ താപനില 38° സെൽഷ്യസ് മുതൽ 43° സെൽഷ്യസ് വരെ ഉയരുന്നു. മെയ്മാസത്തിൽ താപമേഖല കൂടുതൽ വടക്കോട്ട് മാറുന്നതിന്റെ ഫലമായി വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഭാഗങ്ങളിൽ 48° സെൽഷ്യസ് വരെ താപനില അനുഭവപ്പെടാറുണ്ട്. (ചിത്രം 4.8).

ഉത്തരേന്ത്യയെ അപേക്ഷിച്ച് ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ ഉഷ്ണകാലം അത്ര കഠിനമല്ല. ഉത്തരേന്ത്യയേക്കാളും ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ താപനില കുറവായിരിക്കുന്നതിനുകാരണം ഉപദ്വീപീയസ്ഥാനവും സമുദ്രസാമീപ്യവുമാണ്. അതിനാൽ താപനില 26° സെൽഷ്യസിനും 32° സെൽഷ്യസിനും ഇടയിലായിരിക്കും. ഉയരംകൂടുതലായതിനാൽ പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ കുന്നുകളിൽ താപനില 25° സെൽഷ്യസിന് താഴെയായിരിക്കും. തീരദേശങ്ങളിൽ സമതാപരേഖകൾ തീരത്തിന് സമാന്തരമായി കാണപ്പെടുന്നത് താപനില വടക്കുനിന്നു തെക്കോട്ട് കുറയുന്നില്ല എന്ന വസ്തുത ശരിവയ്ക്കുന്നു. എന്നാൽ തീരത്തുനിന്നും ഉൾപ്രദേശത്തേക്ക് ഇത് കൂടിവരുന്നു. ഉഷ്ണകാലമാസങ്ങളിൽ ദൈനികശരാശരി കുറഞ്ഞ താപനില അൽപം ഉയർന്നുതന്നെ നിൽക്കുന്നു. അപൂർവമായി ഇത് 26° സെൽഷ്യസിൽ താഴെയാകാറുണ്ട്.

അന്തരീക്ഷമർദ്ദവും കാറ്റുകളും: വടക്കേ ഇന്ത്യയിൽ അന്തരീക്ഷമർദ്ദം കുറഞ്ഞുവരുന്നതും അത്യുഷ്ണവുമാണ് വേനൽമാസങ്ങളുടെ പ്രത്യേകത. ഉപഭൂഖണ്ഡം ഉയർന്ന താപത്തിന്റെ സ്വാധീനത്തിലാകുന്നതിനാൽ ITCZ വടക്കോട്ടുമാറി ജൂലായ് മാസത്തിൽ 25° അക്ഷാംശപ്രദേശത്ത് എത്തുന്നു. ഈ മൺസൂൺതട ന്യൂനമർദ്ദമേഖല വടക്കുപടിഞ്ഞാറ് താർ മരുഭൂമി മുതൽ കിഴക്ക്-തെക്കുകിഴക്ക് ഭാഗത്തു സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പാറ്റ്ന, ഛോട്ടാനാഗ്പൂർ പീഠഭൂമിവരെ വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നു (ചിത്രം 4.9). ന്യൂനമർദ്ദമേഖലയായ ITCZ പശ്ചിമതീരത്ത് തെക്കുപടിഞ്ഞാറായി വീശുന്ന കാറ്റുകളെയും പശ്ചിമബംഗാളിന്റെയും ബംഗ്ലാദേശിന്റെയും തീരങ്ങളിൽ വീശുന്ന കാറ്റുകളെയും ആകർഷിക്കുന്നു. ഇവ വടക്കൻ ബംഗാളിലും ബീഹാറിലും കിഴക്കോ തെക്കുകിഴക്കോ ദിശയിൽ വീശുന്നവയാണ്. ഈ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺകാറ്റുകൾ സ്ഥാനമാറ്റം സംഭവിച്ച മധ്യരേഖാപശ്ചിമവാതങ്ങളാണ്. വടക്കൻ ബംഗാളിലും ബിഹാറിലും ഇവ തെക്കുകിഴക്ക് ദിശയിൽ വീശുന്നു. മുമ്പ് സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ പ്രവാഹങ്ങൾ യഥാർഥത്തിൽ സ്ഥാനമാറ്റം സംഭവിച്ച മധ്യരേഖാ പശ്ചിമവാതങ്ങളാണ്. ജൂൺ മധ്യത്തോടെയുള്ള ഈ കാറ്റുകളുടെ കടന്നുവരവ് മഴക്കാലത്തിന് മുന്നോടിയായി കാലാവസ്ഥയിൽ മാറ്റം കൊണ്ടുവരുന്നു.

വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയിൽ ITCZ ന്റെ കേന്ദ്രഭാഗത്ത് രൂപപ്പെടുന്ന വരണ്ട ഉഷ്ണക്കാറ്റുകളാണ് ലൂ (Loo) എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. പലപ്പോഴും ഇവ അർധരാത്രിവരെ നീണ്ടുനിൽക്കാറുണ്ട്. പഞ്ചാബ്, ഹരിയാന, കിഴക്കൻ രാജസ്ഥാൻ, ഉത്തർപ്രദേശ് എന്നിവിടങ്ങളിൽ വൈകുന്നേരങ്ങളിൽ പൊടിനിറഞ്ഞ കാറ്റ് സാധാരണയാണ്. ഇത്തരം പ്രദേശിക കാറ്റുകൾ ചെറിയ തോതിലുള്ള മഴക്കും നേരിയ കാറ്റിനും കാരണമാകുന്നതിനാൽ അതികഠിനമായ വേനൽ ചൂടിൽനിന്നും അൽപം ആശ്വാസം നൽകുന്നു. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ആർദ്രത നിറഞ്ഞ കാറ്റ് ന്യൂനമർദമേഖയുടെ സമീപത്തേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. വരണ്ട വായുവും ആർദ്രതയാർന്ന ഉഷ്ണവായുവും തമ്മിലുണ്ടാകുന്ന വളരെപെട്ടെന്നുള്ള സമ്പർക്കംമൂലം ശക്തമായ പ്രാദേശികവാതങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രാദേശിക കൊടുങ്കാറ്റുകൾ ചില സമയങ്ങളിൽ ശക്തിയായ കാറ്റിനും പേമാരിക്കും ആലിപ്പഴവർഷത്തിനും വരെ കാരണമാകുന്നു.

ഉഷ്ണമേഖലയിലെ പ്രധാന പ്രാദേശിക കാറ്റുകൾ

(i) മാമ്പഴക്കാറ്റ് (Mango Shower): വേനലിന്റെ അവസാനനാളുകളിൽ കേരളത്തിലും തീരദേശ കർണാടകത്തിലും സാധാരണയായി രൂപപ്പെടുന്ന മൺസൂണിന് മുന്നോടിയായുള്ള വേനൽമഴക്കാറ്റുകളിവ. മാമ്പഴം നേരത്തെ പഴുത്ത് പാകമാകാൻ സഹായകമാകുന്നതിനാലാണ് ഇവ പ്രാദേശികമായി മാമ്പഴക്കാറ്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.

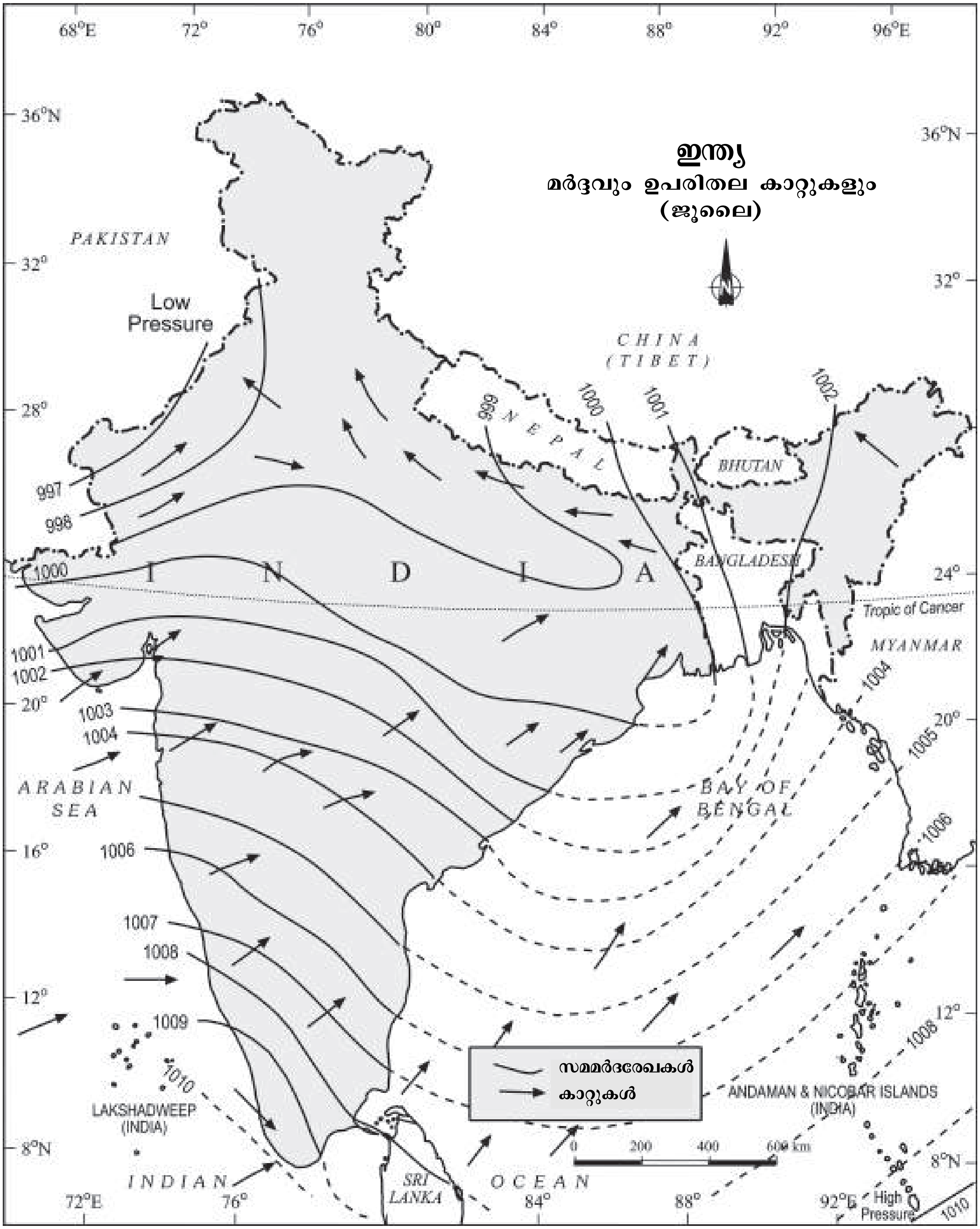
(ii) കാപ്പിപ്പൂമഴ (Bloosm Shower): കേരളത്തിലും പരിസരപ്രദേശങ്ങളിലും കാപ്പി പൂക്കുന്നത് ഈ മഴയോടെയാണ്.

(iii) നോർവെസ്റ്റർ (Norwester): ബംഗാളിലും ആസ്സാമിലും വൈകുന്നേരങ്ങളിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ശക്തമായ ഇടിമിന്നലോടുകൂടിയ കൊടുങ്കാറ്റുകളാണിവ. 'വൈശാഖമാസത്തിൽ സംഭവിക്കുന്ന പ്രകൃതിക്ഷോഭം' എന്നർഥംവരുന്ന 'കാൽബൈശാഖി' എന്ന പ്രാദേശികനാമത്തിൽ നിന്നു തന്നെ ഇവയുടെ വിനാശകരമായ സ്വഭാവം വ്യക്തമാണ്. ഈ കാറ്റുകൾ തേയില, ചണം, നെല്ല് തുടങ്ങിയ വിളകൾക്ക് അനുകൂലമാണ്. ആസാമിൽ ഇവ ബർദോളി ഛീര എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

(iv) ലൂ (Loo): വടക്കേ ഇന്ത്യൻ സമതലങ്ങളിൽ പഞ്ചാബ് മുതൽ ബിഹാർവരെയുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ശക്തിയേറിയ വരണ്ട ഉഷ്ണകാറ്റുകൾ. ഡൽഹിക്കും പാറ്റ്നയ്ക്കും ഇടയിൽ ഇവയുടെ തീവ്രത കൂടുതലായിരിക്കും.

തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺകാലം

ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലങ്ങളിൽ മെയ് മാസത്തോടെ താപനില വളരെ വേഗത്തിൽ പെട്ടന്ന് ഉയരുന്നതിനാൽ ഈ പ്രദേശത്ത് രൂപപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ന്യൂനമർദം കൂടുതൽ ശക്തിപ്രാപിക്കുന്നു. ജൂൺ മാസത്തിന്റെ ആരംഭത്തോടെ ഇവ ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിലെ ഇന്ത്യൻമഹാ



ചിത്രം 4.9 : ഇന്ത്യ: മർദ്ദവും ഉപരിതല കാറ്റുകളും (ജൂലൈ)

സമുദ്രത്തിൽനിന്നും വരുന്ന വാണിജ്യവാതങ്ങളെ ആകർഷിക്കാൻമാത്രം ശക്തി പ്രാപിക്കുന്നു. ഈ തെക്കു കിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതങ്ങൾ ഭൂമധ്യരേഖ മറികടന്ന് ഇന്ത്യയിലെ വായുചംക്രമണത്തിൽ എത്തുന്നതിനായി അറബിക്കടലിലും ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലും എത്തുന്നു. ഇവ മധ്യരേഖാ ഉഷ്ണജലപ്രവാഹം മറികടന്നവയായതിനാൽ ഈർപ്പ സമ്പുഷ്ടമായ കാറ്റുകളാണ്. ഭൂമധ്യരേഖ മറികടന്നശേഷം തെക്കുപടിഞ്ഞാറ് ദിശ സ്വീകരിക്കുന്ന ഈ കാറ്റുകളാണ് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.

തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺകാലത്ത് മഴ വളരെ പെട്ടെന്നുതന്നെ ആരംഭിക്കുന്നു. ആദ്യമഴയോടെതന്നെ താപനില കുറയാൻ തുടങ്ങും. ഇടിമിന്നലോടുകൂടി എത്തുന്ന ഇത്തരം ജലബാഷ്പംനിറഞ്ഞ മഴക്കാറ്റുകളുടെ പെട്ടെന്നുള്ള വരവിനെയാണ് മൺസൂണിന്റെ പൊട്ടിപ്പുറപ്പാട് (Burst or Break of the Monsoon) എന്നു പറയുന്നത്. കേരളം, കർണാടകം, മഹാരാഷ്ട്ര, ഗോവ എന്നീ സംസ്ഥാനങ്ങളുടെ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ ജൂൺ ആദ്യ ആഴ്ചയോടെതന്നെ മൺസൂൺ വന്നെത്തുന്നു. എന്നാൽ രാജ്യത്തിന്റെ ഉൾഭാഗങ്ങളിൽ ഇത് ജൂലൈ ആദ്യ ആഴ്ചയോടെ മാത്രമെ എത്തുകയുള്ളൂ. ജൂൺ പകുതിക്കും ജൂലൈ പകുതിക്കുമിടയിൽ പകൽ സമയങ്ങളിൽ താപനിലയിൽ 5° സെൽഷ്യസ് മുതൽ 8° സെൽഷ്യസ് വരെ കുറവ് രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

മൺസൂൺകാറ്റുകൾ കരയിൽ എത്തിച്ചേരുന്നതോടുകൂടി ഭൂപ്രകൃതി വ്യത്യാസങ്ങളും വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയിലെ താപീയന്യൂനമർദവുംമൂലം കാറ്റുകളുടെ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ദിശയ്ക്ക് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു. മൺസൂൺ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നത് രണ്ടു ശാഖകളായാണ്:

(i) അറബിക്കടൽ ശാഖ

(ii) ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽ ശാഖ

അറബിക്കടലിലെ മൺസൂൺ കാറ്റുകൾ

അറബിക്കടലിൽ രൂപംകൊള്ളുന്ന മൺസൂൺ കാറ്റുകൾ വീണ്ടും മൂന്നു ശാഖകളായി പിരിയുന്നു.

(i) ഒരു ശാഖയെ പശ്ചിമഘട്ട മലനിരകൾ തടഞ്ഞു നിർത്തുന്നു. ഈ കാറ്റുകൾ 900 മുതൽ 1200 മീറ്റർവരെ ഉയരത്തിൽ പർവതഭാഗത്ത് ആരോഹണം ചെയ്യുകയും പെട്ടെന്നുതന്നെ തണുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി സഹ്യാദ്രിയുടെ കാറ്റിനഭിമുഖമായ ചരിവുകളിലും പശ്ചിമതീരസമതലങ്ങളിലും 250 സെന്റിമീറ്റർ മുതൽ 400 സെന്റിമീറ്റർവരെയുള്ള അളവിൽ അതിശക്തമായ മഴ ലഭിക്കുന്നു. പശ്ചിമഘട്ടമലനിരകൾ കടക്കുന്നതോടെ ഈ കാറ്റുകൾ താഴേക്കു പ്രവഹിക്കുകയും തന്മൂലം ചൂടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് കാറ്റിലെ ആർദ്രതയുടെ അളവ് കുറയുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ കിഴക്കൻ ചരിവുകളിൽ ഈ കാറ്റുകൾ വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ മാത്രമെ മഴ നൽകുന്നുള്ളൂ. ഇത്തരം മഴ കുറഞ്ഞപ്രദേശങ്ങളെയാണ് മഴനിഴൽപ്രദേശങ്ങൾ (Rain shadow area) എന്നു പറയുന്നത്.

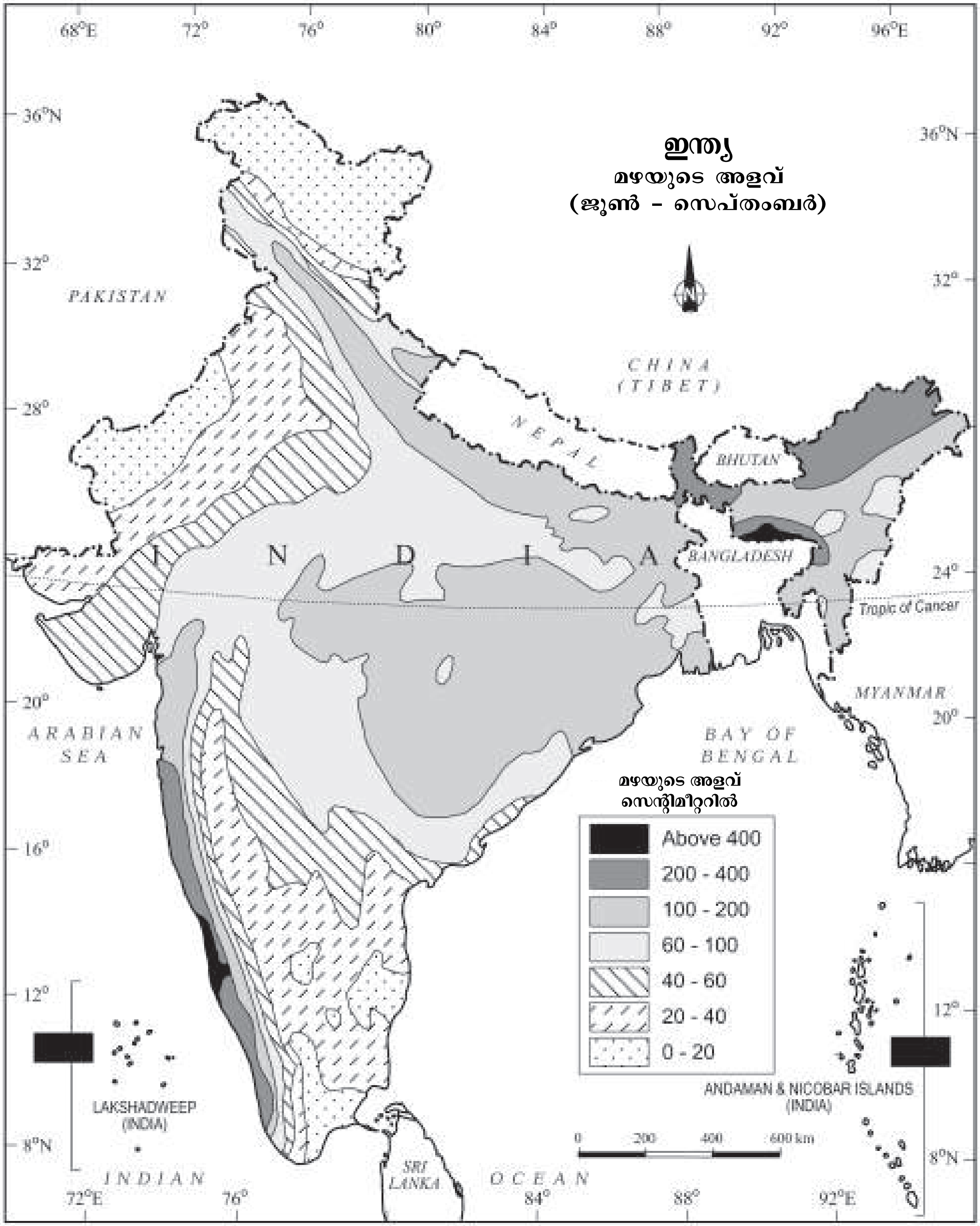
കോഴിക്കോട്, മംഗളൂരു, പൂനെ, ബംഗളൂരു എന്നീ സ്ഥലങ്ങളിലെ മഴയുടെ അളവ് കണ്ടെത്തി വ്യത്യാസം രേഖപ്പെടുത്തുക. (ചിത്രം 4.10)

(ii) അറബിക്കടൽ മൺസൂണിന്റെ മറ്റൊരുശാഖ മുംബൈക്ക് വടക്ക് തീരത്ത് വന്നെത്തുകയും നർമദ, തപ്തി താഴ്വരകളിലൂടെ സഞ്ചരിച്ച് മധ്യ ഇന്ത്യയിലെ വിശാലമായ പ്രദേശത്ത് മഴ നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ കാലയളവിൽ ഛോട്ടാനാഗ്പൂർ പീഠഭൂമിയിൽ 15 സെന്റിമീറ്റർ മഴ ലഭിക്കുന്നത് ഈ ശാഖയിൽനിന്നുമാണ്. ഇതിനുശേഷം ഇവ ഗംഗാസമതലത്തിലേക്ക് പ്രവേശിച്ച് ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽ ശാഖയുമായി കൂടിച്ചേരുന്നു.

(iii) ഈ മൺസൂൺകാറ്റിന്റെ മൂന്നാമത്തെ ശാഖ സൗരാഷ്ട്ര ഉപദ്വീപിലും കച്ച് മേഖലയിലും വീശിയടിക്കുന്നു. പിന്നീട് പശ്ചിമ രാജസ്ഥാനിലും ആരവല്ലിയിലും നേരിയതോതിൽ മഴ നൽകിക്കൊണ്ട് കടന്നുപോകുന്നു. ഇവ പഞ്ചാബിലും ഹരിയാനയിലും വച്ച് ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽ ശാഖയുമായി ചേരുന്നു. ഈ രണ്ടു ശാഖകളും പരസ്പരം കൂടിച്ചേർന്ന് ശക്തിയാർജിച്ച് പശ്ചിമഹിമാലയൻ പ്രദേശങ്ങളിൽ മഴ നൽകുന്നു.

ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലെ മൺസൂൺ കാറ്റുകൾ

ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽ മൺസൂൺശാഖ മ്യാൻമാറിലും തെക്കുകിഴക്കൻ ബംഗ്ലാദേശിലും വീശിയടിക്കുന്നു. മ്യാൻമർ തീരത്തുള്ള അരക്കൻ കുന്നുകൾ ഈ ശാഖയുടെ നല്ലൊരുഭാഗം ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലേക്കുതന്നെ തിരിച്ചുവിടുന്നു. അതിനാൽ പശ്ചിമബംഗാളിലും ബംഗ്ലാദേശിലും മൺസൂൺ തെക്കുപടിഞ്ഞാറു ദിശയിൽ നിന്നല്ലാതെ തെക്കുനിന്നും തെക്കുകിഴക്കുനിന്നും പ്രവേശിക്കുന്നു. പശ്ചിമബംഗാളിലും ബംഗ്ലാദേശിലും വച്ച് ഈ മൺസൂൺ ശാഖ ഹിമാലയപർവതത്തിന്റെയും വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയിലെ താപീയന്യൂനമർദത്തിന്റെയും സ്വാധീനത്താൽ രണ്ടായി പിരിയുന്നു. ഇതിന്റെ ഒരു ശാഖ പടിഞ്ഞാറ് ദിശയിൽ സഞ്ചരിച്ച് പഞ്ചാബ് സമതലംവരെ എത്തുന്നു. മറ്റൊരുശാഖ ബ്രഹ്മപുത്ര താഴ്വരയുടെ വടക്ക്, വടക്കുകിഴക്ക് ദിശയിൽ സഞ്ചരിച്ച് വ്യാപകമായ മഴയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു. ഇതിന്റെ ഉപശാഖ മേഘാലയയിലെ ഗാരോ, ഖാസി കുന്നുകളിൽ വീശുന്നു. ലോകത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ വാർഷിക



ചിത്രം 4.10 : ഇന്ത്യ: മഴയുടെ അളവ് (ജൂൺ - സെപ്തംബർ)

ശരാശരി മഴ രേഖപ്പെടുത്തുന്ന മൗസിന്റാം എന്ന എന്ന സ്ഥലം ഖാസികുന്നുകളിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.

ഇക്കാലയളവിൽ തമിഴ്നാട് തീരങ്ങളിൽ മഴ ലഭിക്കാതെ വരൾച്ച അനുഭവപ്പെടുന്നു എന്നതാണ് ശ്രദ്ധേയമായ വസ്തുത. ഇതിനു പ്രധാനമായും രണ്ടു കാരണങ്ങളാണുള്ളത്.

(i) തമിഴ്നാട് തീരം തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന്റെ ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽ ശാഖയ്ക്ക് സമാന്തരമായാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.

(ii) തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന്റെ അറബിക്കടൽ ശാഖയുടെ മഴനിഴൽപ്രദേശത്താണ് തമിഴ്നാട് തീരം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.

മൺസൂൺ മഴയുടെ സവിശേഷതകൾ
(Characeristics of Monsoon Rainfall)

(i) ജൂൺ മാസത്തിനും സെപ്തംബർ മാസത്തിനും ഇടയിൽ ലഭിക്കുന്ന തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മഴ കാലികസ്വഭാവമുള്ളവയാണ്.

(ii) മൺസൂൺ മഴ പ്രധാനമായും ഭൂപ്രകൃതിയാൽ നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ കാറ്റിനഭിമുഖമായ ഭാഗങ്ങളിൽ 25 സെന്റിമീറ്ററിൽ കൂടുതൽ മഴ രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. കൂടാതെ വടക്കുകിഴക്കൻ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്ന കനത്ത മഴ വടക്കുകിഴക്കൻ കുന്നുകളുടെയും കിഴക്കൻ ഹിമാലയത്തിന്റെയും സ്വാധീനത്തിലാണ്.

(iii) കടലിൽനിന്നും അകലുംതോറും മൺസൂൺ മഴയുടെ അളവ് കുറയുന്നു. കടൽതീരത്തിനടുത്തുള്ള കൊൽക്കത്തയിൽ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺകാലത്തിൽ 119 സെ.മീ. മഴ ലഭിക്കുമ്പോൾ, പാറ്റ്നയിൽ ഇത് 105 സെന്റിമീറ്ററും അലഹബാദിൽ 76 സെന്റിമീറ്ററും ഡൽഹിയിൽ 56 സെന്റിമീറ്ററും ആണ്.

(iv) ഏതാനും ദിവസങ്ങൾ നീണ്ടുനിൽക്കുന്ന തവണകളായാണ് മൺസൂൺ മഴ ലഭിക്കുന്നത്. ഇത്തരം നനവാർന്ന തവണക്കൾക്കിടയിൽ മഴയില്ലാത്ത വരണ്ട ഇടവേളകളുണ്ടാവും. ഇത് മൺസൂണിലെ ഇടവേള (breaks) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം മൺസൂൺ ഇടവേളകൾ ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽഭാഗത്ത് ചക്രവാതങ്ങളുടെ രൂപപ്പെടലും കരയിലേക്കുള്ള അവയുടെ കടന്നുവരവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ന്യൂനമർദങ്ങളുടെ ആവൃത്തിയും തീവ്രതയും കൂടാതെ ഇവയുടെ സഞ്ചാരപാതയുമാണ് മഴയുടെ സ്ഥാനീയമായ വിതരണം നിർണയിക്കുന്നത്.

(v) അതിശക്തമായി വേനൽമഴ വലിയതോതിൽ നീരൊഴുക്കിനും മണ്ണൊലിപ്പിനും കാരണമാകുന്നു.

(vi) ഇന്ത്യയുടെ കാർഷിക സമ്പദ്‌വ്യവസ്ഥയിൽ മൺസൂൺ പരമപ്രധാനമായ പങ്കുവഹിക്കുന്നു. കാരണം, രാജ്യത്ത് ആകെ ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ നാലിൽ മൂന്നുഭാഗവും തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്താണ്.

(vii) മൺസൂൺ മഴയുടെ പ്രദേശിക വിതരണം അസന്തുലിതമാണ്. ഇത് 12 സെന്റിമീറ്റർ മുതൽ 250 സെന്റിമീറ്റർവരെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

(viii) രാജ്യത്ത് മൊത്തമായ അല്ലെങ്കിൽ ചിലയിടങ്ങളിൽ മാത്രമായോ ചിലവർഷങ്ങളിൽ മഴയുടെ ആരംഭം ഗണ്യമായി വൈകുന്നു.

(ix) മൺസൂൺ മഴ ചില വർഷങ്ങളിൽ പതിവിലും നേരത്തെ അവസാനിക്കുന്നു. ഇത് നിലവിലുള്ള വിളകൾക്ക് നാശംവരുത്തുകയും ശീതകാലവിളകൾ വിതയ്ക്കുന്നതിന് പ്രയാസകരമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

മൺസൂണിന്റെ പൻവാങ്ങൽ കാലം

ഒക്ടോബർ, നവംബർ മാസങ്ങളിലാണ് മൺസൂൺ പിന്മാറുന്നത്. സൂര്യന്റെ ദക്ഷിണാർദ്ധ ഗോളത്തിലേക്കുള്ള അയനാരംഭത്തോടെ ഗംഗാസമതലത്തിലെ ന്യൂനമർദമേഖലയും തെക്കോട്ട് നീങ്ങാൻ തുടങ്ങും. ഇതോടെ, സെപ്തംബർ അവസാനത്തോടെ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ ദുർബലപ്പെടാൻ തുടങ്ങുന്നു. പശ്ചിമ രാജസ്ഥാനിൽനിന്നും സെപ്തംബർ ആദ്യവാരത്തോടെ മൺസൂൺ പിന്മാറുന്നു. സെപ്തംബർ അവസാനത്തോടെ രാജസ്ഥാൻ, ഗുജറാത്ത്, പടിഞ്ഞാറൻ ഗംഗാസമതലം, മധ്യഉന്നതതടങ്ങൾ (Central high lands) എന്നിവിടങ്ങളിൽനിന്നും മൺസൂൺ പിന്മാറുന്നു. ബംഗാൾ ഉൾടലിന്റെ വടക്കുഭാഗങ്ങളിൽ ഒക്ടോബർ ആരംഭത്തോടെ ന്യൂനമർദം വ്യാപിക്കുന്നു. നവംബർ തുടക്കത്തിൽ ഇത് കർണാടക, തമിഴ്നാട് പ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. ഡിസംബർ മധ്യത്തോടെ ന്യൂനമർദകേന്ദ്രം ഉപദ്വീപിയ ഇന്ത്യയിൽനിന്നും പൂർണമായും നീക്കംചെയ്യപ്പെടുന്നു. തെളിഞ്ഞ ആകാശവും ഉയരുന്ന താപനിലയും പിൻവാങ്ങുന്ന മൺസൂണിന്റെ പ്രത്യേകതയാണ്. ഈ സമയത്തും കര ഈർപ്പം നിറഞ്ഞതായിരിക്കും. ഉയർന്ന താപനിലയും, കൂടിയ അന്തരീക്ഷ ആർദ്രതയും ദിനാന്തരീക്ഷസ്ഥിതി വളരെ ദുസ്സഹമാക്കുന്നു. ഇത് പൊതുവെ ഒക്ടോബർ ചൂട് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഉത്തരേന്ത്യയിൽ ഒക്ടോബർ രണ്ടാംപകുതിയിയോടെ താപനില വളരെപെട്ടെന്ന് കുറയാൻ തുടങ്ങുന്നു. മൺസൂൺ പിന്മാറ്റകാലത്തിൽ ഉത്തരേന്ത്യയിൽ വരണ്ട കാലാവസ്ഥയായിരിക്കും. പക്ഷെ ഉപദ്വീപിന്റെ കിഴക്കുഭാഗങ്ങളിൽ ഈ കാലയളവിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നു. ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഒക്ടോബറിലും നവംബറിലുമാണ് കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുന്നത്.

ആൻഡമാൻ കടൽപ്രദേശങ്ങളിൽ രൂപപ്പെട്ട് തെക്കൻ ഉപദ്വീപിയ ഇന്ത്യയുടെ കിഴക്കൻ തീരങ്ങളിൽ കടന്നു സഞ്ചരിക്കുന്ന ചക്രവാതങ്ങളാണ് ഈ കാലത്ത് വ്യാപകമായ മഴയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നത്. ഇവ അത്യന്തം വിനാശകാരികളാണ്. കൃഷ്ണ, ഗോദാവരി, കാവേരി നദികളുടെ ജനസാന്ദ്രതയേറിയ ഡെൽറ്റപ്രദേശങ്ങളിൽ ഇത്തരം ചക്രവാതങ്ങൾ സാധാരണയായി വീശുന്നു. ഓരോവർഷത്തിവും കൊടുങ്കാറ്റ് ഇവിടങ്ങളിൽ വലിയ നാശംവിതയ്ക്കുന്നു. ചുരുക്കംചില ചക്രവാതങ്ങൾ പശ്ചിമബംഗാൾ, ബംഗ്ലാദേശ്, മ്യാൻമർ തുടങ്ങിയ തീരങ്ങളിലും വീശിയടിക്കാറുണ്ട്. കോറമാന്റൽതീരത്ത് ലഭിക്കുന്ന മഴയിൽ ഏറിയപങ്കും ഇത്തരം ന്യൂനമർദങ്ങളിൽനിന്നും, ചക്രവാതങ്ങളിൽ നിന്നുമാണ്. ഇതുപോലെയുള്ള ചക്രവാതങ്ങൾ അറബിക്കടൽമേഖലയിൽ സാധാരണമല്ല.

പരമ്പരഗത ഇന്ത്യൻഋതുക്കൾ

പരമ്പരാഗതമായി ഇന്ത്യയിൽ ഒരുവർഷത്തെ ആറ് ദ്വൈമാസ ഋതുക്കളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉത്തരേന്ത്യയിലും മധ്യ ഇന്ത്യയിലും സാധാരണയായി ജനങ്ങൾ പിൻതുടരുന്ന ഈ ഋതുചക്രം അവരുടെ പ്രായോഗിക ജ്ഞാനവും കാലാവസ്ഥപ്രതിഭാസങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച് കാലങ്ങളായുള്ള അവബോധവും ആധാരമാക്കി രൂപപ്പെട്ടവയാണ്. എന്നിരുന്നാലും ഇവയ്ക്ക് ദക്ഷിണേന്ത്യയിലെ ഋതുക്കളുമായി സമാനതകുറവാണ്. കാരണം ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ ഋതുക്കളിൽ വളരെചെറിയ വ്യത്യാസം മാത്രമെ പ്രകടമാകുന്നുള്ളു.

ഋതുക്കൾ	മാസങ്ങൾ (ഇന്ത്യൻ കലണ്ടർ പ്രകാരം)	മാസങ്ങൾ (ഇംഗ്ലീഷ് കലണ്ടർ പ്രകാരം)
വസന്തം	ചൈത്രം-വൈശാഖം	മാർച്ച്-ഏപ്രിൽ
ഗ്രീഷ്മം	ജ്യേഷ്ഠം-ആഷാഢം	മെയ്-ജൂൺ
വർഷം	ശ്രാവണം-ഭാദ്രം	ജൂലൈ-ആഗസ്റ്റ്
ശരത്	ആശ്വിനം-കാർത്തിക	സെപ്തംബർ-ഒക്ടോബർ
ഹേമന്തം	മാർഗശീർഷം-പൗഷം	നവംബർ-ഡിസംബർ
ശിശിരം	മാഘം-ഫാൽഗുനം	ജനുവരി-ഫെബ്രുവരി

മഴയുടെ വിതരണം (Distribution of Rainfall)

ഇന്ത്യയിൽ ശരാശരി വാർഷികവർഷപാതം 125 സെന്റിമീറ്ററാണ്. പക്ഷെ ഇത് സ്ഥാനീയമായി വളരെയധികം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 4.11)

ഉയർന്ന മഴ ലഭിക്കുന്നപ്രദേശങ്ങൾ: പശ്ചിമതീരങ്ങൾ, പശ്ചിമഘട്ടപ്രദേശം, വടക്കുകിഴക്കൻ ഉപഹിമാലയൻ പ്രദേശങ്ങൾ, മേഘാലയകുന്നുകൾ എന്നിവയാണ് ഉയർന്ന മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ. ഇവിടങ്ങളിൽ 200 സെന്റിമീറ്ററിൽ കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുന്നു. ഖാസി, ജയന്തിയ കുന്നുകളിലെ ചിലയിടങ്ങളിൽ 1000 സെന്റിമീറ്ററിൽ കൂടുതലായി മഴ ലഭിക്കുന്നു. ബ്രഹ്മപുത്ര താഴ്‌വരയിലും സമീപ്രദേശങ്ങളിലും മഴ 200 സെന്റിമീറ്ററിൽ താഴെയാണ്.

മിതമായ മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ

100 സെന്റിമീറ്ററിനും 200 സെന്റിമീറ്ററിനും ഇടയിൽ മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളാണിവ. ദക്ഷിണ ഗുജറാത്ത്, കിഴക്കൻ തമിഴ്നാട്, ഒഡിഷ ഉൾപ്പെടുന്ന വടക്കുകിഴക്കൻ ഉപദ്വീപീയ ഇന്ത്യ, ഝാർഖണ്ഡ്, ബിഹാർ, കിഴക്കൻ മധ്യപ്രദേശ്, ഉപഹിമാലയത്തിന്റെയും കച്ചാർ താഴ്‌വരയുടെ ഭാഗമായി വരുന്ന ഉത്തരഗംഗാസമതലം, മണിപ്പൂർ തുടങ്ങിയവയാണ് മിതമായ മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ.

കുറഞ്ഞ മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ

പശ്ചിമ ഉത്തർപ്രദേശ്, ഡൽഹി, ഹരിയാന, പഞ്ചാബ്, ജമ്മുകാശ്മീർ, കിഴക്കൻ രാജസ്ഥാൻ, ഗുജറാത്ത്, ഡെക്കാൻ പീഠഭൂമി എന്നിവിടങ്ങളിൽ 50 സെന്റിമീറ്ററിനും 100 സെന്റിമീറ്ററിനുമിടയിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നു.

പരിമിതമായ അളവിൽ മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ: ആന്ധ്രാപ്രദേശ്, കർണാടകം, മഹാരാഷ്ട്ര എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്ന ഉപദ്വീപീയ പ്രദേശങ്ങൾ, ലഡാക്ക് മേഖല, പശ്ചിമരാജസ്ഥാൻ തുടങ്ങിയ പ്രദേശങ്ങളിൽ 50 സെന്റിമീറ്ററിൽ താഴെമാത്രം മഴ ലഭിക്കുന്നു. ഹിമാലയൻ പ്രദേശങ്ങളിൽമാത്രം മഞ്ഞ്‌വീഴ്ചയുണ്ടാകുന്നു.

ഇന്ത്യയിൽ മഴയുടെ വിതരണം കാണിക്കുന്ന ഭൂപടം വിശകലനം ചെയ്ത് മഴയുടെ വിതരണക്രമം കണ്ടെത്തുക.

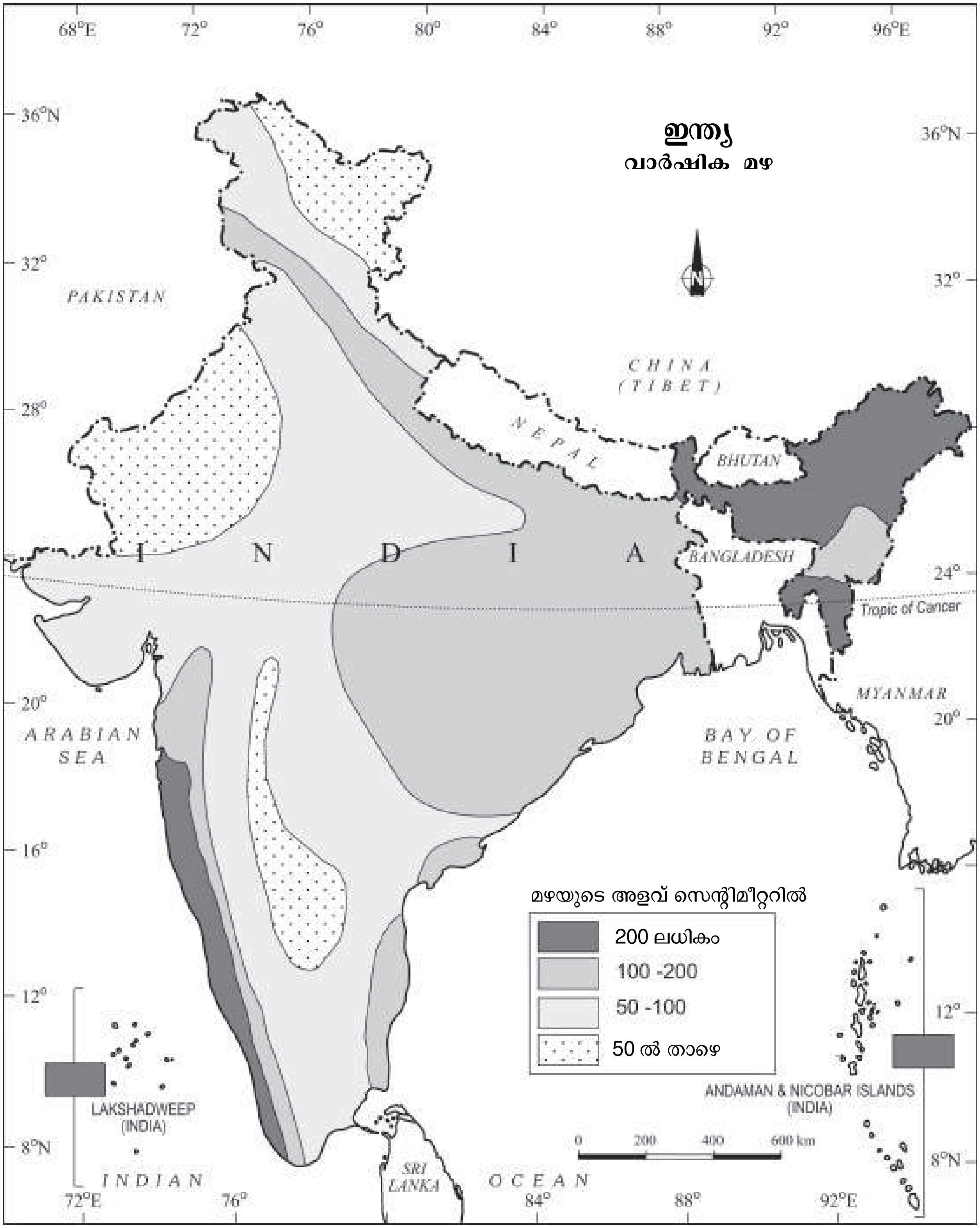
മഴലഭ്യതയുടെ ഏറ്റക്കുറച്ചിൽ

ലഭ്യതയിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലാണ് ഇന്ത്യയിലെ മഴയുടെ ഒരു പ്രത്യേകത. മഴലഭ്യതയിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിൽ കണക്കാക്കുന്നത് ഇപ്രകാരമാണ്:

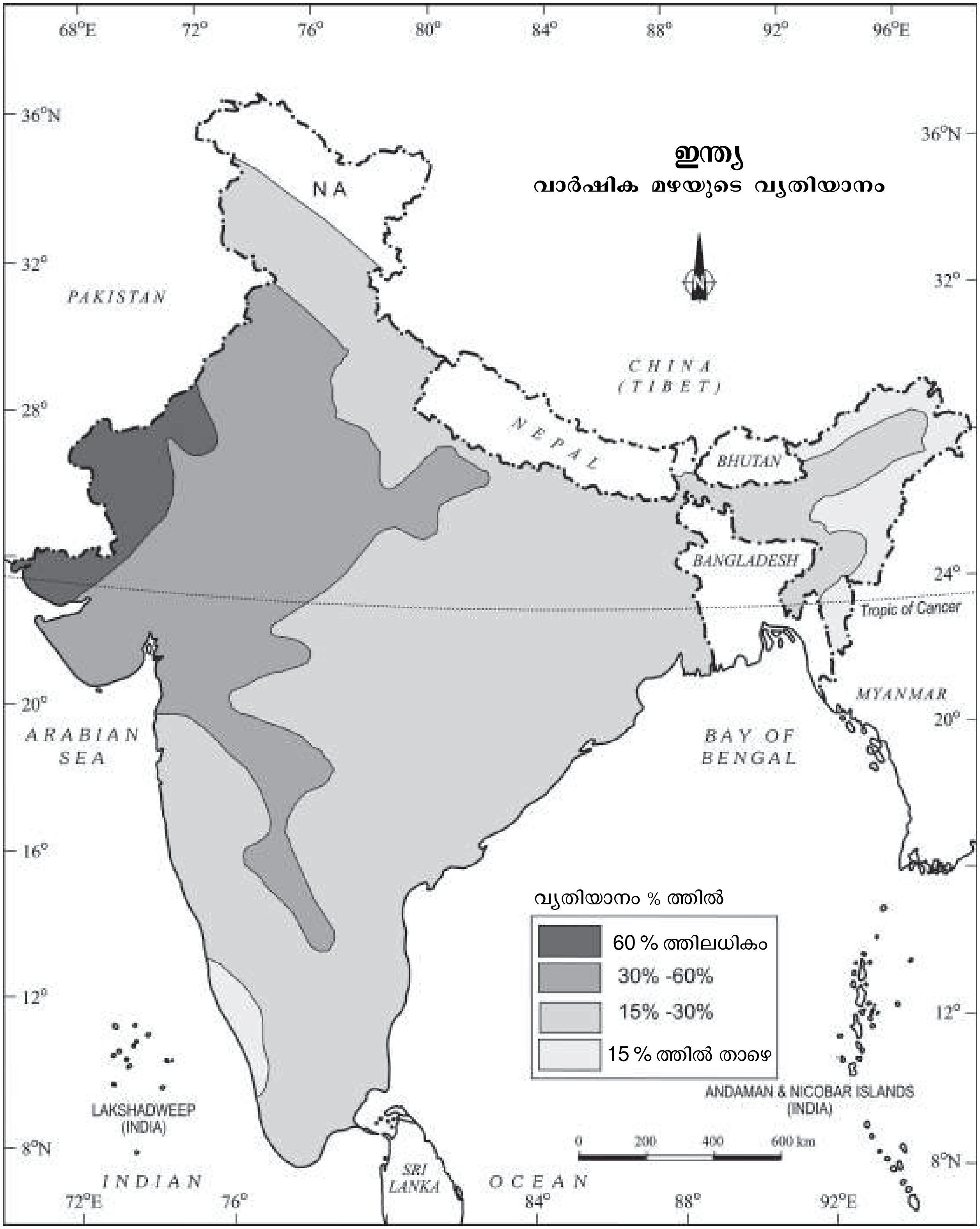
$$C.\ V. = \frac{\text{Standard Deviation}}{\text{Mean}} \times 100$$

ഇവിടെ C.V. എന്നത് coefficient of variation.

C.V. മൂല്യം കാണിക്കുന്നത് ശരാശരി മഴ ലഭ്യതയിലുള്ള മാറ്റത്തെയാണ്. ചിലയിടങ്ങളിൽ മഴയിൽ 20 മുതൽ 50 ശതമാനംവരെ മാറ്റം അനുഭവപ്പെടാറുണ്ട്. C.V. മൂല്യത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം ഇന്ത്യയിൽ യഥാർഥത്തിൽ ലഭിച്ചിട്ടുള്ള മഴയിലെ വ്യത്യാസത്തെയാണ് കാണിക്കുന്നത്. പശ്ചിമതീരങ്ങൾ, പശ്ചിമഘട്ടപ്രദേശം, വടക്കുകിഴക്കൻ ഉപദ്വീപിയപ്രദേശം, കിഴക്കൻ ഗംഗാസമതലം, വടക്കുകിഴക്കൻ ഇന്ത്യ, ഉത്തരാഖണ്ഡ്, ഹിമാചൽപ്രദേശ്, ജമ്മുകാശ്മീരിന്റെ തെക്കുപടിഞ്ഞാറ് ഭാഗങ്ങൾ തുടങ്ങിയ ഇടങ്ങളിലെ മഴ ലഭ്യതയുടെ ഏറ്റകുറച്ചിൽ 25 ശതമാനത്തിൽ കുറവ് താഴെയാണ്. ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ വാർഷിക മഴ 100 സെന്റിമീറ്ററിൽ കൂടുതലാണ്. പടിഞ്ഞാറൻ രാജസ്ഥാൻ, ജമ്മുകാശ്മീരിന്റെ വടക്കുഭാഗങ്ങൾ ഡക്കാൻ പീഠഭൂമിയുടെ ഉൾപ്രദേശങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ മഴലഭ്യതയിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിൽ 50 ശതമാനത്തിൽ കൂടുതലാണ്. ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ വാർഷിക മഴ 50 സെന്റിമീറ്ററിൽ കുറവാണ്. ശേഷിക്കുന്ന ഭാഗ



ചിത്രം 4.11 : ഇന്ത്യ: വാർഷിക മഴ



ചിത്രം 4.12 : ഇന്ത്യ: വാർഷിക മഴയുടെ വ്യതിയാനം

ങ്ങളിൽ 25 മുതൽ 50 ശതമാനംവരെ മഴ ലഭ്യതയിൽ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുണ്ടാക്കുന്നു. ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ 50 സെന്റിമീറ്റർ മുതൽ 100 സെന്റിമീറ്റർവരെയാണ് വാർഷിക മഴ ലഭ്യത. (ചിത്രം 4.2)

ഇന്ത്യയിലെ കാലാവസ്ഥാമേഖലകൾ

ഇന്ത്യയിൽ പൊതുവായി മൺസൂൺ കാലാവസ്ഥയാണെങ്കിലും വിവിധ കാലാവസ്ഥാഘടകങ്ങളുടെ സമന്വയം പ്രാദേശികതലത്തിൽ കാലാവസ്ഥയിൽ ധാരാളം വ്യത്യാസങ്ങൾ വരുത്തുന്നു. ഈ പ്രദേശിക വ്യത്യാസങ്ങളാണ് മൺസൂൺ കാലാവസ്ഥയുടെ ഉപവിഭാഗങ്ങൾക്ക് അടിസ്ഥാനമാകുന്നത്, ഇതിനനുസരിച്ചാണ് കാലാവസ്ഥ മേഖലകൾ നിർണയിക്കുന്നത്. വിവിധ കാലാവസ്ഥാഘടകങ്ങളുടെ കൂടിച്ചേരൽമൂലമാണ് സമാനസ്വഭാവസവിശേഷതയുള്ള കാലാവസ്ഥാമേഖലകൾ രൂപപ്പെടുന്നത്: എല്ലാ കാലാവസ്ഥാ വർഗീകരണ മാതൃകകളിലും നിർണായകമായി പരിഗണിക്കുന്ന രണ്ട് ഘടകങ്ങളാണ് അന്തരീക്ഷമർദവും, മഴലഭ്യതയും. കാലാവസ്ഥാവർഗീകരണം ഒരു സങ്കീർണമായ ഉദ്യമമാണ്. പലതരം കാലാവസ്ഥാ വർഗീകരണമാതൃകകൾ നിലവിലുണ്ട്. കെപ്പന്റെ കാലാവസ്ഥാവർഗീകരണ മാതൃകപ്രകാരം ഇന്ത്യയുടെ കാലാവസ്ഥാമേഖലകൾ താഴെപ്പറയുന്നവയാണ്.

കെപ്പൻമാതൃക മാസിക താപനിലയുടെയും മഴലഭ്യതയുടെയും അളവ് അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് തയാറാക്കപ്പെട്ടത്. കെപ്പൻ അഞ്ച് പ്രധാന കാലാവസ്ഥാ ഉപവിഭാഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

(i) ഉഷ്ണമേഖലാ കാലാവസ്ഥ (Tropical climates): ശരാശരി മാസികതാപനില വർഷം മുഴുവൻ 18° സെൽഷ്യസിൽ കൂടുതലുള്ള പ്രദേശങ്ങളാണ് ഇതിൽപ്പെടുന്നത്.

(ii) വരണ്ട കാലാവസ്ഥ (Dry climates): താപനിലയേക്കാളും മഴലഭ്യത കുറവായതിനാൽ വരൾച്ച അനുഭവപ്പെടുന്നു. വരണ്ട അവസ്ഥ കുറവാണെങ്കിൽ അർധമരുഭൂമി (semi-arid) കാലാവസ്ഥയും (S); വരൾച്ച കൂടുതലാണെങ്കിൽ മരുഭൂമി (arid) കാലാവസ്ഥയുമായിരിക്കും (W).

(iii) ഉഷ്ണമിതോഷ്ണ കാലാവസ്ഥ (warm temperate climate). ശൈത്യമേറിയ മാസത്തിൽ ശരാശരി താപനില 18° സെൽഷ്യസിനും മൈനസ് 3° സെൽഷ്യസിനും ഇടയിലുള്ളവ.

(iv) ശീത മിതോഷ്ണ കാലാവസ്ഥ (cool temperate climate): ഉഷ്ണമേറിയ മാസത്തിലെ ശരാശരി താപനില 10° സെൽഷ്യസിൽ കൂടുതലും ശൈത്യമേറിയ മാസത്തിലെ ശരാശരി താപനില മൈനസ് 3° സെൽഷ്യസിൽ കുറവുമായിരിക്കും.

(v) ഹിമാവൃത കാലാവസ്ഥ (ice climates): ഉഷ്ണമേറിയ മാസത്തിലെ ശരാശരി താപനില 10° സെൽഷ്യസിൽ താഴെയായിരിക്കും.

കാലാവസ്ഥാ വിഭാഗങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതിനായി കെപ്പൻ അക്ഷരചിഹ്നങ്ങളാണ് ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയത്. ഓരോ കാലാവസ്ഥാവിഭാഗവും മഴലഭ്യതയുടെയും അന്തരീക്ഷ താപനിലയിലെയും വ്യത്യാസങ്ങൾ അടിസ്ഥാനമാക്കി വീണ്ടു ഉപവിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചു. അർധ മരുഭൂമി (Semi arid) കാലാവസ്ഥയ്ക്ക് അദ്ദേഹം 'S' എന്നും മരുഭൂമികാലാവസ്ഥയ്ക്ക് 'W' എന്നീ അക്ഷരങ്ങളും ഉപവിഭാഗങ്ങൾ വിശദമാക്കുന്നതിന് ചെറിയ അക്ഷരങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചു.

പട്ടിക 4.1 : കെപ്പൻ മാതൃകപ്രകാരം ഇന്ത്യയിലെ കാലാവസ്ഥാ മേഖലകൾ

കാലാവസ്ഥ തരങ്ങൾ	പ്രദേശം
Amw - പ്രസന്നമായ വരണ്ട കാലത്തോടുകൂടിയ മൺസൂൺ കാലാവസ്ഥ	ഗോവക്ക് തെക്കുള്ള ഇന്ത്യയുടെ പശ്ചിമതീരം
As – വരണ്ട വേനലോടുകൂടിയ മൺസൂൺ കാലം	തമിഴ്നാടിന്റെ കോറമാന്റൽ തീരം
Aw – ഉഷ്ണമേഖല സാവന്ന (Tropical savannah)	ദക്ഷിണായനരേഖയ്ക്ക് തെക്കുള്ള ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമിയുടെ മിക്കവാറും ഭാഗങ്ങൾ
BShw – അർധമരുഭൂമി സ്റ്റെപ്പി കാലാവസ്ഥ	വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഗുജറാത്ത്, പശ്ചിമ രാജസ്ഥാന്റെയും പഞ്ചാബിന്റെയും ചില ഭാഗങ്ങൾ
BWhw – ഉഷ്ണമരുഭൂമി	പശ്ചിമ രാജസ്ഥാൻ
Cwg – വരണ്ടശൈത്യാകലത്തോടുകൂടിയ മൺസൂൺ	ഗംഗാസമതലം, കിഴക്കൻ രാജസ്ഥാൻ, വടക്കൻ മധ്യപ്രദേശ്, വടക്കുകിഴക്കൻ ഇന്ത്യയുടെ മിക്കവാറും ഭാഗങ്ങൾ
Dfc – ചെറുവേലനോടുകൂടിയ തണുത്ത ആർദ്ര ശൈത്യകാലം	അരുണാചൽപ്രദേശ്
E – ധ്രുവീയ കാലാവസ്ഥ	ജമ്മുകാശ്മീർ, ഹിമാചൽപ്രദേശ്, ഉത്തരാഖണ്ഡ്

ഉപവിഭാഗങ്ങൾ

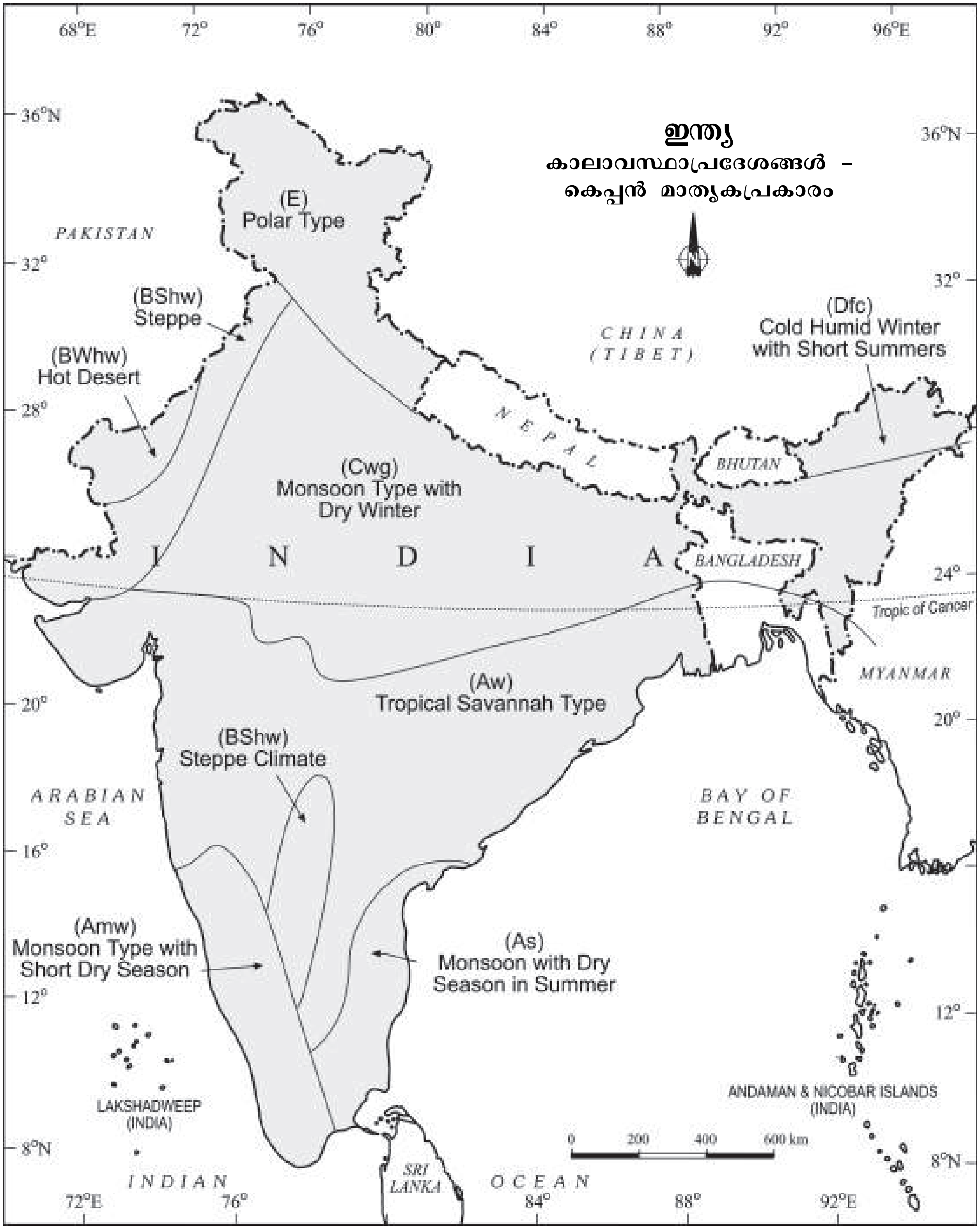
(f) പര്യാപ്തമായ അളവിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നു. (Sufficient precipitation)

(m) വരണ്ട മൺസൂൺ കാലവസ്ഥയായിട്ടും മഴക്കാടുകളുള്ളവ

(g) ഗംഗാസമതലം

(h) വരണ്ട ശീതകാലം

(c) മാസശരാശരി താപനില 10 സെന്റിമീറ്ററിനു മുകളിൽ പരമാവധി 4 മാസം അനുഭവപ്പെടുന്നത്



ചിത്രം 4.13 : കാലാവസ്ഥാപ്രദേശങ്ങൾ – കെപ്പൻ മാതൃകപ്രകാരം

(w) വരണ്ടതും ചൂട്കുടിയതും

ഇപ്രകാരം ഇന്ത്യയെ എട്ട് കാലാവസ്ഥാ മേഖലകളായി തിരിക്കാം. (പട്ടിക 4.1, ചിത്രം 4.13)

മൺസൂണും ഇന്ത്യയിലെ സാമ്പത്തിക ജീവിതവും

(i) ഇന്ത്യയുടെ കാർഷിക കാലചക്രത്തിന് മുഴുവൻ അടിസ്ഥാനമായ കേന്ദ്ര അച്ചുതണ്ടാണ് മൺസൂൺ. കാരണം, ഇന്ത്യയിലെ 64 ശതമാനം ജനങ്ങളും അവരുടെ ജീവിതോപാധിയായ കാർഷികവൃത്തിയിലേർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നവരാണ്. തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ കാലവർഷത്തെ ആശ്രയിച്ചാണ് ഇന്ത്യയിൽ കൃഷി ചെയ്യുന്നത്.

(ii) ഹിമാലയൻ പ്രദേശം ഒഴികെ രാജ്യത്തിന്റെ എല്ലായിടങ്ങളും വർഷം മുഴുവൻ വിളകൾ അല്ലെങ്കിൽ സസ്യങ്ങൾ വളരുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ താപനിലയാണുള്ളത്.

(iii) മൺസൂൺ കാലാവസ്ഥയിലുള്ള സ്ഥാനീയമായ വ്യത്യാസങ്ങൾ വിവിധതരം വിളകൾ കൃഷിചെയ്യുന്നതിന് സഹായകരമാകുന്നു.

(iv) മഴലഭ്യതയിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിൽ രാജ്യത്തിന്റെ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ ഓരോവർഷവും വരൾച്ചയോ അല്ലെങ്കിൽ വെള്ളപ്പൊക്കമോ സംഭവിക്കാനിടയാക്കുന്നു.

(v) യഥാസമയങ്ങളിൽ വേണ്ടത്ര അളവിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയെ ആശ്രയിച്ചാണ് ഇന്ത്യയുടെ കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ പുരോഗമിക്കുന്നത്. മഴ കുറയുകയാണെങ്കിൽ, പ്രത്യേകിച്ചും ജലസേചന സൗകര്യങ്ങൾ വികസിച്ചിട്ടില്ലാത്ത പ്രദേശങ്ങളിൽ, കൃഷിയെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കും.

(vi) പെട്ടെന്നുള്ള മൺസൂണിന്റെ ആരംഭം ഇന്ത്യയിലെ ഒരു വലിയപ്രദേശത്ത് മണ്ണൊലിപ്പിന് കാരണമാകുന്നു.

(vii) മിതോഷ്ണ ചക്രവാതങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ശൈത്യകാല മഴ ഉത്തരേന്ത്യയിലെ റാബി വിളകൾക്ക് അത്യന്തം ഗുണകരമാണ്.

(viii) വൈവിധ്യമാർന്ന ഭക്ഷണം, വസ്ത്രം, വീടുകളുടെ മാതൃക എന്നിവയിൽ ഇന്ത്യയിലെ പ്രാദേശിക കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങൾ പ്രതിഫലിക്കുന്നു.

ആഗോളതാപനം

മാറ്റം ഒരു പ്രകൃതി നിയമമാണ്. കാലാവസ്ഥയും മുൻകാലങ്ങളിൽ ആഗോളമായും പ്രാദേശികമായും മാറ്റങ്ങൾക്ക് വിധേയമായിട്ടുണ്ട്. കാലാവസ്ഥ ഇപ്പോഴും മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നുണ്ട്. പക്ഷെ ഈ മാറ്റം അദൃശ്യമാണെന്നു മാത്രം. ഭൂമുഖത്തെ വിശാലമായ പ്രദേശങ്ങൾ ഒരിക്കൽ മഞ്ഞ് മൂടപ്പെട്ടവയായിരുന്നു എന്നാണ് ഭൗമവിജ്ഞാനീയമായ തെളിവുകളിൽനിന്നും വെളിവാകുന്നത് (Fundamentals of Physical Geography – പാഠപുസ്തകം – പാഠം 2 – Geological Time Scale). ആഗോളതാപനത്തെ സംബന്ധിച്ച് നിങ്ങൾ വായിക്കുകയോ അവയെക്കുറിച്ചുള്ള സംവാദങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടുണ്ടല്ലോ? പ്രകൃത്യാ ഉള്ള കാരണങ്ങൾ കൂടാതെ വൻതോതിലുള്ള വ്യവസായവൽക്കരണവും, അന്തരീക്ഷത്തിൽ മലിനീകരണത്തിന് കാരണമായ വാതങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യവുമാണ് ആഗോളതാപനത്തിന് കാരണം. ആഗോളതാപനത്തെക്കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുമ്പോൾ ഹരിതഗൃഹപ്രഭാവത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ കേട്ടിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ.

ആഗോളതാപനില സാരമായി വർധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മനുഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡാണ് ഉത്കണ്ഠയുളവാക്കുന്ന പ്രധാനകാര്യം. ഫോസിൽ ഇന്ധനം കത്തിക്കുന്നതിലൂടെ ഈ വാതകം വൻതോതിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തുന്നു. കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡും അന്തരീക്ഷത്തിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ കാണപ്പെടുന്ന വാതകങ്ങളായ മീഥെയിൻ, ക്ലോറോ ഫ്ളൂറോ കാർബൺ, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് എന്നിവയും ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഈ വാതകങ്ങൾ ആഗോള താപനത്തിന് ആക്കം കൂട്ടുന്നു. ഈ വാതകങ്ങൾ കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിനേക്കാൾ കൂടുതൽ ദീർഘതരംഗങ്ങളെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനും, ഹരിതഗൃഹപ്രഭാവം വർധിപ്പിക്കുന്നതിനും പര്യാപ്തമായവയാണ്. ആഗോളതാപനംമൂലം ധ്രുവങ്ങളിലെ ഹിമാവരണവും, പർവതങ്ങളിലെ ഹിമാനികളും ഉരുകുന്നതിനും തന്മൂലം സമുദ്രത്തിന്റെ ജലനിരപ്പ് ഉയരുന്നതിനും കാരണമാകും എന്ന് കരുതപ്പെടുന്നു.

ഭൂമിയിലെ ശരാശരി വാർഷിക താപനിലയിൽ കഴിഞ്ഞ 150 വർഷത്തിനിടയിൽ വർധനവ് ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. 2100-ഓടെ ഭൂമുഖത്തെ താപനിലയിൽ 2° സെൽഷ്യസിന്റെ വർധന സംഭവിക്കും എന്നു കാണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. താപനിലയിലുള്ള ഈ വർധനവ് മറ്റ് പല മാറ്റങ്ങൾക്കും കാരണമാകും. ഹിമാനികൾ ഉരുകുന്നതും കടലിലെ മഞ്ഞ്പാളികൾ ഉരുകുന്നതുമാണ് പ്രധാനമായും സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയരുന്നതിന് കാരണമാകുന്നത്.

സമീപകാല പ്രവചനങ്ങൾപ്രകാരം 21-നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാനത്തോടെ സമുദ്രനിരപ്പ് ശരാശരി 48 സെന്റിമീറ്റർവരെ ഉയരും. ഇത് വർഷംതോറുമുള്ള വെള്ളപ്പൊക്കസാധ്യത വർധിപ്പിക്കും. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം, സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങളായ മലേറിയ പോലുള്ളവ പടരുന്നതിന് കാരണമാകും. ചില പ്രദേശങ്ങൾ നനവാർന്നതും മറ്റുള്ളവ വരണ്ടതുമായി മാറ്റപ്പെടും. കാർഷികസമ്പ്രദായം മാറുകയും മനുഷ്യരാശിയും ആവാസവ്യവസ്ഥയും മാറ്റങ്ങൾക്ക് സാക്ഷ്യം വഹിക്കുകയും ചെയ്യും. സമുദ്രനിരപ്പ് 50 സെന്റിമീറ്റർ ഉർന്നാൽ ഇന്ത്യൻ കടൽതീരങ്ങൾക്ക് എന്തായിരിക്കും സംഭവിക്കുക?

അധ്യായം

5

നൈസർഗിക സസ്യജാലങ്ങൾ

നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിലും വനത്തിൽ പഠനയാത്രക്ക് പോയിട്ടുണ്ടോ? വനത്തിൽ വളരുന്ന പല മരങ്ങളും ചെടികുളം നമ്മുടെ പറമ്പുകളിലും കാണാറുണ്ടല്ലോ. എങ്ങനെയാണ് സ്വാഭാവികസസ്യജാലങ്ങളും നട്ടുവളർത്തുന്ന സസ്യജാലങ്ങളും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്? ഒരേതരം സസ്യങ്ങൾതന്നെ വനങ്ങളിൽ വന്യമായി വളരുന്നു. എന്നാൽ അതേ സസ്യങ്ങൾ തോട്ടങ്ങളിൽ മനുഷ്യൻ നട്ടുവളർത്തുന്നുമുണ്ടാകും.

മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടലുകളില്ലാതെ ദീർഘകാലം ഒരു പ്രദേശത്തെ മണ്ണിനെയും കാലാവസ്ഥയെയും അനുകൂലമാക്കി വളരുന്ന സസ്യവർഗങ്ങളുടെ സമൂഹത്തെയാണ് നൈസർഗികസസ്യജാലങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നത്.

നൈസർഗിക സസ്യജാലങ്ങളിൽ ഏറെ വൈവിധ്യമുള്ള നാടാണ് ഇന്ത്യ. ഹിമാലയൻപർവതനിരകളിൽ മിതോഷ്ണസസ്യജാലങ്ങൾ, പശ്ചിമഘട്ടത്തിലും ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപുകളിലുമുള്ള ഉഷ്ണമേഖലാ മഴക്കാടുകൾ, ഡെൽറ്റാപ്രദേശങ്ങളിലെ ഉഷ്ണമേഖലാ വനങ്ങളും കണ്ടൽക്കാടുകളും, രാജസ്ഥാൻ മരുഭൂമിയിലും അർധമരുഭൂമിപ്രദേശത്തും വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്ന കള്ളിമുൾച്ചെടി (Cactii) എന്നീ സസ്യജാലങ്ങളുടെ വൈവിധ്യത്തെ വിളിച്ചോതുന്നു. ഓരോപ്രദേശത്തെയും കാലാവസ്ഥയിലേയും മണ്ണിന്റെയും വ്യത്യാസത്തിനനുസരിച്ച് ഇന്ത്യയിൽ ഓരോ പ്രദേശത്തും വ്യത്യസ്തമായ സസ്യജാലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്ന സസ്യസമൂഹങ്ങളുടെയും അവ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന കാലാവസ്ഥാമേഖലകളുടെയും പൊതുസവിശേഷതകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഇന്ത്യയിലെ വനങ്ങളെ താഴെപ്പറയുന്നരീതിയിൽ വർഗീകരിക്കുന്നു.

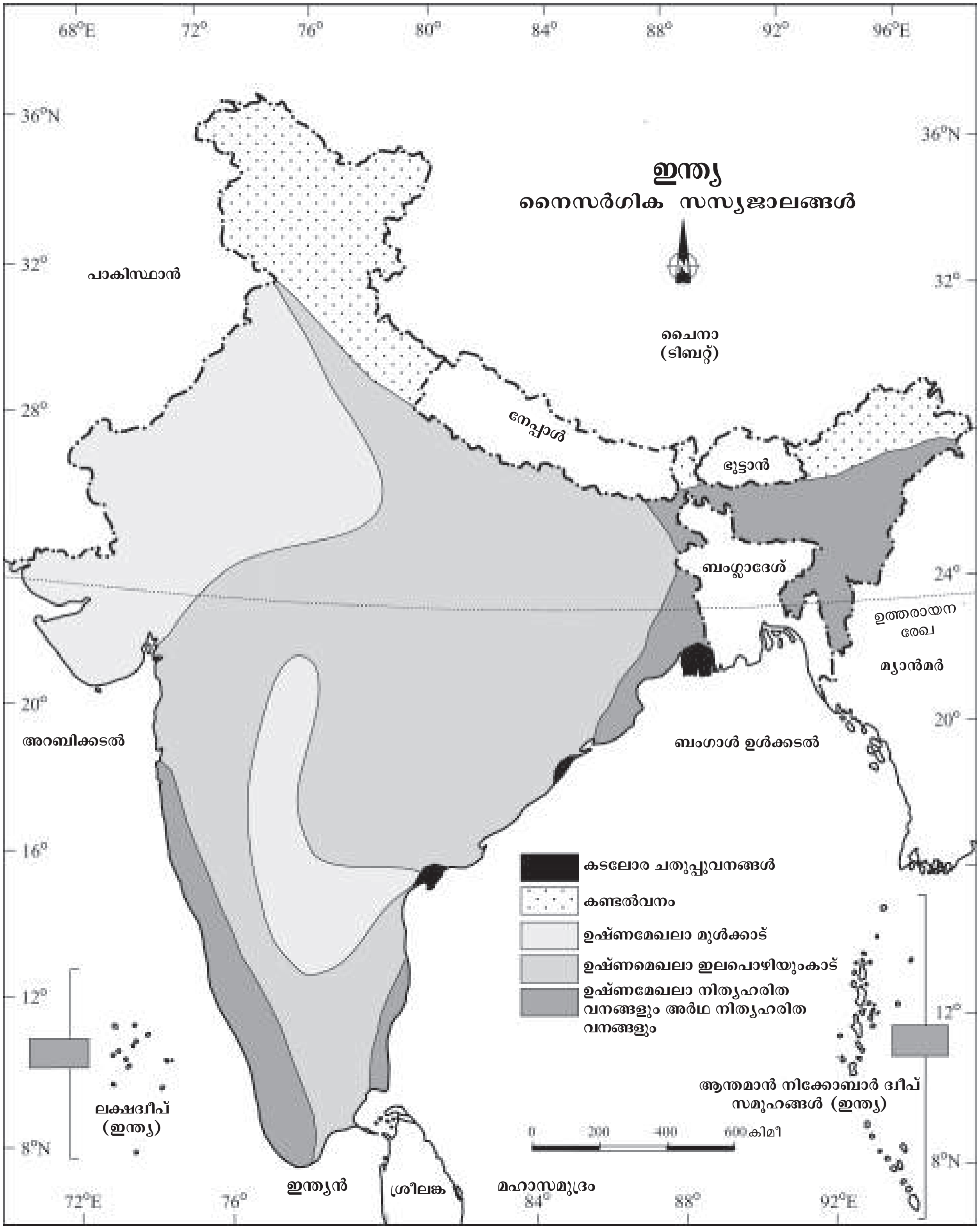
i) ഉഷ്ണമേഖലാ നിത്യഹരിതവനങ്ങളും അർധ നിത്യ ഹരിതവനങ്ങളും
ii) ഉഷ്ണമഖലാ ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ
iii) ഉഷ്ണമേഖലാ മുൾക്കാടുകൾ
iv) പർവതവനങ്ങൾ
v) കടലോര ചതുപ്പുനില വനങ്ങൾ

ഉഷ്ണമേഖല നിത്യഹരിത വനങ്ങളും അർധനിത്യഹരിത വനങ്ങളും

പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ പടിഞ്ഞാറൻ ചരിവിലും ഇന്ത്യയുടെ വടക്കുകിഴക്കൻ പ്രദേശങ്ങളിലും ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപുകളിലുമാണ് ഇത്തരത്തിലുള്ള വനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നത്. ശരാശരി വാർഷിക വർഷപാതം 200 സെന്റിമീറ്ററിന് മുകളിലും വാർഷിക ശരാശരി ഊഷ്മാവ് 22°C ന് മുകളിലുമുള്ള ഉഷ്ണ–ആർദ്രമേഖലാ പ്രദേശങ്ങളിലാണ് ഇവ വളരുന്നത്. ചെടികളും വള്ളിച്ചെടികളും നിറഞ്ഞ് നിറയെ മരങ്ങൾ പടർന്ന് പന്തലിച്ച് വലിയ ഉയരത്തിൽ വളരുന്ന മരങ്ങളാണ് ഇവിടെയുള്ളത്. 60 മീറ്ററിലധികം ഉയരത്തിൽ വളരുന്ന മരങ്ങൾകൊണ്ട് സമ്പന്നമാണ് ഈ വനങ്ങൾ. ഇല കൊഴിയുന്നതിനോ പൂക്കുന്നതിനോ, കായ്ക്കുന്നതിനോ പ്രത്യേക കാലമില്ല. അതുകൊണ്ടുതന്നെ എല്ലാ കാലത്തും ഈ വനങ്ങൾ നിത്യഹരിതമായി നിൽക്കുന്നു. ഈട്ടി (റോസ്‌വുഡ്), ആഞ്ഞിലി (ഐണി), കരിമരുത് (എബനി) തുടങ്ങിയ മരങ്ങൾ ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്നു.

അർധനിത്യഹരിത വനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നത് ഈ മേഖലകളിലെ മഴ കുറഞ്ഞ പ്രദേശങ്ങളിലാണ്. നിത്യഹരിതവനങ്ങളും ഇലകൊഴിയും മരങ്ങളും ഇടകലർന്ന

ചിത്രം 5.1: നിത്യഹരിതവനങ്ങൾ



ചിത്രം 5.2 : നൈസർഗിക സസ്യജാലങ്ങൾ

വനപ്രദേശമാണിത്. നിലത്തോട് ചേർന്ന് പടർന്ന് വളരുന്ന വള്ളിച്ചെടികൾ ഈ വനത്തിന് നിത്യഹരിത സവിശേഷത നൽകുന്നു. വെള്ള അകിൽ, ഹൊള്ളോക്ക്, കൈൽ തുടങ്ങിയവയാണ് പ്രധാനപ്പെട്ട മരങ്ങൾ.

ഇന്ത്യയിലെ വനങ്ങളുടെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം ബ്രിട്ടീഷുകാർ തിരിച്ചറിഞ്ഞിരുന്നു. അതുകൊണ്ട് തന്നെ വ്യാപകമായ തോതിൽ മരങ്ങളുടെ ചൂഷണവും അവർ നടത്തിയിരുന്നു. അങ്ങനെ ഇന്ത്യയിൽ വനങ്ങളുടെ ഘടനയിലും കാര്യമായ മാറ്റംവന്നു. ഗഢ്വാളിലെയും കുമയൂണിലെയും ഓക്ക് വനങ്ങൾ മുറിച്ചുമാറ്റി പൈൻമരങ്ങൾ നട്ടുപിടിപ്പിച്ചു. റെയിൽ സ്ലീപ്പറുകളുടെ നിർമാണ ആവശ്യത്തിനായിരുന്നു ഇത്. തേയില, കാപ്പി, റബർ തോട്ടങ്ങൾക്കുവേണ്ടിയും സ്വാഭാവിക വനങ്ങൾ മുറിച്ചുമാറ്റി. കനത്ത ചൂടിനെ പ്രതിരോധിക്കുവാനുള്ള മരങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൊണ്ട് കെട്ടിട നിർമാണത്തിനും ബ്രിട്ടീഷുകാർ വനങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ചു. നമ്മുടെ പ്രകൃതിക്ക് സ്വാഭാവികസംരക്ഷണത്തിനായി ഉപയോഗിച്ചുവന്നിരുന്ന വനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം അങ്ങനെ വാണിജ്യ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി മാറിത്തുടങ്ങി.

ഉഷ്ണമേഖലാ ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ

ഇന്ത്യയിലേറ്റവും വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്ന വനങ്ങളാണിത്. ഇതിനെ മൺസൂൺ വനങ്ങൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. 70 മുതൽ 200 സെന്റിമീറ്റർ വരെ മഴ ലഭിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിലാണ് ഇവ കാണപ്പെടുന്നത്. ജലലഭ്യതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയെ ആർദ്ര ഇലപൊഴിയും വനങ്ങളെന്നും വരണ്ട ഇലപൊഴിയും വനങ്ങളെന്നും തരംതിരിക്കാം.

ചിത്രം 5.3 : ഉഷ്ണമേഖല ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ

100 മുതൽ 200 സെന്റിമീറ്റർ മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലാണ് ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്നത്. വടക്കുകിഴക്കൻ സംസ്ഥാനങ്ങളിലും ഹിമാലയൻ താഴ്വരകളിലും, പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ കിഴക്കൻ ചരിവുകളിലും ഒഡീഷയിലും ഇവ കാണപ്പെടുന്നു. തേക്ക്, സാൽ, ഷീഷാം, ഹുറ, മഹുവ, നെല്ലി, സമൂൽ, കുസും, ചന്ദനം തുടങ്ങിയവയാണ് ഇവിടെ വളരുന്ന പ്രധാന മരങ്ങൾ.

70 മുതൽ 100 സെന്റിമീറ്റർ വരെ മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ വരണ്ട ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ വ്യാപകമായി വളരുന്നു. രാജ്യത്ത് ഏറ്റവും കൂടുതൽ പ്രദേശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന വനങ്ങളാണിത്. നനവാർന്ന അതിർത്തി പ്രദേശങ്ങളിൽ ആർദ്ര ഇലപൊഴിയും വനങ്ങളായും വരണ്ട അതിർത്തികളിൽ മുൾക്കാടുകളായും ഈ വനങ്ങൾക്ക് പരിവർത്തനം സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. ഉപദ്വീപിയ പീഠഭൂമയിലെ മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലും ഉത്തർപ്രദേശിലെ സമതലങ്ങളിലും ബീഹാറിലും ഈ വനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഉപദ്വീപീയ ഇന്ത്യയിലെയും ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലങ്ങളിലെയും ധാരാളം മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ തേക്ക്, മറ്റു വൃക്ഷങ്ങൾ എന്നിവയും അവയ്ക്കിടയിൽ പുൽമേടുകൾ എന്നിവ വളർന്ന് ഈ വനങ്ങളിൽ സാധാരണയായി ഒരു മൈതാന ഭൂപ്രദേശ ദൃശ്യം രൂപംകൊള്ളുന്നു. വരൾച്ചാകാലത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ മരങ്ങളെല്ലാം പൂർണമായും ഇലകൾ പൊഴിച്ച് നഗ്നമായി നിൽക്കുന്നതിനാൽ വനപ്രദേശം മരങ്ങൾ എഴുന്നു നിൽക്കുന്ന വിശാലമായ പുൽമേടായി തോന്നുന്നു. ടെൻഡു, പാലാസ്, അമാൽട്ടസ്, ബെൽ, ഖൈർ, ആക്സൽവുഡ് തുടങ്ങിയ മരങ്ങളാണ് ഇവിടെ സാധാരണയായി വളരുന്നത്. കന്നുകാലി മേയ്ക്കലിന്റെ വർധനവും മഴക്കുറവും കാരണം രാജസ്ഥാനിന്റെ പടിഞ്ഞാറും തെക്കുഭാഗത്തും സസ്യജാലങ്ങൾ വളരെ ശുഷ്കമാണ്.

ഉഷ്ണമേഖലാ മുൾക്കാടുകൾ (Tropical Thorn Foresrts)

50 സെന്റിമീറ്ററിനും താഴെ മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലാണ് ഉഷ്ണമേഖലാ മുൾക്കാടുകൾ കാണപ്പെടുന്നത്. വൈവിധ്യമാർന്ന പുല്ലുകളും കുറ്റിച്ചെടികളും നിറഞ്ഞതാണ് ഈ വനങ്ങൾ. തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ പഞ്ചാബിലെ അർധവരണ്ട പ്രദേശങ്ങളും, ഹരിയാന, രാജസ്ഥാൻ, ഗുജറാത്ത്, മധ്യപ്രദേശ്, ഉത്തർപ്രദേശ് എന്നിവിടങ്ങളിലും ഇത്തരം വനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. വർഷത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗം സമയങ്ങളിലും ഈ പ്രദേശത്തെ ചെടികൾ ഇലകളില്ലാത്ത അവസ്ഥയിൽ ഒരു കുറ്റിക്കാടിന്റെ പ്രതീതിയിലാണ്. ബാബൂൽ, ബെർ, വൈൽഡ് ഡേറ്റ്പാം, ഖൈർ, വേപ്പ്, കെജ്രി, പാലാസ്

ചിത്രം 5.4 : ഉഷ്ണമേഖല മുൾക്കാടുകൾ

തുടങ്ങിയവയാണ് പ്രധാന വൃക്ഷങ്ങൾ. മരങ്ങളുടെ അടിക്കാടായി പുൽവിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്ന ടുസ്സോക്കി 2 മീറ്റർ ഉയരത്തിൽവരെ വളരുന്നു.

പർവതവനങ്ങൾ (Montane Forests)

പർവതപ്രദേശങ്ങളിൽ ഉയരം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ഊഷ്മാവ് കുറയുന്നതിനാൽ നൈസർഗിക സസ്യജാലങ്ങളിലും ആനുപാതികമാറ്റം വരുന്നു. പർവതവനങ്ങളെ വടക്കൻ പർവതവനങ്ങളെന്നും തെക്കൻ പർവതവനങ്ങളെന്നും രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം.

ഉയരവ്യത്യാസമനുസരിച്ച് ഉഷ്ണമേഖലാ വനങ്ങളിൽനിന്നും തുന്ദ്രാവനങ്ങളിലേക്കുള്ള സസ്യജാലങ്ങളുടെ മാറ്റത്തിന്റെ ഒരു തുടർച്ചയാണ് ഹിമാലയനിരകളിൽ കാണാൻ സാധിക്കുന്നത്. ഹിമാലയത്തിന്റെ താഴ്വാരങ്ങളിൽ ഇലപൊഴിയും വനങ്ങളാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഇതിന്റെ തുടർച്ചയായി 1000 മുതൽ 2000 മീറ്റർ ഉയരത്തിനിടയിൽ ആർദ്രമിതോഷ്ണ വനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. വടക്കുകിഴക്കൻ ഇന്ത്യയുടെ ഉയരം കൂടിയ മലനിരകൾ, ഉത്തരാഖണ്ഡിന്റെയും പശ്ചിമബംഗാളിന്റെയും മലമ്പ്രദേശങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഓക്ക്, ചെസ്റ്റ്നട്ട് പോലുള്ള വലിയ ഇലകളുള്ള നിത്യഹരിത മരങ്ങളാണ് ഏറ്റവും കുടുതലുള്ളത്. 1500 മീറ്ററിനും 1750 മീറ്ററിനും ഇടയിൽ പൈൻമരങ്ങളാണ് കൂടുതലായി വളരുന്നത്. വാണിജ്യ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചിർ പൈൻ ഇവിടെ വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്നു. തദ്ദേശീയ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്ന വളരെ വിലപിടിച്ച ദിയോദർ മരങ്ങൾ (ദേവദാരു) ഹിമാലയത്തിന്റെ പടിഞ്ഞാറൻ നിരകളിൽ വ്യാപകമായി വളരുന്നു. നിർമാണ ആവശ്യത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നതും കൂടുതൽ കാലം ഈട് നിൽക്കുന്നതുമായ മരമാണ് ദേവദാരു (ദിയോദർ). കാശ്മീരിൽ കരകൗശല വസ്തുക്കളുടെ നിർമാണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന ചിനാറും വാൾനട്ടും ഈ മേഖലയിൽതന്നെയാണ് വളരുന്നത്. 2225 മുതൽ 3048 മീറ്റർ ഉയരത്തിൽ ബ്ലൂപൈനും സ്പ്രൂസും കാണപ്പെടുന്നു. മിതോഷ്ണ പുൽമേടുകളും

ചിത്രം 5.5 : പർവതവനങ്ങൾ

ഈ മേഖലയിൽ പലപ്രദേശങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഉയരം കൂടിയ മേഖലകളിൽ ഈ വനവിഭാഗം ആൽപൈൻ വനങ്ങളായും പുൽമേടുകളായും പരിണമിക്കുന്നു.

3000 മുതൽ 4000 മീറ്റർ ഉയരത്തിനിടയിൽ സിൽവർഫിർ, ജുനിപേർ, പൈൻ, ബിർച്ച്, റോഡോഡെൻഡ്രോൺ തുടങ്ങിയ വൃക്ഷങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഗുജ്ജർ, ബെക്കർവാൾ, ഭോട്ടിയാ, ഗാദ്ദി എന്നീ ഗോത്രവർഗങ്ങളിലെ ഇടയന്മാർ ഈ പുൽമേടുകളെ ദേശാടന ഇടയജീവിതത്തിനായി (Transhumance) ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ഹിമാലയത്തിന്റെ വടക്കൻ ചരിവുകളെ അപേക്ഷിച്ച് തെക്കൻ ചരിവുകളിൽ കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ടുതന്നെ കൂടുതൽ സസ്യജാലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഉയർന്നപ്രദേശങ്ങളിൽ പായൽ സസ്യവർഗങ്ങൾ (Mosses), കൽപ്പായലുകൾ (Lichens) എന്നീ തുന്ദ്രസസ്യജാലങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യവുമുണ്ട്.

ഉപദ്വീപിയ ഇന്ത്യയിലെ മൂന്ന് വ്യത്യസ്ത പ്രദേശങ്ങളിലെ വനങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതാണ് തെക്കൻ പർവതവനങ്ങൾ. പശ്ചിമഘട്ടം, വിന്ധ്യൻ നിരകൾ, നീലഗിരി എന്നീ പ്രദേശങ്ങളാണിത്. ഉഷ്ണമേഖലയോട് ചേർന്ന് സമുദ്രജലനിരപ്പിൽനിന്ന് 1500 മീറ്റർ മാത്രം ഉയരത്തിലുള്ളതുമായ പ്രദേശങ്ങളായതുകൊണ്ടുതന്നെ ഉയർന്ന മേഖലയിൽ മിതോഷ്ണസസ്യജാലങ്ങളും പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ താഴ്ന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ ഉപോഷ്ണ സസ്യജലങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു, പ്രത്യേകിച്ച് കേരളം, തമിഴ്നാട്, കർണാടകം എന്നിവിടങ്ങളിൽ. നീലഗിരി, ആനമല, പളനി കുന്നുകൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ മിതോഷ്ണവനങ്ങളെ ചോലവനങ്ങൾ (Sholas) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ വനങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന മഗ്നോളിയ, ലോറൽ, സിങ്കോണ, വാട്ടിൽ എന്നീ മരങ്ങൾ കൂടുതൽ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യമുള്ളവയാണ്. ഇത്തരത്തിലുള്ള മരങ്ങൾ സത്പുര-മൈക്കിലാ നിരകളിലും കാണപ്പെടുന്നു.

കടലോര ചതുപ്പ് നിലങ്ങൾ (Littoral and Swamp Forests)

ഇന്ത്യയിൽ വളരെ സമ്പന്നമായ തണ്ണീർത്തട ആവാസകേന്ദ്രങ്ങളുണ്ട്. ഈ പ്രദേശങ്ങളുടെ 70 ശതമാനത്തോളം വിസ്തൃതിയിലും നെൽകൃഷിയാണ് നടക്കുന്നത്. ഇന്ത്യയിൽ 3.9 മില്ല്യൺ ഹെക്ടർ തണ്ണീർത്തട ഭൂമിയുണ്ട്. അന്താരാഷ്ട്ര തണ്ണീർത്തട ഉടമ്പടി (റംസാർ ഉച്ചകോടി) പ്രകാരം ഇന്ത്യയിലെ രണ്ട് സ്ഥലങ്ങൾ നീർപറവ സംരക്ഷണത്തിനായി തിരഞ്ഞെടുത്തിട്ടുണ്ട്. ചിൽക്ക തടാകം (ഒഡീഷ) കിയോലാഡിയോ നാഷണൽ പാർക്ക് (ഭരത്പൂർ) എന്നിവയാണിത്.

ഐക്യരാഷ്ട്രസഭയുടെ അംഗരാജ്യങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള കരാറാണ് അന്താരാഷ്ട്ര ഉടമ്പടി

ഇന്ത്യയിലെ തണ്ണീർത്തടങ്ങളെ എട്ട് വിഭാഗങ്ങളായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

(i) തെക്കെ ഇന്ത്യയിലെ ഡെക്കാൺ പീഠഭൂമിയിലെ അണക്കെട്ടുകളും തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ തീരപ്രദേശത്തെ കായലുകളും, മറ്റ് തണ്ണീർതടങ്ങളും

(ii) കച്ച് ഉൾക്കടൽ, ഗുജറാത്ത്, രാജസ്ഥാൻ തുടങ്ങിയ പ്രദേശങ്ങളിലെ വിശാലമായ ഉപ്പ് പാടങ്ങൾ

(iii) ഗുജറാത്തിൽനിന്നും കിഴോക്കോട്ട് മധ്യപ്രദേശ്, രാജസ്ഥാൻ (കിയോലാഡിയോ ദേശീയ ഉദ്യാനം) സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ ശുദ്ധജല തടാകങ്ങളും അണക്കെട്ടുകളും

(iv) ഇന്ത്യയുടെ കിഴക്കൻ തീരത്തെ ഡെൽറ്റ തണ്ണീർത്തടങ്ങളും കായലുകളും (ചിൽക തടാകം)

(v) ഗംഗാസമതലത്തിലെ ശുദ്ധജല ചതുപ്പുകൾ

(vi) ബ്രഹ്മപുത്ര നദിയുടെ പ്രളയസമതലങ്ങൾ, വടക്കുകിഴക്കൻ ഇന്ത്യയുടെയും ഹിമാലയൻ താഴ്വരയിലെയും ചതുപ്പുകളും ചെളിപ്രദേശങ്ങളും

(vii) കാശ്മീരിലെയും ലഡാക്കിലെയും പർവതപ്രദേശങ്ങളിലെ നദികളും തടാകങ്ങളും

(viii) ആൻഡമാൻ - നിക്കോബാർ ദ്വീപുകളിലെ കണ്ടൽക്കാടുകളും മറ്റ് തണ്ണീർത്തടങ്ങളും

ലവണജലത്തിൽ വളരാൻ കഴിയുന്ന നിരവധി സസ്യ ഇനങ്ങൾ ഇവിടെ കാണപ്പെടുന്നു. വേലികൾ അനുഭവപ്പെടുന്ന തലങ്ങും വിലങ്ങുമായ വെള്ളക്കെട്ട് (Creeks) പ്രദേശങ്ങളൊക്കെച്ചേർന്ന് ഈ വനങ്ങൾ അനേകം പക്ഷിവർഗങ്ങൾക്കും അഭയമൊരുക്കുന്നു.

ചിത്രം 5.6 : കണ്ടൽവനങ്ങൾ

ഇന്ത്യയിൽ 6740 ചതുരശ്ര കിലോമീറ്ററുകളോളം കണ്ടൽക്കാടുകൾ വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നുണ്ട്. ലോകത്തിലെ കണ്ടൽക്കാടുകളുടെ ഏഴ് ശതമാനമാണിത്. പശ്ചിമബംഗാളിലെ സുന്ദരവനങ്ങളിലും ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപുകളിലും ഇത് വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്ന മറ്റു പ്രദേശങ്ങൾ മഹാനദി ഗോദാവരി കൃഷ്ണ ഡെൽറ്റാ പ്രദേശങ്ങളാണ്. കണ്ടൽക്കാടുകളും ഇപ്പോൾ ഭീഷണിയിലാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇവയുടെ സംരക്ഷണവും അനിവാര്യമായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു.

ഇന്ത്യയിലെ വനപ്രദേശം

സംസ്ഥാനങ്ങളിൽനിന്നും ലഭ്യമായ രേഖകൾപ്രകാരം ഇന്ത്യയുടെ ആകെ ഭൂവിസ്തൃതിയുടെ 23.28 ശതമാനം വനമാണ്. വനപച്ചയും യഥാർഥ വനപ്രദേശവും (Acutal forest area) തമ്മിൽ വ്യത്യാസമുണ്ട്. വനപച്ച എന്ന് പറയുന്നത് വനങ്ങളുടെ മേലാപ്പ് ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രദേശങ്ങളാണ്. വനപ്രദേശമെന്നത് സംസ്ഥാന റവന്യൂ വകുപ്പിന്റെ കണക്കുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണെങ്കിൽ വനപ്പച്ചയുടെ അടിസ്ഥാനം ആകാശീയ ചിത്രങ്ങളും ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങളുമാണ്. 2011-ലെ ഇന്ത്യാ വന റിപ്പോർട്ടുപ്രകാരം 21.05 ശതമാനമാണ് ഇന്ത്യയിലെ യഥാർത്ഥ വനപ്രദേശമുള്ളത്. ഇതിൽ തിങ്ങിയ വനപ്രദേശങ്ങളുള്ളത് 12.29 ശതമാനവും തുറന്ന വനപ്രദേശമുള്ളത് 8.75 ശതമാനവുമാണ്.

വനപ്രദേശവും പച്ചപ്പിന്റെ അളവും ഓരോ സംസ്ഥാനത്തും വ്യത്യസ്തമാണ്. ലക്ഷദ്വീപിൽ വനപ്രദേശം പൂജ്യം ശതമാനമാണെങ്കിൽ ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപുകളിൽ 86.93 ശതമാനമാണ്. രാജ്യത്തിന്റെ വടക്ക്, വടക്ക് പടിഞ്ഞാറൻ ഭാഗങ്ങളിലെ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ 10 ശതമാനത്തിലും താഴെയാണ് വനപ്രദേശം. രാജസ്ഥാൻ, ഗുജറാത്ത്, പഞ്ചാബ്, ഹരിയാന, ഡൽഹി തുടങ്ങിയവയാണിത്. കൃഷിക്കുവേണ്ടിയാണ് പഞ്ചാബിലെയും ഹരിയാനയിലെയും ഭൂരിഭാഗം വനങ്ങളും മുറിച്ചുമാറ്റപ്പെട്ടത്. പശ്ചിമബംഗാളിലും തമിഴ്നാട്ടിലും 10 മുതൽ 20 ശതമാനം വരെ മാത്രമെ വനമുള്ളൂ. തമിഴ്നാട്, ദാദ്രനാഗർ ഹവേലി, ഗോവ എന്നീ സ്ഥലങ്ങളൊഴിച്ച് ഉപദ്വീപിയ ഇന്ത്യയിൽ 20 മുതൽ 30 ശതമാനം മാത്രമാണ് വനം. വടക്കുകിഴക്കൻ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ 30 ശതമാനത്തിലധികം വനമുണ്ട്. കുന്നുകളുള്ള ഭൂപ്രദേശവും നല്ല മഴയും വനത്തിന്റെ വളർച്ചക്ക് ഏറെ ഗുണകരമാണ്.

യഥാർഥ വനവിസ്തൃതിയിൽ ഇന്ത്യയിൽ ഓരോ സംസ്ഥാനത്തും വലിയ വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ട്. ജമ്മുകാശ്മീരിൽ 9.56 ശതമാനമാണെങ്കിൽ ആൻഡമാൻ നിക്കോബാറിലേത് 84.01 ശതമാനമാണ്. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ ഇന്ത്യയിലെ വനങ്ങളുടെ വിതരണം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു (Appendix IV). 15 സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ വനവിസ്തൃതി മൊത്തം വിസ്യതിയുടെ മൂന്നിലൊന്നിൽ കൂടുതലാണെന്ന് ഈ പട്ടികയിൽനിന്ന് വ്യക്തമാകും. പാരിസ്ഥിതികസംതുലനം നിലനിർത്തുന്നതിന് അടിസ്ഥാന ആവശ്യമാണ് ഇത്രയും വനവിസ്തൃതി.

യഥാർത്ഥ വനവിസ്തൃതിയുടെ ശതമാനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇന്ത്യൻ സംസ്ഥാനങ്ങളെ നാല് പ്രദേശങ്ങളായി തരംതിരിക്കുന്നു.

മേഖലകൾ	വനവിസ്തൃതിയുടെ ശതമാനം
i) ഉയർന്ന വനവിസ്തൃതിയുള്ള മേഖല	>40
ii) വനവിസ്തൃതി മിതമായ മേഖല	20 - 40
iii) വനവിസ്തൃതി കുറഞ്ഞ പ്രദേശം	10 - 20
iv) വനവിസ്തൃതി തീരെ കുറവായ മേഖല	<10

അനുബന്ധം IV-ലെ വിവരങ്ങളുപയോഗിച്ച് വനവിസ്തൃതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സംസ്ഥാനങ്ങളെ നാല് മേഖലകളായി തിരിക്കുക.

വനസംരക്ഷണം

വനങ്ങൾക്ക് ജീവനും പരിസ്ഥിതിയുമായി അഭേദ്യമായ ബന്ധമുണ്ട്. നമ്മുടെ സമൂഹത്തിന്റെ സമ്പദ് വ്യവസ്ഥക്ക് നേരിട്ടും അല്ലാതെയുമുള്ള നിരവധി ആനുകൂല്യങ്ങൾ വനം നൽകുന്നുണ്ട്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ മനുഷ്യരാശിയുടെ അഭിവൃദ്ധിക്കും അതിജീവനത്തിനും വനസംരക്ഷണം വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ്. ഇതിനായി രാജ്യവ്യാപകമായ വനസംരക്ഷണ നയങ്ങൾ ഇന്ത്യ ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്. 1952–ൽ ഒരു ദേശീയ വനനയവും ഇന്ത്യ മുന്നോട്ടുവച്ചു. 1988–ൽ ഇത് വീണ്ടും നവീകരിക്കുകയും ചെയ്തു. പുതിയ വനനയം സുസ്ഥിര വനപരിപാലനത്തിനും വനസംരക്ഷണത്തിനും വനവ്യാപനത്തിനുമുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളും പ്രാദേശിക ജനവിഭാഗങ്ങളുടെ ആവശ്യപൂർത്തീകരണത്തിനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളും വിഭാവനം ചെയ്യുന്നു.

വനനയം ലക്ഷ്യം വയ്ക്കുന്നത് താഴെ പറയുന്നവവാണ്.

(i) 33 ശതമാനം പ്രദേശത്ത് വനവിസ്തൃതി ഉറപ്പാക്കുക.

(ii) പാരിസ്ഥിതിക സന്തുലനം തകരാറിലായ സ്ഥലങ്ങളിൽ പാരിസ്ഥിതിക സ്ഥിരത നിലനിർത്തുകയും വനങ്ങൾ പുനസൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യുക.

(iii) രാജ്യത്തിന്റെ പ്രകൃതിപൈതൃകം, ജൈവവൈവിധ്യം, ജനിതകസഞ്ചയം എന്നിവ സംരക്ഷിക്കുക.

(iv) മണ്ണൊലിപ്പ്, മരുഭൂവത്ക്കരണം എന്നിവ തടയുക. വെള്ളപ്പൊക്കവും വരൾച്ചയും കുറയ്ക്കുക.

(v) തരിശ് ഭൂമിയിൽ സാമൂഹ്യവനവത്കരണവും വനവത്കരണവും നടത്തി വനവിസ്തൃതി വർധിപ്പിക്കുക.

(vi) വനത്തെ ആശ്രയിച്ചു കഴിയുന്ന ജനങ്ങൾക്ക് ആഹാരലഭ്യത, കാലിത്തീറ്റ ലഭ്യത എന്നിവ ഉറപ്പുവരുത്തുക, വിറക്, തടി എന്നിവയുടെ ലഭ്യതയ്ക്കായി വനത്തിന്റെ ഉൽപാദനക്ഷമത വർധിപ്പിക്കുക, വിറകിനുപകരമുള്ള ഇന്ധനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക.

vii) വനവത്കരണത്തിനുള്ള ജനകീയ ബോധവത്കരണ കൂട്ടായ്മയിൽ സ്ത്രീകളുടെ പ്രാതിനിധ്യം ഉറപ്പു വരുത്തുക. മരംമുറി തടയുകയും നിലവിൽ വനത്തിന്മേലുള്ള സമ്മർദം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുക.

വനവും ജീവിതവും

നിരവധി ആദിവാസി ഗോത്രവിഭാഗങ്ങളുടെ വീടും ഉപജീവനവും അതിജീവനവുമാണ് കാട്. ഭക്ഷണം, വിവിധതരത്തിലുള്ള പഴവർഗങ്ങൾ, ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ ഇലകൾ, തേൻ, കിഴങ്ങുകൾ തുടങ്ങിയവയെല്ലാം അവർക്ക് നൽകുന്നത് കാടാണ്. വീട് നിർമാണത്തിനുള്ള വസ്തുക്കളും കലാപരമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുള്ള വസ്തുക്കളും ലഭിക്കുന്നതും വനത്തിൽ നിന്നാണ്. ഗോത്രജനതയുടെ സ്വയംപര്യാപ്തതക്കും ഉപജീവനത്തിനും പ്രധാന ഉറവിടം കാടാണ് എന്നുള്ളതാണ് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടത്. കാടിനോടും പ്രകൃതിയോടും ചേർന്നു നിന്നാണ് ഓരോ ആദിവാസി ഗോത്രജനതയും ജീവിക്കുന്നതെന്നാണ് പൊതുവെയുള്ള വിശ്വസം. ആകെയുള്ള 593 ജില്ലകളിൽ 188 എണ്ണം ഗോത്ര ജില്ലകളായി തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. രാജ്യത്തെ 59.61 ശതമാനം വനവും ഈ 188 ആദിവാസി ഗോത്ര ജില്ലകളിലാണ്. എന്നാൽ രാജ്യത്തെ മൊത്തം വിസ്തൃതിയുടെ 33.63 ശതമാനം മാത്രമാണ് ഈ 188 ജില്ലകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നത്. അതുകൊണ്ടു തന്നെ ഗോത്രജില്ലകൾ വനപ്രദേശംകൊണ്ട് സമ്പന്നമാണ്.

കാടും ആദിവാസി സമൂഹങ്ങളും തമ്മിൽ അടുത്ത ബന്ധമാണുള്ളത്. നൂറ്റാണ്ടുകൾ പഴക്കമുള്ള കാടിനെക്കുറിച്ചുള്ള അവരുടെ അറിവ് കാടിന്റെ വികസനത്തിന് ഉപയോഗപ്പെടുത്താം. ആദിവാസികളെയും ഗോത്രവർഗക്കാരെയും കേവലം കാട്ടിൽനിന്ന് വസ്തുക്കൾ ശേഖരിക്കുന്നവരായി കണക്കാക്കാതെ അവരെ കാടിന്റെ വളർച്ചക്കും സംരക്ഷണത്തിനുംവേണ്ടി പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയാണ് വേണ്ടത്.

വനസംരക്ഷണ നയത്തിന്റെ ഭാഗമായി താഴെ പറയുന്ന നടപടികൾക്ക് ഇന്ത്യയിൽ തുടക്കംകുറിച്ചു.

സാമൂഹ്യവനവത്കരണം (Social Forestry)

പാരിസ്ഥിതിക-സാമൂഹിക-ഗ്രാമവികസനങ്ങൾ ലക്ഷ്യമാക്കി തരിശ് ഭൂമിയിൽ വനവത്കരണവും വനസംരക്ഷണവും വനപരിപാലനവുമാണ് സാമൂഹിക വനവത്കരണം എന്നതുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്.

ദേശീയ കാർഷിക കമ്മീഷൻ (1976) സാമൂഹിക വനവത്കരണത്തെ, നഗര വനവത്കരണം, ഗ്രാമീണവനവത്കരണം, കൃഷിയിട വനവത്കരണം എന്നിങ്ങനെ മൂന്നായി തിരിക്കുന്നു.

നഗരകേന്ദ്രങ്ങളിൽ പൊതുസ്ഥലത്തും സ്വകാര്യസ്ഥലത്തും മരങ്ങളുടെ പരിപാലനവും വൃക്ഷത്തൈ നടുന്നതുമാണ് നഗരവനവത്കരണം, നഗരങ്ങളിലെ ഹരിതവത്കരണം, പാർക്കുകൾ, റോഡരികുകളിലെ തണൽ മരങ്ങൾ വച്ചുപിടിപ്പിക്കൽ, വ്യാവസായിക വാണിജ്യകേന്ദ്രങ്ങളിലെ ഹരിതവത്കരണം തുടങ്ങിയവയാണ് നഗരവനവത്കരണത്തിന്റെ പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ.

കാർഷിക വനവത്കരണവും സാമൂഹികവനവത്കരണവും ഊന്നൽ നൽകുന്നതാണ് ഗ്രാമവനവത്കരണം. കാർഷിക വിളകൾക്കൊപ്പം മരങ്ങളും വച്ചുപിടിപ്പിക്കുകയും അതുവഴി കൃഷിസ്ഥലങ്ങളിലെ ഒഴിവായിക്കിടക്കുന്ന ഭൂമിയെക്കൂടി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുക എന്നതാണ് കാർഷികവനവത്കരണം (Agro-Forestry). കൃഷിയോടൊപ്പം വനവത്കരണവും സാധ്യമാകുന്നതുവഴി ഭക്ഷണം, തീറ്റ, വിറക്, തടി, പഴങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ഉൽപാദനവും ഒരേസമയം നടക്കുന്നു. പൊതുസ്ഥലങ്ങളിൽ മരങ്ങൾ വച്ച് പിടിപ്പിക്കുന്നതാണ് സമൂഹവനവത്കരണം. ഗ്രാമീണ പുൽമേടുകളിൽ, ആരാധനാലയങ്ങൾക്കു ചുറ്റും, റോഡരികുകൾ, കനാൽ തീരങ്ങൾ, റെയിൽവേ ലൈൻ അരികുകൾ, സ്കൂളുകൾ തുടങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങളിലെ വനവത്കരണമാണ് ഇതുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഇത്തരത്തിലുള്ള പദ്ധതിയുടെ ഗുണം സമൂഹത്തിന് മൊത്തമായാണ് ലഭിക്കുക. ഈ പദ്ധതിയിൽ ഭൂരഹിതരായവർക്കുകൂടി പങ്കാളി കളാകാൻ കഴിയുന്നതിനാൽ ഭൂവുടമകൾക്കു മാത്രമായി പരിമിതപ്പെടുത്തുന്ന ഗുണഫലങ്ങൾ ഇവർക്കും പ്രാപ്യമാകുന്നു.

കൃഷിയിട വനവത്കരണം (Farm Forestry)

കൃഷിഭൂമിയിൽതന്നെ വാണിജ്യ-വാണിജ്യേതര ആവശ്യങ്ങളെ മുൻനിർത്തി മരങ്ങൾ വച്ചുപിടിപ്പിക്കുന്നതിനെയാണ് കൃഷിയിടവനവത്കരണം എന്നു പറയുന്നത്.

ചെറുകിട-ഇടത്തരം കർഷകർക്ക് വിവിധ സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ വനംവകുപ്പ് ഇതിനായി സൗജന്യമായി തൈകളും വിത്തുകളും വിതരണം ചെയ്യുന്നു. കൃഷിയിടങ്ങളുടെ അതിരുകൾ, പുൽമേടുകൾ, വീടിന് ചുറ്റുമുള്ള സ്ഥലങ്ങൾ, കാലിത്തൊഴുത്തുകൾക്ക് സമീപസ്ഥലങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഇത്തരത്തിൽ മരങ്ങൾ വച്ചുപിടിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.

വന്യജീവികൾ

മൃഗശാലയിൽ നിരവധി മൃഗങ്ങളെയും പക്ഷികളെയും കൂടുകളിൽ അടച്ച് വളർത്തുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടാവും. മഹത്തായ പ്രകൃതിപൈതൃകമാണ് ഇന്ത്യയിലെ വന്യജീവിസമ്പത്ത്. കണക്കുകൾ പ്രകാരം ലോകത്തിലെ അറിയപ്പെടുന്ന ലോകത്തിലെ സസ്യജന്തുജാലങ്ങളുടെ 4 മുതൽ 5 ശതമാനം ഇനങ്ങൾ ഇന്ത്യയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പതിറ്റാണ്ടുകളായുള്ള സംരക്ഷണത്തിന്റെയും പരിഗണനയുടെയും ഫലമാണ് ഈ മഹത്തായ വൈവിധ്യപൂർണമായ ആവാവസവ്യവസ്ഥകൾ. എന്നാൽ കുറേ വർഷങ്ങളായി മനുഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങൾകൊണ്ട് വന്യജീവികളുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥക്ക് തകരാറ് സംഭവിക്കുകയും വന്യജീവികളുടെ എണ്ണം കുറഞ്ഞ് വരികയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്. ചില ജീവികൾ വംശനാശത്തിന്റെ വക്കിലുമാണ്.

വന്യജീവിസമ്പത്ത് കുറയാനുള്ള ചില കാരണങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നു.

(i) വ്യവസായിക-സാങ്കേതിക കുതിച്ചുചാട്ടത്തിന്റെ ഫലമായുള്ള വൻതോതിലുള്ള വനവിഭവ ചൂഷണം.
(ii) കൃഷി, കെട്ടിടനിർമാണം, റോഡ്, ഖനനം, അണക്കെട്ടുകൾ എന്നിവക്കായി കൂടുതൽ ഭൂമിയിലെ മരങ്ങൾ മുറിച്ചുമാറ്റുന്നു.
(iii) പ്രാദേശികമായ മരംമുറിക്കലും തീറ്റക്കും ഇന്ധനത്തിനുമായുള്ള വർദ്ധിതമായ ചൂഷണവും കാടിനുമേൽ അമിത സമ്മർദം ചെലുത്തുന്നു.
(iv) വളർത്ത് മൃഗങ്ങളുടെ മേച്ചിൽ വന്യജീവിസമ്പത്തിനേയും അവയുടെ ആവാസവ്യസ്ഥയേയും പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു.
(v) വരേണ്യവർഗത്തിന്റെ വിനോദമായ വേട്ടയാടലിലൂടെ നൂറുകണക്കിന് വന്യജീവികളാണ് കൊല്ലപ്പെട്ടിരുന്നത്.
(vi) കാട്ടുതീ

പരിസ്ഥിതിസൗഹൃദ വിനോദസഞ്ചാര (Eco Tourism) മുന്നേറ്റത്തിനും രാജ്യത്തേയും ലോകത്തെയും പൈതൃകങ്ങളുടെ അതിജീവനത്തിനും വന്യജീവിസംരക്ഷണം വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ്. ഏതൊക്കെ തരത്തിലുള്ള ഇടപെടലുകളാണ് സർക്കാർ ഈ മേഖലയിൽ നടത്തുന്നത്?

ഇന്ത്യയിലെ വന്യജീവിസംരക്ഷണം

വന്യജീവികളുടെ സംരക്ഷണത്തിൽ വളരെ വലിയ ഒരു പാരമ്പര്യം ഇന്ത്യയ്ക്കുണ്ട്. വന്യജീവികളോടുള്ള സ്നേഹം വിവരിക്കുന്ന നിരവധി കഥകളടങ്ങുന്ന പഞ്ചതന്ത്രം കഥകൾ, ജംഗിൾബുക്ക് തുടങ്ങിയവ വായിച്ച് വളർന്ന ഒരു തലമുറയാണ് നമ്മുടേത്.

1972-ലാണ് സമഗ്രമായ വന്യജീവിനിയമം ഇന്ത്യയിൽ നിലവിൽവന്നത്. വന്യജീവികളുടെ സംരക്ഷണപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുള്ള നിയമപരമായ ചട്ടക്കൂടാണ് ഇത് മുന്നോട്ട് വയ്ക്കുന്നത്. രണ്ട് പ്രധാന ലക്ഷ്യങ്ങളാണ് ഇതിനുള്ളത്. വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന ജീവികളുടെ സംരക്ഷണവും സംരക്ഷിതപ്രദേശങ്ങളായ ദേശിയദ്യോനങ്ങൾ, വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങൾ എന്നിവക്ക് നിയമപരമായ പിന്തുണയും ഉറപ്പ് വരുത്തുക എന്നിവയാണ് ഈ നിയമത്തിന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ. 1991-ൽ ഈ

നിയമത്തിന് സമഗ്രമായി ഭേദഗതി വരുത്തുകയും നിയമം ലംഘിക്കുന്നവർക്ക് കടുത്ത ശിക്ഷാനടപടികൾ ഉറപ്പുവരുത്തുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന പ്രത്യേക സസ്യ-ജീവിവർഗങ്ങളുടെ സംരക്ഷണത്തിനുള്ള നിയമങ്ങളും ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിലവിൽവന്നു.

103 ദേശീയോദ്യോനങ്ങളും 535 വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങളും ഇന്ത്യയിലുണ്ട് (Appendix V). മനുഷ്യരാശിയുടെ നിലനിൽപ്പിന് വന്യജീവിസംരക്ഷണം വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ്. ഇത് സാധ്യമാകണമെങ്കിൽ ഓരോ പൗരനും ഇതിന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിയേണ്ടതുണ്ട്. യുനസ്കോയുടെ (UNESCO'S) 'മനുഷ്യനും ജൈവമണ്ഡലവും പദ്ധതി' (Man and Biosphere Programme) യുമായി ചേർന്ന് ഇന്ത്യ ഗവൺമെന്റ് പ്രത്യേകതരത്തിലുള്ള ഇടപെടലുകളാണ് സസ്യജന്തുജാലങ്ങളുടെ ക്രിയാത്മകമായ സംരക്ഷണപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കായി നടത്തുന്നത്.

പ്രോജക്ട് ടൈഗർ (1973), പ്രോജക്ട് എലിഫന്റ് (1992) എന്നിവ യഥാക്രമം കടുവയുടെയും ആനയുടെയും സംരക്ഷണത്തിനായി സർക്കാർ നടപ്പിലാക്കിയ പദ്ധതികളാണ്.

1973 മുതലാണ് പ്രോജക്ട് ടൈഗർ പദ്ധതി നിലവിൽ വന്നത്. ശാസ്ത്രീയവും സാംസ്കാരികവും പാരിസ്ഥിതികവും സൗന്ദര്യാത്മകവുമായ മൂല്യങ്ങൾക്കായി കടുവകളുടെ എണ്ണത്തിൽ കുറവ് വരാതെ നിലനിർത്തുകയും പ്രകൃതിപൈതൃക സംരക്ഷണത്തിനും വിദ്യാഭ്യാസത്തിനും ജനങ്ങളുടെ ആസ്വാദനത്തിനുമായി ജൈവീക പ്രാധാന്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക എന്നതാണ് ഈ പദ്ധതിയുടെ ലക്ഷ്യം. തുടക്കത്തിൽ രാജ്യത്തെ ഒമ്പത് കടുവാ കേന്ദ്രങ്ങളിലായിരുന്നു ഈ പദ്ധതി തുടങ്ങിയത്. 16339 ചതുരശ്രകിലോമീറ്ററിൽ വ്യാപിച്ചുകിടന്ന ഈ കടുവാ കേന്ദ്രങ്ങൾ ഇപ്പോൾ 44 കടുവാസംരക്ഷണകേന്ദ്രങ്ങളിലേക്കും 36988.28 ചതുരശ്രകിലോമീറ്ററിലേക്കും വ്യാപിച്ചു. 17 സംസ്ഥാനങ്ങളിലായാണ് ഇത് വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നത്. കടുവകളുടെ എണ്ണത്തിലും വലിയ വർധനവ് ഇക്കാലയളവിൽ ഉണ്ടായി. 2006-ൽ 1411 ആയിരുന്നത് 2010-ൽ 1706 ആയി ഉയർന്നു.

1992-ൽ നിലവിൽവന്ന പദ്ധതിയാണ് 'പ്രോജക്ട് എലിഫന്റ്'. ആനകളുടെ സംരക്ഷണത്തിനുള്ള പദ്ധതിയാണിത്. ദീർഘകാലയളവിൽ ആനകൾക്ക് അവയുടെ സ്വന്തം ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ സംരക്ഷണവും അതിജീവനവും ഉറപ്പ് വരുത്തുകയാണ് ഈ പദ്ധതിയുടെ ലക്ഷ്യം. 16 സംസ്ഥാനങ്ങളിലാണ് ഈ പദ്ധതി നടപ്പിലാക്കിയത്.

ഈ പദ്ധതികൾക്കു പുറമെ ക്രൊക്കഡൈൽ ബ്രീഡിംങ് പ്രോജക്ട്, പ്രോജക്ട് ഹാങ്കൂൽ-ഹിമാലയൻ കസ്തൂരിമാൻ സംരക്ഷണ പദ്ധതി, എന്നിവയും ഇന്ത്യാ ഗവൺമെന്റ് നടപ്പിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

ജൈവമണ്ഡല റിസർവുകൾ (Biosphere Reserves)

ചിത്രം 5.7: ആനകൾ അതിന്റെ സ്വാഭാവിക വാസസ്ഥലത്തിൽ

തീരപ്രദേശങ്ങളിലെയും ഉൾപ്രദേശങ്ങളിലെയും അനിതരസാധാരാണമായ ആവാസവ്യസ്ഥയാണ് ജൈവമണ്ഡല റിസർവുകൾ. യുനസ്കോയുടെ (UNESCO) "മനുഷ്യനും ജൈവമണ്ഡലവും പദ്ധതി" (Man and Biosphere) ക്ക് കീഴിൽ അന്താരാഷ്ട്രതലത്തിൽ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടവയാണിവ. ബയോസ്ഫിയർ റിസർവ് ലക്ഷ്യംവയ്ക്കുന്നത് താഴെ പറയുന്ന മൂന്നു കാര്യങ്ങൾ നേടുന്നതിനാണ്.

ചിത്രം 5.8 : ജൈവമണ്ഡല റിസർവുകളുടെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഇന്ത്യയിൽ 18 ജൈവമണ്ഡല റിസർവുകളാണ് ഉള്ളത്. (പട്ടിക 5.1, ചിത്രം 5.9) പത്ത് ജൈവമണ്ഡല റിസർവുകൾ യുനസ്കോയുടെ വേൾഡ് നെറ്റ്വർക്ക് ഓഫ് ബയോസ്ഫിയർ റിസർച്ച് അംഗീകരിച്ചവയാണ്.

നിലഗീരി ജൈവമണ്ഡല റിസർവ്

ഇന്ത്യയിലെ ആദ്യത്തെ ബയോസ്ഫിയർ റിസർവാണ് നീലഗിരി ബയോസ്ഫിയർ റിസർവ് (NBR). 1986 സെപ്തംബറിലാണ് ഇത് നിലവിൽ വന്നത്. വയനാട്, നാഗർഹോളെ, ബന്ദിപ്പൂർ, മുതുമലൈ, നിലമ്പൂരിലെ വനഭാഗങ്ങൾ, നീലഗിരി പീഠഭൂമിയുടെ ഉയർന്ന ഭാഗം, സൈലന്റ് വാലി, ശിരുവാണി കുന്നുകൾ

പട്ടിക 5.1 : ജൈവമണ്ഡല റിസർവുകൾ

ക്രമ നം.	ജൈവമണ്ഡല റിസർവുകളുടെ പേരും വിസ്തീർണവും (ച.കി.മീ.)	സ്ഥാപിത വർഷം	ജൈവമണ്ഡല റിസർവുകളുടെ സ്ഥാനം
1.	നീലഗിരി (5520)	01.08.1986	വയനാടിന്റെ ഒരു ഭാഗം, നാഗർഹോളെ, ബന്ദിപൂർ, മുതുമലൈ, നിലമ്പൂർ, സൈലന്റ് വാലി, ശിരുവാണിക്കുന്ന് (തമിഴ്നാട്, കേരള, കർണാടക)
2.	നന്ദദേവി (5860.69)	18.01.1988	ചാമോലി ജില്ലയുടെ ഒരുഭാഗം, പിത്തോറഗ്രഡ്, അൽമോറ ജില്ലകൾ (ഉത്തരാഖണ്ഡ്)
3.	നോക്റക്ക് (820)	01.09.1988	മേഘാലയയിലെ ഗാരോകുന്ന്, ജില്ലയുടെ കിഴക്കുപടിഞ്ഞാറ്, തെക്ക് ഭാഗങ്ങൾ
4.	മനാസ് (2837)	14.03.1989	ആസാമിലെ കോക്റാഝാർ ഒരു ഭാഗം, ബൊംഗൈവോൺ, ബാർപെറ്റ, നൽബാരി, കാംറൂപ്, ധാരംഗ് ജില്ലകൾ
5.	സുന്ദരവനം (9630)	29.03.1989	പശ്ചിമബംഗാളിലെ ഗംഗാഡെൽറ്റയുടെ ഭാഗം, ബ്രഹ്മപുത്രനദീ വ്യൂഹത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ
6.	ഗൾഫ് ഓഫ് മന്നാർ (10500)	18.02.1989	ഗൾഫ് ഓഫ് മാന്നാറിന്റെ ഇന്ത്യൻ ഭാഗം, വടക്കു രാമേശ്വരം ദ്വീപിൽനിന്ന് തുടങ്ങി തമിഴ്നാടിന്റെ തെക്ക് കന്യാകുമാരി വരെയുള്ള പ്രദേശം
7.	ഗ്രേറ്റ് നിക്കോബാർ (885)	06.01.1989	ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപുകളുടെ തെക്കെ അറ്റത്തെ ദ്വീപുകൾ
8.	സിമിലിപാൽ (4374)	21.06.1994	ഒഡിഷയിലെ മയൂർബഞ്ച് ജില്ലയിലെ ഒരു ഭാഗം
9.	ദിബ്രു-സൈഖോവ (765)	28.07.1997	ആസ്സാമിലെ ദീബ്രുഗഡ് ജില്ലയുടെ ഒരു ഭാഗവും ടിൻസുകിയ ജില്ലയും
10.	ദിഹാംങ് ദിബാംഗ് (5111.5)	02.09.1998	അരുണാചൽപ്രദേശിലെ അപ്പർ സിയാംഗ്, പടിഞ്ഞാറൻ സിയാംഗ്, ദിബാംഗ് താഴ്വര ജില്ലകളുടെ ഭാഗങ്ങൾ
11.	പച്മഡി (498172)	03.03.1999	മധ്യപ്രദേശിലെ ബെട്ടൂളിന്റെ ഒരു ഭാഗം, ഹോഷൻഗാബാദ്, ചിന്ദ്വാഡ ജില്ലകൾ
12.	കാഞ്ചൻജംഗ (2619.92)	07.02.2001	സിക്കിമിലെ വടക്കൻ, പടിഞ്ഞാറ് ജില്ലകളുടെ ഭാഗങ്ങൾ
13.	അഗസ്ത്യമല (3500.36)	12.11.2001	തമിഴ്നാട്ടിലെ തിരുനെൽവേലി ജില്ലയുടെ ഭാഗവും കന്യാകുമാരി ജില്ലയും കേരളത്തിലെ തിരുവനന്തപുരം, കൊല്ലം, പത്തനംതിട്ട ജില്ലകളും
14.	അചാനക്മാർ-അമർകണ്ഡക് (3835.51)	30.03.2005	മധ്യപ്രദേശിലെ അനുപ്പൂർ, ദിൻദോരി ജില്ലകളുടെ ഭാഗവും ചത്തീസ്ഗഡിലെ ബിലാസ്പൂർ ജില്ലയും
15.	കച്ച് (12454)	29.01.2008	ഗുജറാത്തിലെ കച്ചിന്റെ ഒരു ഭാഗം, രാജ്കോട്ട്, സുരേന്ദ്രനഗർ, പട്ടാൻ ജില്ലകൾ
16.	കോൾഡ് ഡെസേർട്ട് (7770)	28.08.2009	പിൻവാലി ദേശിയോദ്യാനവും ചുറ്റുവട്ടവും, ഹിമാചൽപ്രദേശിലെ ചന്ദ്രതാൽ, സർച്ചു കിബർ വന്യജീവിസങ്കേതം
17.	ശേഷാചലം (4755.997)	20.09.2010	പൂർവഘട്ടത്തിലെ ശേഷാചലം കുന്നിൻ നിരകൾ, ആന്ധ്രപ്രദേശിലെ ചിറ്റൂർ, കഡപ്പ ജില്ലകളിൽ സ്ഥതിചെയ്യുന്നു.
18.	പന്ന (2998.98)	25.08.2011	മധ്യപ്രദേശിലെ ഛത്തർപൂർ ജില്ലകളുടെ ഭാഗങ്ങൾ

* കുടുതൽ തെളിച്ചത്തോടെ നൽകിയവ യുനസ്കോ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടവയാണ്.
സ്രോതസ്സ്: 203-14 വാർഷികറിപ്പോർട്ട്, വനംപരിസ്ഥിതി മന്ത്രാലയം, ഭാരത് സർക്കാർ

എന്നിവ അടങ്ങുന്നതാണ് നീലഗിരി ബയോസ്ഫിയർ റിസർവ്. 5520 ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതിയാണ് ഇതിനുള്ളത്.

വിവിധതരം ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ നീലഗിരി ബയോസ്ഫിയർ ഉൾക്കൊള്ളുന്നുണ്ട്. വരണ്ട കുറ്റിച്ചെടികൾ, വരണ്ട-ആർദ്ര ഇലപൊഴിയും കാടുകൾ, നിത്യഹരിതചോല വനങ്ങൾ, പുൽമേടുകൾ, ചതുപ്പുകൾ തുടങ്ങിയ സസ്യജാലങ്ങളുടെ വ്യത്യസ്തതയും ഇവിടെ കാണാം. വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന രണ്ടു പ്രധാന ജീവികളുടെ ആവാസകേന്ദ്രം എന്ന പേരിലും ഈ സങ്കേതം അറിയപ്പെടുന്നു. നീലഗിരി വരയാടുകൾ, സിംഹവാലൻ കുരങ്ങ് എന്നിവയാണവ. ആന, കടുവ, കാട്ടുപോത്ത്, സാമ്പാർ, ചിറ്റാൽ എന്നീ മൃഗങ്ങൾ ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാണപ്പെടുന്നത് ഇവിടെയാണ്. കൂടാതെ തദ്ദേശീയവും എന്നാൽ വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്നതുമായ അനേകം സസ്യങ്ങളും ഇവിടെ കാണപ്പെടുന്നു. നിരവധി ആദിവാസി സമുഹങ്ങളും ഇവിടെ ജീവിക്കുന്നു. കാടുമായി ഇണങ്ങിയുള്ള അവരുടെ ജീവിതവും ഏറെ പ്രധാനമാണ്.

നീലഗിരി ബയോസ്ഫിയറിന്റെ ഭൂപ്രകൃതി ഏറെ വൈവിധ്യമുള്ളതാണ്. 250 മീറ്റർ മുതൽ 2650 മീറ്റർ ഉയരംവരെ ഇത് വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നു. പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ 80 ശതമാനം സപുഷ്പിതസസ്യങ്ങൾ നീലഗിരി ജൈവമണ്ഡലത്തിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്.

നന്ദാദേവി ജൈവമണ്ഡല റിസർവ്

ഉത്തർഖണ്ഡിലാണ് നന്ദാദേവി ജൈവമണ്ഡല റിസർവ്. ചാമോലി, അൽമോറ, പിത്തോറഗഡ്, ബാഗേശ്വർ എന്നീ ജില്ലകളിലായാണ് ഇത് വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്നത്.

മിതോഷ്ണ വനങ്ങളാണ് ഇവിടെ കൂടുതലായും കാണപ്പെടുന്നത്. സിൽവർ വീഡ്, ലാറ്റിഫോലി, റോഡോഡെൻഡ്രോൺ തുടങ്ങിയ ഓർക്കിഡ് ഇനങ്ങൾ ഇവിട കാണപ്പെടുന്നു. നല്ല ജൈവ സമ്പത്തും ഇവിടെയുണ്ട്. ഹിമപ്പുലി, കറുത്ത കരടി, തവിട്ടു കരടി, കസ്തൂരിമാൻ, ഹിമക്കോഴി, സുവർണപ്പരുന്ത്, കരിമ്പരുന്ത് തുടങ്ങിയവും ഇവിടെ കാണപ്പെടുന്നു.

വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന സസ്യങ്ങളെ ഔഷധ ആവശ്യത്തിനായി ശേഖരിക്കുന്നത്, വേട്ടയാടൽ, കാട്ടുതീ എന്നിവയാണ് ഈ ആവാസവ്യസ്ഥ നേരിടുന്ന പ്രധാന ഭീഷണികൾ.

ചിത്രം 5.9 ഇന്ത്യ: ജൈവമണ്ഡല റിസർവ്

സുന്ദർബൻ ജൈവമണ്ഡല റിസർവ്

പശ്ചിമബംഗാളിലെ ഗംഗാനദിയുടെ ചതുപ്പ് നിറഞ്ഞ ഡെൽറ്റാപ്രദേശത്താണ് ഇത് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. 9630 ചതുരശ്രകിലോമീറ്റർ വ്യാപ്തി ഈ പ്രദേശത്തിനുണ്ട്. കണ്ടൽക്കാടുകൾ, ചതുപ്പ് നിലങ്ങൾ, വനനിബിഡമായ ദ്വീപുകൾ തുടങ്ങിയവ ഇവിടെ കാണപ്പെടുന്നു. 200 ഓളം റോയൽ ബംഗാൾ കടുവകളുടെ സങ്കേതംകൂടിയാണ് സുന്ദർബൻ.

മത്സ്യം മുതൽ ചെമ്മീൻ വരെയുള്ള നിരവധി ജലജീവിവർഗങ്ങൾക്ക് കണ്ടൽക്കാടുകളുടെ വേരുകൾ സജീവമായ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയാണ് പ്രദാനം ചെയ്യുന്നത്. 170-ൽപരം വൈവിധ്യമാർന്ന പക്ഷികളുടെ സങ്കേതംകൂടിയാണ് ഈ കണ്ടൽക്കാടുകൾ.

ഈ മേഖലയിലെ ശുദ്ധജലത്തോടും ലവണജലത്തോടും താദാത്മ്യം പ്രാപിച്ചു കാണപ്പെടുന്നതുകൊണ്ടുതന്നെ ഈ പാർക്കിലെ കടുവകൾ നല്ല നീന്തലുകാർകൂടിയാണ്. ചിറ്റാൽ മാനുകൾ, ബാർക്കിങ് ഡിയറുകൾ, കാട്ടുപന്നികൾ, കുരങ്ങുകൾ എന്നിവയെയെല്ലാം കടുവകൾ വേട്ടയാടി ഭക്ഷിക്കുന്നു. അപൂർവമായിട്ടാണെങ്കിലും ഇവിടെ കാണപ്പെടുന്ന തടിക്ക് പ്രാധാന്യമുണ്ട്. ഹെറിട്ടിയേറ ഫോംസ് എന്ന ഇനം കണ്ടൽക്കാടുകൾ സുന്ദരവനത്തിന്റെ സവിശേഷതയാണ്.

ഗൾഫ് ഓഫ് മാന്നാർ ജൈവമണ്ഡല റിസർവ്

ഇന്ത്യയുടെ തെക്കുകിഴക്കൻ തീരത്ത് 105000 ചതുരശ്ര ഹെക്ടറിൽ ഇത് വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്നു. സമുദ്ര ജൈവവൈവിധ്യത്തിൽ ലോകത്തെ സമ്പന്നമായ പ്രദേശങ്ങളിലൊന്നാണിത്. അഴിമുഖങ്ങളോടുകൂടിയ 21 ദ്വീപുകളും കടൽപ്പുറങ്ങളും, കാടുകളും, കടൽപുറ്റുകളും, പവിഴപ്പുറ്റുകളും, ലവണചതുപ്പ് നിലങ്ങളും കണ്ടൽക്കാടുകളും അടങ്ങുന്ന പ്രദേശമാണിത്.

ഇവിടെ കാണപ്പെടുന്ന 3600 ഓളം സസ്യ-ജന്തു ഇനങ്ങൾ അന്തരാഷ്ട്രതലത്തിൽതന്നെ വംശനാശം ഭീഷണി നേരിടുന്നവയാണ്. കടൽപശു (Sea Cow - Dugong Dugon) ഇതിന് ഒരു ഉദാഹരണമാണ്. ഉപദ്വീപീയ ഇന്ത്യയുടെ തനതായുള്ള ആറ് കണ്ടൽ ഇനങ്ങളും വംശനാശഭീഷണിയിലാണ്.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

   (i) ചന്ദന മരം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന വനങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണമായിട്ടുള്ളത്?
   - (a) നിത്യഹരിതവനം (c) ഡെൽറ്റാവനം
   - (b) ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ (d) മുൾക്കാടുകൾ

   (ii) താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ കടുവാസംരക്ഷണത്തിന്റെ ലക്ഷ്യത്തിൽപ്പെടുന്നത് ഏത്?
   - (a) കടുവകളെ കൊല്ലുക (c) നിയമപരമല്ലാത്ത വേട്ടയിൽനിന്നും കടുവകളെ സംരക്ഷിക്കുക
   - (b) കടുവകളെ മൃഗശാലയിൽ അടയ്ക്കുക. (d) കടുവളെക്കുറിച്ചുള്ള സിനിമകൾ നിർമിക്കുക

   (iii) നന്ദാദേവി ജൈവമണ്ഡലം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന സംസ്ഥാനം ഏതാണ്?
   - (a) ബീഹാർ (b) ഉത്തരാഖണ്ഡ് (c) ഉത്തർപ്രദേശ് (d) ഒഡീഷ

   (iv) യുനസ്കോ അംഗീകരിച്ച ഇന്ത്യയിലെ ജൈവമണ്ഡലറിസർവുകളുടെ എണ്ണം എത്ര?
   - (a) ഒന്ന് (b) പത്ത് (c) രണ്ട് (d) നാല്

   (v) ഇന്ത്യയുടെ ദേശീയ വനനയപ്രകാരം എത്ര ശതമാനം ഭൂമിയാണ് വനമേഖലയ്ക്കായി വിഭാവനം ചെയ്യുന്നത്?
   - (a) 33 (b) 55 (c) 44 (d) 22

2. താഴെപ്പറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 30 വാക്കിൽ ഉത്തരമെഴുതുക.

   (i) എന്താണ് നൈസർഗിക സസ്യജാലം? ഉഷ്ണമേഖലാ നിത്യഹരിതവനങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായ കാലാവസ്ഥ ഏത്?

   (ii) സാമൂഹ്യവനവൽക്കരണം എന്നതുകൊണ്ട് അർഥമാക്കുന്നതെന്ത്?

   (iii) ജൈവമണ്ഡല റിസർവുകളെ നിർവചിക്കുക.

   (iv) വനപ്രദേശവും വനപച്ചയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

3. താഴെപ്പറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 150 വാക്കിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക.

   (i) വനസംരക്ഷണത്തിനായി അനുവർത്തിക്കേണ്ട ഇടപെടലുകൾ എന്തെല്ലാം?

   (ii) വനസംരക്ഷണത്തിനും വന്യജീവിസംരക്ഷണത്തിനും ജനകീയപങ്കാളിത്തം എങ്ങനെ കാര്യക്ഷമമാക്കാം?

പ്രോജക്ട്/പ്രവർത്തനം

1. ഇന്ത്യയുടെ രൂപരേഖയിൽ താഴെതന്നിരിക്കുന്നവ അടയാളപ്പെടുത്തുക

   (i) കണ്ടൽക്കാടുകൾ കാണപ്പെടുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ.

   (ii) ജൈവമണ്ഡലറിസർവുകളായ നന്ദാദേവി, സുന്ദർബൻ, ഗൾഫ് ഓഫ് മന്നാർ, നീലഗിരി എന്നിവ.

   (iii) ഫോറസ്റ്റ് സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യയുടെ ആസ്ഥാനം രേഖപ്പെടുത്തുക.

2. നിങ്ങളുടെ സ്കൂളിനുചുറ്റും കാണപ്പെടുന്ന മരങ്ങളുടെയും ചെടികളുടെയും കുറ്റിച്ചെടികളുടെയും പട്ടിക തയാറാക്കുക. ഇവയുടെ പ്രാദേശിക പേരും ഉപയോഗവും എഴുതുക.

അധ്യായം

6

മണ്ണ്

ഭൂമിയിലെ വൈവിധ്യമാർന്ന സസ്യജന്തുജാലങ്ങളുടെയും വിളകളുടെയും നിൽപ്പിന് സഹായകമായ അടിസ്ഥാനഘടകമെന്താണെന്ന് നിങ്ങൾ ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? മണ്ണില്ലാതെ ഒരു പുൽനാമ്പെങ്കിലും വളരുമോ? ചില സസ്യങ്ങളും ജീവജാലങ്ങളും ജലത്തിൽ വളരുന്നു. ജലത്തിലൂടെ ഊറിവരുന്ന പോഷകാംശങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചാണല്ലോ ഇവ നിലനിൽക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഭൂവൽക്കത്തിലെ ഏറ്റവും പ്രാധാനപ്പെട്ട പാളിയാണ് മണ്ണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലാകും. ഏറെ വിലമതിക്കേണ്ട ഒരു പ്രകൃതിവിഭവമാണ് മണ്ണ്. നമുക്കാവശ്യമായ ഭക്ഷണവും വസ്ത്രവും ലഭ്യമാകുന്നത് ഭൂ അധിഷ്ഠിതമായ വിളകളിൽ നിന്നാണല്ലോ? ദൈനംദിന ആവശ്യങ്ങൾക്കായി നാം ഏറെ ആശ്രയിക്കുന്ന മണ്ണ് ആയിരക്കണക്കിന് വർഷങ്ങൾ നീണ്ട പരിണാമപ്രക്രിയയിലൂടെ രൂപപ്പെട്ടതാണ്. മാതൃശിലക്കുമേൽ വിവിധ അപക്ഷയ–നിരപ്പാക്കൽ പ്രക്രിയകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായാണ് മണ്ണിന്റെ നേർത്തപാളി രൂപപ്പെടുന്നത്.

ഭൗമോപരിതലത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ശിലാപദാർഥങ്ങളുടെയും ജൈവപദാർഥങ്ങളുടെയും മിശ്രിതമാണ്. മണ്ണ്, ഭൂപ്രകൃതി, മാതൃശില, കാലാവസ്ഥ, സസ്യജാലങ്ങളും ജീവരൂപങ്ങളും കാലം തുടങ്ങിയവയാണ് മണ്ണിന്റെ രൂപീകരണത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന പ്രധാനഘടകങ്ങൾ. ഇതിന് പുറമെ മനുഷ്യന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളും മണ്ണിന്റെ രൂപീകരണത്തെ കാര്യമായി സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്. ധാതുഘടകങ്ങൾ, ജൈവാംശം, ജലം, വായു എന്നിവയാണ് മണ്ണിന്റെ പ്രധാനഘടകങ്ങൾ. ഓരോ മണ്ണിനങ്ങൾക്കും അനുസരിച്ച് ഈ ഘടകങ്ങളുടെ അളവും വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ചില മണ്ണിനങ്ങളിൽ ഈ ഘടകങ്ങളുടെ അപര്യാപ്തതയും മറ്റ് ചില മണ്ണിനങ്ങളിൽ ഇവ വ്യത്യസ്ത മിശ്രിതങ്ങളായും കാണപ്പെടുന്നു.

വനമഹോത്സവ ദിനാചരണത്തിൽ സ്കൂൾമുറ്റത്ത് മരം നടാനായി നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിലും കുഴി കുഴിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഒരേതരത്തിലുള്ള മണ്ണാണോ നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ സാധിക്കുക? മുകളിൽനിന്ന് താഴോട്ടേക്ക് പോകുതോറും മണ്ണിന്റെ നിറം മാറുന്നത് നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

ഭൂമിയിലെടുക്കുന്ന കുഴികളിൽ നമുക്ക് മണ്ണിന്റെ മൂന്ന് പാളികൾ കാണാം. ഇതിനെ മണ്ഡലം A എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഏറ്റവും മുകളിലത്തെ മേഖലയാണ് മണ്ഡലം A (Horizon A). സസ്യവളർച്ചക്ക് സുപ്രധാനമായ ജൈവപദാർഥങ്ങളും ധാതു അംശങ്ങളും പോഷകാംശങ്ങളും ജലവും ഇടകലർന്ന മണ്ണിന്റെ മണ്ഡലമാണിത്. മണ്ഡലം A യുടെയും C യുടെയും പരിവർത്തന മേഖലയാണ് മണ്ഡലം B. മുകളിൽനിന്നും താഴെനിന്നുമുള്ള പദാർഥങ്ങൾകൊണ്ട് രൂപപ്പെട്ടവയാണ് ഈ മേഖല. ജൈവപദാർഥങ്ങളുടെ അംശങ്ങൾ ഇവിടെ കാണാമെങ്കിലും ധാതുപദാർഥങ്ങൾ അപക്ഷയത്തിന് വിധേയമായ അവസ്ഥയിലാണ്.

മണ്ഡലം C (Horizon C) മാതൃശില പൊടിഞ്ഞ പദാർഥങ്ങളാൽ രൂപീകൃതമായിട്ടുള്ളതാണ്. മണ്ണ് രൂപീകരണത്തിന്റെ പ്രാഥമിക ഘട്ടമാണിത്. പിന്നീട് ക്രമേണ അടുത്ത രണ്ട് പാളികളും രൂപപ്പെടുന്നു. പാളികളുടെ ഇത്തരത്തിലുള്ള ക്രമത്തെയാണ് മണ്ണിന്റെ പരിച്ഛേദം (Soil Profile) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. ഈ മൂന്ന് മണ്ഡലങ്ങളുടെയും താഴെയുള്ള ശിലയെയാണ് മാതൃശില എന്ന് പറയുന്നത് (Parent Rock/Bed Rock). വ്യത്യസ്ത തലങ്ങളുള്ള വളരെ സങ്കീർണമായ ഒരു പദാർഥമാണ് മണ്ണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെയാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ മണ്ണിനെക്കുറിച്ചുള്ള സജീവ അന്വേഷണത്തിനായി ഇന്നും പഠനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. മണ്ണിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസിലാക്കണമെങ്കിൽ മണ്ണിനെക്കുറിച്ചുള്ള ശാസ്ത്രീയമായ പഠനം ആവശ്യമാണ്. ഈ ലക്ഷ്യപ്രാപ്തിക്കായുള്ള ഒരു ശ്രമമാണ് മണ്ണിന്റെ വർഗീകരണം.

മണ്ണിന്റെ വർഗീകരണം

വ്യത്യസ്തങ്ങളായ ഭൂപ്രകൃതി, ഭൂരൂപങ്ങൾ, കാലാവസ്ഥ, സസ്യജലാങ്ങൾ എന്നിവയാണ് ഇന്ത്യയ്ക്കുള്ളത്. ഇതൊക്കെ വ്യത്യസ്ത ഇനം മണ്ണുകളുടെ രൂപീകരണത്തിനും കാരണമായിട്ടുണ്ട്.

പുരാതന കാലത്ത് മണ്ണിനെ രണ്ട് പ്രധാന വിഭാഗങ്ങളായി തരംതിരിച്ചിരുന്നു. ഫലഭൂയിഷ്ടമായ മണ്ണിനെ 'ഉർവര' എന്നും വളക്കൂറില്ലാത്ത മണ്ണിനെ 'ഊഷര' എന്നുമായിരുന്നു ഈ വിഭജനം.

എ.ഡി. പതിനാറാം നൂറ്റാണ്ടിൽ മണ്ണിനെ അതിന്റെ തനത് സവിശേഷതയുടെയും തരികളുടെ വലിപ്പം (Texture), നിറം, ഭൂമിയുടെ ചരിവ്, മണ്ണിലെ ജലാംശം എന്നീ ഭൗതികസ്വഭാവങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ വർഗീകരിച്ചു. തരികളുടെ വലിപ്പ (Texture) ത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മണ്ണിനെ മണൽ (Sandy), കളിമണ്ണ് (Clayey), സിൽറ്റ്, ലോം തുടങ്ങിയവയായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. നിറത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചുവപ്പ്, മഞ്ഞ, കറുപ്പ് മണ്ണുകൾ എന്നിങ്ങനെയും മണ്ണിനെ വർഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

സ്വാതന്ത്ര്യത്തിനുശേഷം നിരവധി ഏജൻസികൾ ഇന്ത്യയുടെ മണ്ണിനങ്ങളെക്കുറിച്ച് ശാസ്ത്രീയമായ സർവെ നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. ദാമോദർ താഴ്‌വരപോലെയുള്ള ഇന്ത്യയിലെ തെരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട പ്രദേശങ്ങളുടെ സമഗ്രമായ മണ്ണിന്റെ പഠനത്തിനായി 1956–ൽ മണ്ണ് സർവേ നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇന്ത്യൻ കൗൺസിൽ ഓഫ് അഗ്രികൾച്ചറൽ റിസർച്ച് (ICAR) ന്റെ കീഴിൽ നാഷണൽ ബ്യൂറോ ഓഫ് സോയിൽ സർവെ & ലാൻഡ് യൂസ് പ്ലാനിംഗ് എന്ന സ്ഥാപനം ഇന്ത്യൻ മണ്ണിനങ്ങളെക്കുറിച്ച് നിരവധി പഠനങ്ങൾ നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഈ സ്ഥാപനത്തിന്റെ ശ്രമഫലമായി ഇന്ത്യയിലെ മണ്ണിനങ്ങളെ അന്താരാഷ്ട്രതലത്തിലുള്ള താരതമ്യപഠനത്തിനും സാധിച്ചു. United States Department of Agriculture (USDA) സോയിൽ ടാക്സോണമിയുടെ മാനദണ്ഡപ്രകാരം മണ്ണിനങ്ങളുടെ സ്വഭാവസവിശേഷതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ICAR ഇന്ത്യൻ മണ്ണിനങ്ങളെ വർഗീകരിച്ചു.

USDA നാമകരണ പദ്ധതിപ്രകാരം ഇന്ത്യയിലെ മണ്ണിനങ്ങളെ ICAR തരംതിരിച്ച് തയാറാക്കിയ പട്ടിക

ക്രമ നം.	ക്രമം	വിസ്തീർണം (ആയിരം ഹെക്ടറിൽ)	ശതമാനം
i)	ഇൻസെപ്റ്റിസോൾസ്	130372.90	39.74
ii)	എന്റിസോൾസ്	92131.71	28.08
iii)	അൾഫിസോൾസ്	44448.68	13.55
iv)	വെർട്ടിസോൾസ്	27960.00	8.52
v)	അരിഡിസോൾസ്	14069.00	4.28
vi)	ഉൾട്ടിസോൾസ്	8250.00	2.51
vii)	മോള്ളിസോൾസ്	1320.00	0.40
viii)	മറ്റുള്ളവ	9503.10	2.92
	ആകെ		**100**

സ്രോതസ്സ് : ഇന്ത്യയിലെ മണ്ണിനങ്ങൾ, നാഷണൽ ബ്യൂറോ ഓഫ് സോയിൽ സർവെ & ലാൻഡ് യൂസ് പ്ലാനിംഗ്, പ്രസിദ്ധീകരണം നമ്പർ 94

ഉത്ഭവം, നിറം, ഉള്ളടക്കം, സ്ഥാനം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇന്ത്യൻ മണ്ണിനങ്ങളെ താഴെ പറയുന്നവയായി വർഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

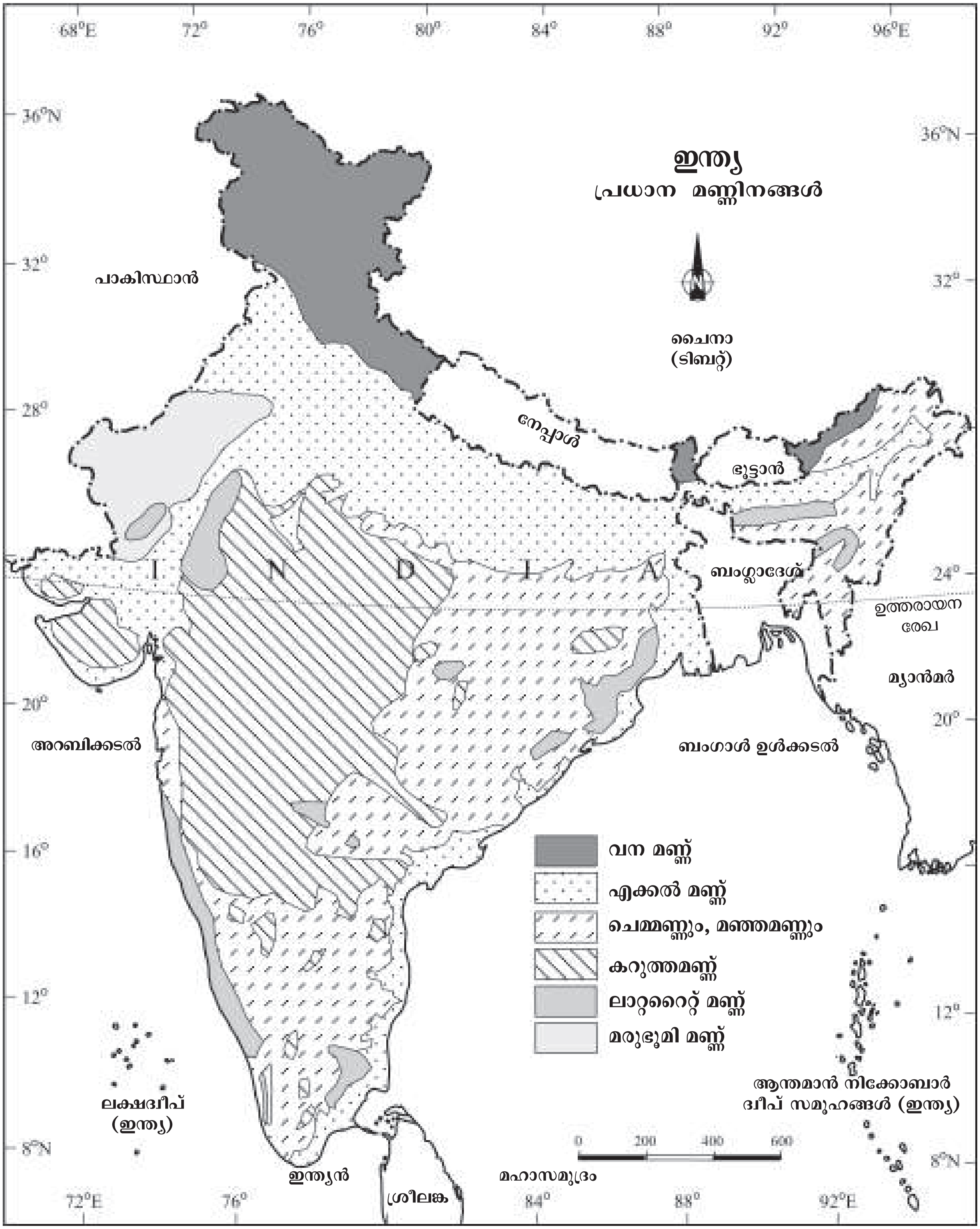
(i) എക്കൽ മണ്ണ് (Alluvial Soils)
(ii) കറുത്ത മണ്ണ് (Black Soils)
(ii) ചുവന്നതും മഞ്ഞനിറത്തിലുള്ളതുമായ മണ്ണ് (Red and Yellow Soils)
(iv) ചെങ്കൽ മണ്ണ് (Laterite Soils)
(v) വരണ്ട മണ്ണ് (Arid Soils)
(vi) ലവണ മണ്ണ് (Saline Soils)
(vii) പീറ്റ് മണ്ണ് (Peaty Soils)
(viii) വനമണ്ണ് (Forest Soils)

എക്കൽ മണ്ണ് (Alluvial Soils)

നദീ തീരങ്ങളിലും ഉത്തരേന്ത്യൻ സമതലങ്ങളിലും വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്ന മണ്ണാണ് എക്കൽ മണ്ണ്. രാജ്യത്തിന്റെ മൊത്തം വിസ്തൃതിയുടെ 40 ശതമാനവും എക്കൽ മണ്ണാണ്. നദികളും അരുവികളും വഹിച്ചുകൊണ്ട് വന്ന് നിക്ഷേപിക്കപ്പെട്ട മണ്ണാണിത്. രാജസ്ഥാനിൽ കുറഞ്ഞ വിസ്തൃതിയിൽ തുടങ്ങി ഗുജറാത്തിന്റെ സമതലങ്ങളിലേക്ക് ഇവ വ്യപിക്കുന്ന. ഉപദ്വീപിയ മേഖലയിൽ കിഴക്കൻ തീരത്തും നദീതാഴ്‌വാരങ്ങളിലും ഇവ കാണപ്പെടുന്നു.

ചിത്രം 6.1 : എക്കൽ മണ്ണ്

മണൽ മണ്ണു മുതൽ കളിമണ്ണ് വരെയുള്ള മണ്ണിനങ്ങളുടെ വ്യത്യസ്തസ്വഭാവങ്ങൾ പുലർത്തുന്നവയാണ് എക്കൽ മണ്ണ്. പൊട്ടാഷ് സമ്പന്നവും അതേസമയം ഫോസ്ഫറസ് ശുഷ്കവുമായ മണ്ണാണിത്. ഉപരിഘട്ടത്തിലും മധ്യഘട്ടത്തിലും ഗംഗാസമതലത്തിൽ രണ്ട് വ്യത്യസ്തങ്ങളായ എക്കൽ മണ്ണിനങ്ങൾ രൂപംകൊണ്ടിട്ടുണ്ട്. ഖാദർ മണ്ണും ബങ്കർ മണ്ണും ആണിത്. ഓരോ വർഷവും വെള്ളപ്പൊക്കഫലമായി നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്ന പുതിയ എക്കൽമണ്ണിനെയാണ് ഖാദർ എന്നു വിളിക്കുന്നത്. കാൽസ്യം സംയുക്തങ്ങൾ (kankars) അടങ്ങിയ മണ്ണാണ് ഖാദറും ബങ്കറും. ബ്രഹ്മപുത്ര–ഗംഗാസമതല



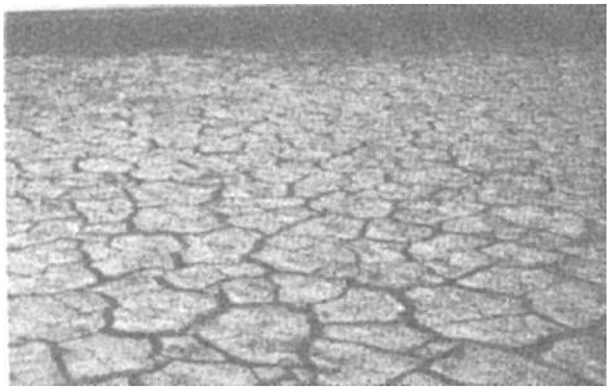
ചിത്രം 6.2 : ഇന്ത്യയിലെ മണ്ണിനങ്ങൾ

ങ്ങളുടെ കീഴ്ഘട്ടത്തിലും മധ്യഘട്ടത്തിലും ഇത്തരം മണ്ണ് കൂടുതൽ നേർത്തതും കളിമണ്ണ് കലർന്നതുമാകാം. പടിഞ്ഞാറ് നിന്നും കിഴക്കോട്ട് പോകുംതോറും മണലിന്റെ അംശം കുറഞ്ഞ് വരികയും ചെയ്യും.

എക്കൽ മണ്ണിന്റെ നിറം ഇളം ചാരനിറം മുതൽ കടും ചാരനിറം വരെ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. നിക്ഷേപത്തിന്റെ കനം, തരികളുടെ വലിപ്പം, പക്വമാകാനെടുക്കുന്ന സമയം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചാണ് ഇതിന്റെ നിറം രൂപപ്പെടുന്നത്. എക്കൽ മണ്ണിൽ വ്യാപകമായി കൃഷി ചെയ്യുന്നു.

കറുത്ത മണ്ണ് (Black Soil)

ഡെക്കാൺ പീഠഭുമിയുടെ ഭൂരിഭാഗം പ്രദേശങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്ന മണ്ണാണിത്. മഹാരാഷ്ട്ര, മധ്യപ്രദേശ്, ഗുജറാത്ത്, ആന്ധ്രപ്രദേശ്, തമിഴ്നാട് എന്നീ സംസ്ഥാനങ്ങളുടെ ചില ഭാഗങ്ങളിലാണ് ഈ മണ്ണ് കാണപ്പെടുന്നത്. കൃഷ്ണ, ഗോദാവരി നദികളുടെ ഉയർന്ന ഭാഗങ്ങൾ, ഡെക്കാൻ പീഠഭൂമിയുടെ വടക്കു-പടിഞ്ഞാറൻ ഭാഗങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ കറുത്ത മണ്ണ് വളരെ ആഴത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ റിഗർ മണ്ണ് എന്നും (Regur Soil) കറുത്ത പരുത്തി മണ്ണ് (Black Cotton Soil) എന്നും വിളിക്കുന്നു. പൊതുവെ കറുത്ത മണ്ണ് കളിമൺ സ്വഭാവത്തിലുള്ളതും ആഴത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നതും പ്രവേശനീയതയില്ലാത്തതുമാണ്. നനയുമ്പോൾ കുതിർന്ന് വീർക്കുകയും വരണ്ടതാകുമ്പോൾ ചുരുങ്ങിപ്പോവുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ടുതന്നെ വരൾച്ചാകാലത്ത് മണ്ണിൽ വ്യാപകമായി വിള്ളലുകളുണ്ടാകും. ഇതിനെ സ്വയം ഉഴുതുമറിക്കൽ പ്രക്രിയ (Self Ploughing) എന്നു പറയുന്നു. കുറഞ്ഞ തോതിലുള്ള ജല ആഗിരണശേഷിയും ജലനഷ്ടവുംകാരണം കറുത്തമണ്ണിന് ഏറെക്കാലം ഈർപ്പം നിലനിർത്താനുള്ള ശേഷിയുണ്ട്. ഈ പ്രത്യേകത കൊണ്ടുതന്നെ മഴയെ ആശ്രയിച്ചുകൊണ്ടുള്ള കാർഷിക വിളകൾ വരൾച്ചാകാലത്തും അതിജീവിക്കുന്നു.



ചിത്രം 6.3 : വരണ്ട കാലത്തെ കറുത്തമണ്ണ്

ചുണ്ണാമ്പ്, ഇരുമ്പ്, മഗ്നീഷ്യം, അലൂമിന എന്നിവയാൽ സമ്പന്നമാണ് കറുത്ത മണ്ണ്. പൊട്ടാഷും ഈ മണ്ണിൽ കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഫോസ്ഫറസും നൈട്രജനും ജൈവാംശവും ഈ മണ്ണിൽ കുറവാണ്. കടുംകറുപ്പ് മുതൽ ചാരനിറംവരെ നിറവ്യത്യാസമുള്ള വയാണ് ഈ മണ്ണിനം.

ചുവന്ന മണ്ണും മഞ്ഞ മണ്ണും (Red and Yellow Soil)

ഡെക്കാൺ പീഠഭൂമിയുടെ കിഴക്കൻ ഭാഗത്തും പടിഞ്ഞാറ് ഭാഗത്തും മഴ കുറഞ്ഞപ്രദേശങ്ങളിൽ പരലീകൃത ആഗ്നേയശിലയിൽനിന്നും രൂപപ്പെട്ടതാണ് ചുവന്ന മണ്ണ്. പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ കീഴ്ഭാഗത്ത് നീളത്തിൽ വ്യാപകമായി ചുവന്ന പശിമായർന്ന മണ്ണ് കാണാം. മധ്യഗംഗാസമതലത്തിന്റെ തെക്കൻ ഭാഗങ്ങളിലും ഛത്തീസ്ഗഢ്, ഒഡീഷയുടെ ഭാഗങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിലും മഞ്ഞയും ചുവപ്പും മണ്ണിനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. പരലീകൃതമായ ശിലകളിൽനിന്നും കായാന്തരിതശിലകളിൽ നിന്നും വേർപെടുന്ന ഇരുമ്പിന്റെ സാന്നിധ്യം മൂലമാണ് ഈ മണ്ണിനത്തിന് ചുവപ്പു നിറമുണ്ടാകുന്നത്. ഹൈഡ്രേറ്റ് രൂപം ആർജിക്കുമ്പോൾ ഈ മണ്ണ് മഞ്ഞ നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. നേർത്ത ചുവപ്പും മഞ്ഞയും കലർന്ന മണ്ണിനങ്ങൾ പൊതുവെ ഫലഭൂയിഷ്ടവുമാണ്. എന്നാൽ വരണ്ട ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന തരികളുള്ള മണ്ണിന് ഫലഭൂയിഷ്ടത കുറവാണ്. ജൈവാംശം, ഫോസ്ഫറസ്, നൈട്രജൻ എന്നിവ ഇത്തരം മണ്ണിൽ പൊതുവെ കുറവാണ്.

ചെങ്കൽ മണ്ണ് (Laterite Soil)

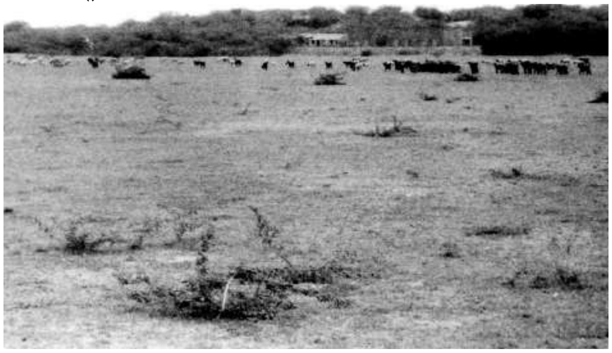
ലാറ്ററൈറ്റ് എന്ന പദം ലാറ്റിൻ ഭാഷയിലെ ലേറ്റർ (Later) എന്ന പദത്തിൽനിന്നാണ് ഉണ്ടായിട്ടുള്ളത്. കല്ല് എന്നാണ് ഇതിന്റെ അർഥം. ഉയർന്ന മഴയും ഊഷ്മാവും ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലാണ് ലാറ്ററൈറ്റ് മണ്ണ് രൂപപ്പെടുന്നത്. ഉഷ്ണമേഖലാ മഴയുടെ (Tropical rain) ഫലമായി ധാരാളം ജലം മണ്ണിലേക്ക് ഊർന്നിറങ്ങുകയും ഈ പ്രദേശത്തെ മണ്ണിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള കാൽസിയം, സിലീക്ക എന്നീ മൂലകങ്ങൾ ജലത്തിൽ ലയിച്ച് ഒലിച്ചുപോകുകയും ചെയ്യുന്നു (Leaching). ഇരുമ്പ് ഓക്സൈഡ്, അലൂമിനിയം സംയുക്തങ്ങൾ എന്നിവ മണ്ണിൽ അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ ബാക്ടീരിയുടെ പ്രവർത്തനഫലമായി ജൈവാംശം പെട്ടെന്ന് ഇല്ലാതാവുന്നു. ജൈവപദാർഥങ്ങൾ, നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫേറ്റ്, കാൽസ്യം എന്നിവ ഈ മണ്ണിന് കുറവാണ്. അതേസമയം ഇരുമ്പിന്റെ ഓക്സൈഡും പൊട്ടാഷുംകൊണ്ട് സമ്പന്നമാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഈ മണ്ണ് കൃഷിക്ക് യോഗ്യമല്ലെങ്കിലും വളങ്ങളും രാസവളങ്ങളും ആവശ്യത്തിന് ഉപയോഗിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ മണ്ണിന്റെ ഫലഭുയിഷ്ഠത വർധിക്കുകയും കൃഷിക്ക് യോഗ്യമാവുകയും ചെയ്യും.

തമിഴ്നാട്, ആന്ധ്രപ്രദേശ്, കേരളം തുടങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങളിലെ ചുവന്ന ലാറ്ററൈറ്റ് മണ്ണ് കശുവണ്ടിപോലുള്ള വിളകളുടെ കൃഷിക്ക് അനുയോജ്യമാണ്.

വീട് നിർമാണത്തിനായി ലാറ്ററൈറ്റ് മണ്ണിനെ വെട്ടുകല്ലായി ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ഉപദ്വീപീയ പീഠഭൂമിയുടെ ഉയരംകൂടിയ പ്രദേശങ്ങളിലാണ് ഈ മണ്ണ് പ്രധാനമായും രൂപപ്പെടുന്നത്. കർണാടക, കേരളം, തമിഴ്നാട്, മധ്യപ്രദേശ്, ഒഡീഷയുടെയും ആസാമിന്റെയും കുന്നിൻ താഴ്വരകൾ എന്നിവിടങ്ങളിലാണ് ഇത് സാധാരണയായി കാണപ്പെടുന്നത്.

വരണ്ട മണ്ണ് (Arid Soild)

ചുവപ്പ് മുതൽ തവിട്ടുനിറം വരെയുള്ള നിറമാണ് ഈ മണ്ണിന്. ഘടനാപരമായി മണൽരൂപവും ലവണത്വ സ്വഭാവമുള്ളതുമാണ് ഈ മണ്ണ്. ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ ഉപ്പിന്റെ അംശം വളരെ കൂടുതലായിരിക്കും. സാധാരണ ഉപ്പ് ലഭിക്കുന്നത് ലവണജലം ബാഷ്പീകരിച്ചിട്ടാണ്. വരണ്ട കാലാവസ്ഥ ആയതുകൊണ്ടുതന്നെ ഉയർന്ന ഊഷ്മാവ് ബാഷ്പീകരണ തോത് വർധിപ്പിക്കുന്നു. ജലാംശവും ജൈവാംശവും ഈ മണ്ണിൽ ന്നേ കുറവായിരിക്കും. ഈ മണ്ണിൽ നൈട്രജന്റെ അളവ് തീരെക്കുറവും ഫോസ്ഫറസിന്റെ അളവ് മിതമായ നിരക്കിലുമാണ്.



ചിത്രം 6.4: വരണ്ട മണ്ണ്

ഉപരിതലത്തിന്റെ അടിഭാഗത്തേക്കു പോകുന്തോറും കാൽസ്യത്തിന്റെ തോത് കൂടിവരുന്നതിനാൽ ഈ മണ്ണിന്റെ താഴെയുള്ള മണ്ഡലത്തിൽ കൻങ്കാർപാളി (Kankar) കളായിരിക്കും. കൻങ്കാർപാളി രൂപപ്പെടുന്നത് ജലത്തിന്റെ അരിച്ചിറങ്ങൽ തടയുന്നു. അതുകൊണ്ടുതന്നെ സസ്യവളർച്ചക്ക് ജലസേചന സൗകര്യം അനിവാര്യമാകുന്നു. വരണ്ട ഭൂപ്രകൃതിയുള്ള പടിഞ്ഞാറൻ രാജസ്ഥാനിലാണ് ഈ മണ്ണ് കൂടുതലായി രൂപപ്പെടുന്നത്. ജൈവാംശവും ജൈവപദാർഥങ്ങളും ഈ മണ്ണിൽ വളരെ കുറവാണ്

ലവണമണ്ണ് (Saline Soil)

ഈ മണ്ണിനെ ഊഷര (Usara) മണ്ണ് എന്നും വിളിക്കുന്നു. സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം, മഗ്നീഷ്യം എന്നിവ ധാരാളമായി ഈ മണ്ണിൽ കാണപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഫലഭൂയിഷ്ഠിയില്ലാത്തതും യാതൊരു തരത്തിലുള്ള സസ്യവളർച്ചക്കും അനുയോജ്യവുമല്ല ഈ മണ്ണ്. ജലലഭ്യതകുറവും വരണ്ട കാലാവയുമായതിനാൽ പൊതുവെ ഈ മണ്ണിൽ ഉപ്പിന്റെ അംശം കൂടുതലാണ്. വരണ്ട – അർധവരണ്ട പ്രദേശങ്ങളിലും, വെള്ളം കെട്ടികിടക്കുന്ന ചതുപ്പ് നിലങ്ങളിലുമാണ് ഈ മണ്ണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഘടനാപരമായി ഈ മണ്ണിൽ മണലവും പശിമ മണ്ണും വ്യത്യസ്ത അളവുകളിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. നൈട്രജനും കാൽസ്യവും ദുർലഭമാണ് ഈ മണ്ണിൽ. പടിഞ്ഞാറൻ ഗുജറാത്ത്, കിഴക്കൻ തീരപ്രദേശത്തെ ഡെൽറ്റകൾ, പശ്ചിമബംഗാളിലെ സുന്ദർബൻ എന്നീ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഈ മണ്ണ് വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്നു. റാൻ ഓഫ് കച്ച് പ്രദേശത്ത് തെക്ക് പടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴയുടെ ഫലമായി ലവണാംശങ്ങൾ ഒഴികിയെത്തുകയും അവ ഭൗമോപരിതലത്തിൽ നിക്ഷേപിക്കുയും ചെയ്യുന്നു. ഡെൽറ്റാപ്രദേശങ്ങളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന സമുദ്രജല കയറ്റം ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഇത്തരം മണ്ണ് ഉണ്ടാവാൻ കാരണമാകുന്നു. ജലസേചന സൗകര്യത്തോടെ തീവ്രകൃഷി നടത്തിയ, ഹരിതവിപ്ലവം നടന്ന പ്രദേശത്തെ എക്കൽമണ്ണ് ലവണമണ്ണായി മാറിയിട്ടുണ്ട്. അമിത ജലസേചനവും വരണ്ട കാലാവസ്ഥയും കാപ്പില്ലറി പ്രവർത്തനത്തിന് ആക്കം കൂട്ടുന്നു. ഇത് മണ്ണിന്റെ ഉയർന്ന പാളികളിൽ ലവണങ്ങൾ വന്നടിയാൻ കാരണമാവുന്നു. പഞ്ചാബ്, ഹരിയാന പോലെയുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ ഇത്തരം മണ്ണിന്റെ ലവണത്വം ഒഴിവാക്കനായി ജിപ്സം ചേർക്കുവാൻ കർഷകരെ ഉപദേശിക്കാറുണ്ട്.

പീറ്റ് മണ്ണ് (Peaty Soil)

ഉയർന്ന മഴയും കൂടുതൽ ഈർപ്പവുമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലാണ് ഈ മണ്ണ് കണ്ടുവരുന്നത്. ഇവിടെ സസ്യജാലങ്ങളും നന്നായി വളരുന്നു. ജൈവമൃതവശിഷ്ടങ്ങൾ കൂടുതൽ അളവിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുന്നതുകൊണ്ട് ജൈവാംശവും ജൈപദാർഥങ്ങളുംകൊണ്ട് സമ്പന്നമാണ് ഈ മണ്ണ്. 40 മുതൽ 50 ശതമാനംവരെ ജൈവപദാർഥങ്ങൾ ഈ മണ്ണിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പൊതുവെ കനം കൂടിയതും കറുത്തനിറത്തിലുള്ളതുമാണ് ഈ മണ്ണ്. പല പ്രദേശത്തും ഈ മണ്ണിന് ക്ഷാര സ്വഭാവമുണ്ട്. ബീഹാറിന്റെ വടക്ക് ഭാഗങ്ങൾ, ഉത്തരാഖണ്ഡിന്റെ തെക്കൻ ഭാഗങ്ങൾ, പശ്ചിമബംഗാളിന്റെ തീരപ്രദേശങ്ങൾ, ഒഡീഷ, തമിഴ്നാട് എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഈ മണ്ണ് വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്നു.

വനമണ്ണ് (Forest Soil)

പേര് സൂചിപ്പിക്കുന്നതുപോലെ നന്നായി മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ രൂപം കൊള്ളുന്ന മണ്ണാണിത്. പർവതപരിസ്ഥിതിയെ ആശ്രയിച്ച് ഈ മണ്ണിന്റെ ഘടനയിലും തരിവലിപ്പത്തിലും വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുന്നു. താഴ്വാരഭാഗങ്ങളിൽ പശിമയാർന്ന മണ്ണാണ് കാണുന്നതെങ്കിൽ ഉയർന്ന ചരിവുകളിൽ വലിയ തരികളുള്ള മണ്ണാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. മഞ്ഞുമൂടിയ ഹിമാലയം അനാവരണ പ്രക്രിയക്ക് (Denudation) വിധേയമാകുന്നതിനാൽ ഈ മണ്ണിന് അമ്ലാംശം കൂടുതലും ജൈവാംശം

കുറവുമാണ്. താഴ്‌വരകളിൽ ഈ മണ്ണിനം ഫലഭൂയിഷ്ടിയുള്ളതാണ്.

മുകളിൽ വിവരിച്ചതുപോലെ ഓരോ മണ്ണിനങ്ങളും പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ്. സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയിലും മുളപൊട്ടുന്നതിലുമെല്ലാം മണ്ണിന്റെ ഘടനയും ഗുണമേന്മയും വളരെ പ്രധാനപങ്ക് വഹിക്കുന്നു. മണ്ണ് യഥാർത്ഥത്തിൽ ഒരു ജൈവവ്യവസ്ഥയാണ്. മറ്റേതൊരു ജീവിയെയും പോലെ മണ്ണ് രൂപപ്പെടുകയും നശിക്കുകയും സമയാസമയങ്ങളിൽ ശരിയായ പരിചരണം നൽകിയാൽ നാശത്തെ അതിജീവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മണ്ണിനേൽപ്പിക്കുന്ന ആഘാതങ്ങൾ പരിസ്ഥിതിയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ ഏറെയായിരിക്കും.

മണ്ണിന്റെ അപചയം (Soil Degradation)

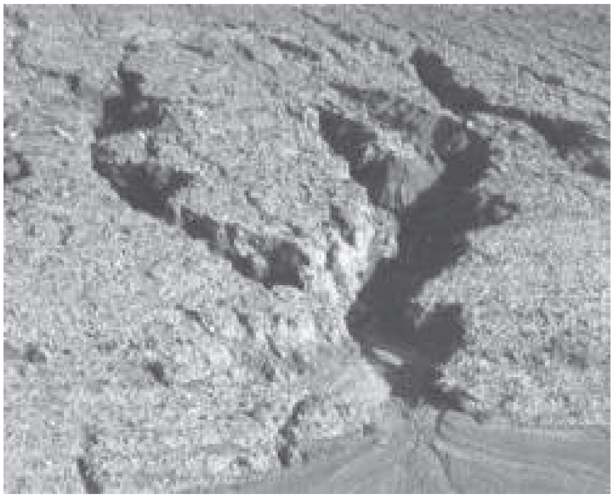
അശാസ്ത്രീയമായ ഉപയോഗവും മണ്ണൊലിപ്പും മൂലം മണ്ണിന്റെ പോഷകനിലവാരവും കനവും കുറയുന്നതിന്റെ ഫലമായി മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി നഷ്ടമാകുന്നതാണ് മണ്ണിന്റെ അപചയം. ഇന്ത്യയിലെ മണ്ണിന്റെ നാശത്തിനുള്ള പ്രധാനകാരണം മണ്ണിന്റെ അപചയമാണ്. ഭൂപ്രകൃതി, കാറ്റിന്റെ വേഗത, മഴയുടെ അളവ് എന്നിവക്കനുസരിച്ച് മണ്ണിന്റെ അപചയവും ഓരോ സ്ഥലത്തും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

മണ്ണൊലിപ്പ് (Soil Erosion)

മണ്ണിന്റെ ആവരണത്തിനുണ്ടാകുന്ന തകർച്ചയെയാണ് മണ്ണൊലിപ്പ് എന്ന് പറയുന്നത്. മണ്ണ് രൂപീകരണപ്രക്രിയയും ഒഴുക്കുജലത്തിന്റെയും കാറ്റിന്റെയും അപരദനപ്രക്രിയ ഒരേ സമയം തന്നെയാണ് നടക്കുന്നത്. എന്നിരുന്നാലും പൊതുവെ ഈ രണ്ട് പ്രക്രിയകളും തമ്മിൽ ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥ ഉണ്ടാവാറുണ്ട്. ഭൗമോപരിതലത്തിൽനിന്ന് നേർത്ത മൺതരികൾ നീക്കികൊണ്ടുപോവുന്ന അതേ നിരക്കിൽതന്നെ മൺ ആവരണത്തിലേക്ക് മൺതരികൾ കൂട്ടിചേർക്കപ്പെടുന്നുമുണ്ട്. എന്നാൽ ചില സമയങ്ങളിൽ നീക്കപ്പെടുന്ന മണ്ണിന്റെ അളവ് കൂടുമ്പോൾ ഈ സന്തുലിതാവസ്ഥ നഷ്ടപ്പെടുന്നു. പ്രകൃതിയുടെ പ്രവർത്തനമോ മനുഷ്യന്റെ പ്രവർത്തനമോ കാരണമായിട്ടാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. പലപ്പോഴും വൻതോതിലുള്ള മണ്ണൊലിപ്പിന്റെ പ്രധാന ഉത്തരവാദിത്തം മനുഷ്യന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. ജനസംഖ്യ ഉയരുമ്പോൾ ഭൂമിയുടെ മേലുള്ള ആവശ്യകതയും കൂടുന്നു. കാടും മറ്റ് നൈസർഗിക സസ്യജാലങ്ങളും കൃഷിക്കായും വാസസ്ഥലങ്ങൾക്കായും മൃഗങ്ങളുടെ മേച്ചിൽപ്പുറങ്ങൾക്കായും മറ്റ് ആവശ്യങ്ങൾക്കായും മനുഷ്യൻ മാറ്റിയെടുക്കുന്നു.

മണ്ണിനെ അടർത്തിമാറ്റുന്നതിലും അവയെ വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോയി മറ്റൊരു സ്ഥലത്ത് നിക്ഷേപിക്കുന്നതിലും കാറ്റിന്റെയും ജലത്തിന്റെയും പങ്ക് വളരെയേറെയാണ്. വരണ്ട – അർധവരണ്ട പ്രദേശങ്ങളിൽ കാറ്റിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളാലുള്ള അപരദനമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. മഴ കൂടുതലുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലും കുത്തനെയുള്ള ചരിവുകളിലും ഒഴുക്ക് ജലമാണ് മണ്ണൊലിപ്പിന്റെ പ്രധാന കാരണം. ഇന്ത്യയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ ജലം നിമിത്തമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് വ്യാപകമാണ്. സമതലപ്രദേശങ്ങളിൽ നല്ല മഴ പെയ്തതിനുശേഷം ഉണ്ടാകുന്ന പാളികളായിട്ടുള്ള അപരദനം അത്ര ശ്രദ്ധിക്കപ്പെടാറില്ല. എന്നാൽ ഫലഭൂയിഷ്ഠമായ മേൽമണ്ണ് ഒലിച്ചുപൊകുന്നത് അപകടകരമാണ്. കുത്തനെയുള്ള ചരിവുകളിൽ ചാലുകീറിയുള്ള അപരദനമാണ് നടക്കുന്നത്. മഴ പെയ്യുന്നതിനനുസരിച്ച് ചാലുകളുടെ വലിപ്പവും കൂടുന്നു. ഇത് ഭൂമികളെ തുണ്ടുഭൂമികളാക്കുകയും കൃഷിയോഗ്യമല്ലാതാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

അഗാധമായ ചാലുകളുള്ള ഭൂപ്രദേശത്തെ നിഷ്ഫലഭൂമി എന്ന് വിളിക്കുന്നു (Badland Topgraphy). ഇത്തരം വലിയ ചാലുകൾ വ്യാപകമായുള്ള സ്ഥലമാണ് ചമ്പൽ താഴ്‌വര. തമിഴ്നാട്ടിലും പശ്ചിമബംഗാളിലും ഇത്തരത്തിലുള്ള സ്ഥലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോവർഷവും 8,000 ഹെക്ടർ ഭൂമിയാണ് ഇങ്ങനെ ചാലുകളായുള്ള ഭൂമിയായി മാറ്റപ്പെടുന്നത്. ഏതുതരം ഭൂപ്രദേശങ്ങളാണ് ചാലുകീറിയുള്ള അപരദനത്തിന് വിധേയമാകുന്നത്?



ചിത്രം 6.5 : മണ്ണൊലിപ്പ്

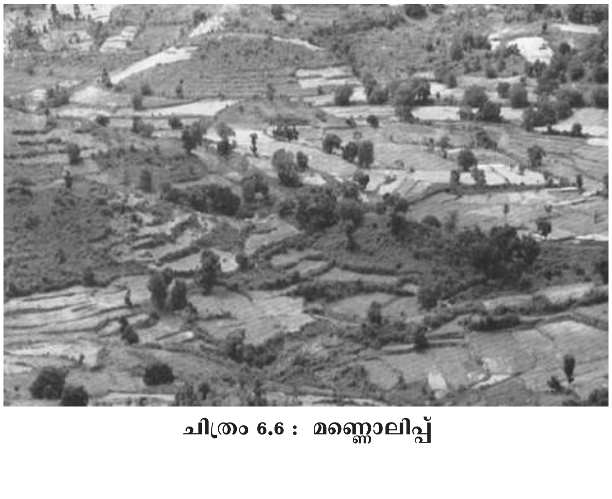
ഇന്ത്യൻ കാർഷിക മേഖലയിലെ ഒരു ഗുരുതരപ്രശ്നമാണ് മണ്ണൊലിപ്പ്. ഇതിന്റെ പ്രതികൂലഫലങ്ങൾ മറ്റു മണ്ഡലങ്ങളിലും കണ്ടുതുടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. നദികൾ വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്ന അപരദനപദാർഥങ്ങൾ നദികളുടെ ഒഴുക്കികൊണ്ടുപോവാനുള്ള ശേഷി കുറയ്ക്കുകയും ഇത് ഇടയ്ക്കിടക്കുള്ള വെള്ളപൊക്കത്തിന് കാരണമാവുകയും കൃഷിഭൂമിക്ക് കാര്യമായ നാശം വരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

വനനശീകരണമാണ് മണ്ണൊലിപ്പിനുള്ള പ്രധാന കാരണം. മരങ്ങളുടെ വേരുകൾ മണ്ണിനെ പിടിച്ച് നിർത്തുന്നത് കൊണ്ട് മണ്ണൊലിപ്പിനെ തടയുന്നു. മരങ്ങൾ ഇലപൊഴിക്കുന്നതുകൊണ്ടു തന്നെ മണ്ണിലേക്ക ജൈവാംശവും കൂട്ടിച്ചേർക്കപ്പെടുന്നു. ഇന്ത്യയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ വനനശീകരണം നടക്കുന്നു. കുന്നിൻ ചരിവുകളിലാണ് വനനശീകരണം മണ്ണൊലിപ്പിന്റെ ആക്കം കൂട്ടുന്നത്.

അമിത ജലസേചനംകൊണ്ട് ഇന്ത്യയിലെ വലിയൊരു ഭാഗം ജലസേചനഭൂമിയും ലവണത്വം കൂടിയ ഭൂമിയായി മാറുന്നു. മണ്ണിന്റെ താഴ്ന്ന വിതാനങ്ങളിലുള്ള ലവണാംശ ഉപരിതലത്തിലേക്ക് വരികയും ഫലഭൂയിഷ്ഠത നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ജൈവവളങ്ങൾക്ക് പകരം രാസവളങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതും മണ്ണിന് നാശമുണ്ടാക്കുന്നു. മണ്ണിന് ജൈവാംശം നൽകുന്നതിന് പകരം രാസവളങ്ങൾ മണ്ണിനെ കൂടുതൽ ഉറപ്പുള്ളതാക്കുകയും ക്രമേണ മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ഠത കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഹരിതവിപ്ലവംകൊണ്ട് നേട്ടംകൊയ്ത മുഴുവൻ നദീതടപദ്ധതികളുടെ സ്വാധീനമേഖലകളിലും ഈ പ്രശ്നം സാധാരണയാണ്. കണക്കുകൾപ്രകാരം രാജ്യത്തെ പകുതിഭാഗം ഭൂപ്രദേശത്തും ഇത്തരത്തിൽ മണ്ണിന്റെ അപചയം നടക്കുന്നുണ്ട്. ഓരോവർഷവും മില്യൺ കണക്കിന് ടൺ മണ്ണും പോഷകാംശങ്ങളും അപചയംകൊണ്ട് നശിക്കുന്നു. ഇത് ദേശീയ ഉൽപാദനക്ഷമതയെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടുതന്നെ മണ്ണിന്റെ വീണ്ടെടുപ്പിനും മണ്ണ് സംരക്ഷണത്തിനും അടിയന്തിരമായ പ്രവർത്തനങ്ങളും ഇടപെടലുകളുമാണ് വേണ്ടത്.

മണ്ണിന്റെ സംരക്ഷണം

മനുഷ്യനാണ് മണ്ണൊലിപ്പിനും മറ്റും പ്രധാന കാരണക്കാരനാണെങ്കിലും മനുഷ്യൻ തന്നെയാണ് മണ്ണിനെ സംരക്ഷിക്കാനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നതും. പ്രകൃതി സന്തുലനം നഷ്ടപ്പെടുത്താതെ സമ്പദ്ഘടന മെച്ചപ്പെടുത്താനുള്ള നിരവധി അവസരങ്ങളാണ് പ്രകൃതി മനുഷ്യന് നൽകുന്നത്. മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ഠത നിലനിർത്താനും മണ്ണൊലിപ്പ് തടയുന്നതിനും അപചയത്തിന് വിധേയമായ മണ്ണിനെ മെച്ചപ്പെടുത്താനുമുള്ള ഒരു രീതിശാസ്ത്രമാണ് മണ്ണ് സംരക്ഷണം.



ചിത്രം 6.6 : മണ്ണൊലിപ്പ്

അശാസ്ത്രീയമായ കൃഷിരീതികളാണ് മണ്ണൊലിപ്പിന് ആക്കം കൂട്ടുന്നത്. കുന്നിൽ ചരിവുകളിലെ തുറസായ ഭൂമിയിൽ കൃഷി ചെയ്യുന്നത് തടയുക എന്നതാണ് ഇതിനുള്ള പരിഹാരത്തിന്റെ ആദ്യ ഘട്ടം 15 മുതൽ 25 ശതമാനംവരെ ചരിവുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ കൃഷി ഉപേക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. ഇനി ഇത്തരം പ്രദേശങ്ങളിൽ കൃഷി അനിവാര്യമാണെങ്കിൽ ഭൂമി തട്ടുതട്ടുകളായി തിരിച്ച് കൃഷി ഇറക്കുന്നതായിരിക്കും അഭികാമ്യം. അമിതമായ കന്നുകാലി മേയലും സ്ഥാനാന്തരകൃഷിയും ഇന്ത്യയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ പ്രകൃതി ആവരണത്തെയും മണ്ണൊലിപ്പിനെയും കാര്യമായി ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. ഇതിന്റെ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ ശരിയായ ബോധവൽക്കരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ ഗ്രാമീണ ജനതയെ മനസ്സിലാക്കി കൊടുത്തെങ്കിൽ മാത്രമേ ഇതിനെ നിയന്ത്രിക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. കോണ്ടൂർ തട്ടു നിർമിതി (Contour bunding), നിലത്തട്ട് നിർമിതി (Contour terracing), നിയന്ത്രിത വനവൽക്കരണം, നിയന്ത്രിത കന്നുകാലി മേക്കൽ, ആവരണവിള (Cover cropping), മിശ്രകൃഷി, വിളപരിവൃത്തി എന്നിവയാണ് മണ്ണൊലിപ്പ് കുറയ്ക്കാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ.

ഗള്ളീ അപരദനം (Gully erosion) രൂപപ്പെടുന്നത് തടയാനും നിയന്ത്രിക്കാനും ശ്രമങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. തട്ട് കൃഷിരീതിയിലൂടെ നേർത്ത ചാലുകൾ നമുക്ക് ഒഴിവാക്കാനാകും. നിരയായി തടയണകൾ നിർമിക്കുകവഴി ഗള്ളികളിലെ നീരൊഴുക്കുതോത് കുറയ്ക്കാൻ വലിയ അപരദനതീവ്രത കുറയ്ക്കാം സാധിക്കും. നീർചാലുകളുടെ തലക്കലെ അപരദനം നിയന്ത്രിക്കാൻ പ്രത്യേക നടപടികളുണ്ടാവണം. ഗള്ളീബന്ധനം (Gully plugging), നിലത്തട്ട് രീതി (Terracing), മരങ്ങളുടെ ആവരണം തീർക്കുക തുടങ്ങിയ മാർഗങ്ങളിലൂടെ ഈ അപരദനം കുറയ്ക്കാം.

വരണ്ട, അർധ–വരണ്ട പ്രദേശങ്ങളിൽ മണൽക്കൂനകളുടെ വ്യാപനത്തിൽനിന്നും കൃഷിഭൂമി സംരക്ഷിക്കാനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളുണ്ടാവണം. മരങ്ങളുടെ നിര വച്ചുപിടിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെയും കൃഷിയിടവനവൽക്കരണം നടത്തുന്നതിലൂടെയും ഇത് സാധ്യമാവും. കൃഷിയോഗ്യമല്ലാത്ത ഭൂമിയെ മേച്ചിൽ ആവശ്യത്തിനുള്ള പുൽമേടുകളാക്കി മാറ്റണം. ദേശീയ വരണ്ട മേഖല ഗവേഷണ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് (Central Arid Zone Research Institute - CAZRI) പടിഞ്ഞാറൻ രാജസ്ഥാനിൽ മണൽക്കൂനവ്യാപനം തടയുന്നതിനും നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുമായി നിരവധി പരീക്ഷണങ്ങളാണ് നടത്തുന്നത്.

രാജ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ മണ്ണ് സംരക്ഷണത്തിനായി വിവിധതരത്തിലുള്ള പദ്ധതികളാണ്

ഇന്ത്യ സർക്കാരിന്റെ കീഴിലുള്ള കേന്ദ്ര മണ്ണ് സംരക്ഷണ ബോർഡ് (Central Soil Conservation Board) ആവിഷ്കരിച്ചിരിച്ചിട്ടുള്ളത്. ജനങ്ങളുടെ സാമൂഹികാവസ്ഥ, ഭൂപ്രദേശത്തിന്റെ കിടപ്പ്, കാലാവസ്ഥ എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഈ പദ്ധതികൾ ആസൂത്രണം ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. ഈ പദ്ധതികൾപോലും സമഗ്ര സ്വഭാവത്തോടുകൂടിയവയല്ല. സംയോജിത ഭൂവിനിയോഗ പദ്ധതികളാണ് ശരിയായ മണ്ണ് സംരക്ഷണത്തിന് ആവശ്യം. ഭൂപ്രദേശങ്ങളെ അതിന്റെ ശേഷിക്കനുസരിച്ച് തരംതിരിക്കുകയും ഭൂവിനിയോഗഭൂപടങ്ങൾ നിർമിക്കുകയും ഭൂമി ശരിയായ ആവശ്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുകയും വേണം. മണ്ണ് സംരക്ഷണത്തിന്റെ അന്തിമമായ ഉത്തരവാദിത്വം ഇതിനെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതും ഇതിന്റെ പ്രയോജനം സ്വീകരിക്കുന്നതുമായ ജലങ്ങളിലായിരിക്കണം.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

(i) താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഏത് തരത്തിലുള്ള മണ്ണാണ് ഏറ്റവും കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നതും കൂടുതൽ ഉൽപാദനക്ഷമതയുള്ളതും?

(a) എക്കൽ മണ്ണ് (c) കറുത്ത മണ്ണ്
(b) ചെങ്കൽ മണ്ണ് (d) വനമണ്ണ്

(ii) റിഗർ മണ്ണ് എന്നത് ഏതിനം മണ്ണിന്റെ മറ്റൊരു പേരാണ്?

(a) ലവണ മണ്ണ് (c) കറുത്ത മണ്ണ്
(b) വരണ്ട മണ്ണ് (d) ചെങ്കൽ മണ്ണ്

(iii) താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ഇന്ത്യയിലെ മേൽമണ്ണ് നശിക്കാനുള്ള പ്രധാന കാരണം?

(a) കാറ്റിന്റെ അപരദനം (c) അമിത ഊർന്നിറങ്ങൽ (Leaching)
(b) നദികളുടെ അപരദനം (d) ഇതൊന്നുമല്ല

(iv) ഇന്ത്യയിലെ ജലസേചിതമായ കൃഷിഭൂമികളിൽ ലവണത്വം അനുഭവപ്പെടാനുള്ള കാരണം എന്ത്?

(a) ജിപ്സം ചേരുന്നതുകൊണ്ട് (c) അമിത ജലസേചനം
(b) അമിതമായി മൃഗങ്ങളെ മേയ്ക്കൽ (d) രാസവളങ്ങളുടെ ഉപയോഗം

2. 30 വാക്കിൽ ഉത്തരമെഴുതുക

(i) മണ്ണ് എന്നാലെന്ത്?
(ii) മണ്ണിന്റെ രൂപീകരണത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന പ്രധാനഘടകങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
(iii) മണ്ണിന്റെ പരിച്ഛേദത്തിന്റെ മൂന്ന് മണ്ഡലങ്ങൾ ഏവ?
(iv) എന്താണ് മണ്ണിന്റെ അപചയം?
(v) ഖാദർ, ഭംഗർ എന്നിവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെഴുതുക.

3. 125 വാക്കിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക.

(i) എന്താണ് കറുത്ത മണ്ണ്? ഇതിന്റെ രൂപീകരണവും സവിശേഷതകളും എഴുതുക.
(ii) മണ്ണ് സംരക്ഷണം എന്നാലെന്ത്? മണ്ണ് സംരക്ഷണത്തിനുള്ള പ്രധാനപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർദേശിക്കുക.
(iii) ഒരു പ്രത്യേകതരം മണ്ണ് ഫലഭൂമിയിഷ്ടമാണോ അല്ലെയോ എന്ന് എങ്ങനെ മനസ്സിലാക്കും? സ്വാഭാവിക ഫലഭൂയിഷ്ടതയും മനുഷ്യനിർമിത ഫലഭൂയിഷ്ടതയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏവ?

പദ്ധതി/പ്രവർത്തനം

1. നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്ത് കാണപ്പെടുന്ന വിവിധയിനം മണ്ണിനങ്ങൾ ശേഖരിക്കുകയും റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കുകയും ചെയ്യുക.

2. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന മണ്ണിനങ്ങൾ വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ ഇന്ത്യയുടെ രൂപരേഖയിൽ അടയാളപ്പെടുത്തുക.

(i) ചുവന്ന മണ്ണ്
(ii) ചെങ്കൽ മണ്ണ്
(iii) എക്കൽ മണ്ണ്

യൂണിറ്റ്
IV

പ്രകൃതിക്ഷോഭങ്ങളും ദുരന്തങ്ങളും: കാരണങ്ങൾ, പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ, പരിപാലനം

ഈ യൂണിറ്റിൽ ചർച്ചചെയ്യുന്നത്

- പ്രളയവും വരൾച്ചയും
- ഭൂകമ്പവും സുനാമിയും
- ചക്രവാതങ്ങൾ
- ഉരുൾപൊട്ടൽ

അധ്യായം

7

പ്രകൃതിക്ഷോഭങ്ങളും പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളും

നിങ്ങൾ സുനാമി ഭീകരതയെക്കുറിച്ചുള്ള വാർത്തകൾ ടെലിവിഷനിൽ കണ്ടിരിക്കും. കാശ്മീരിലെ നിയന്ത്രണ രേഖയുടെ ഇരുവശവും അനുഭവപ്പെട്ട ഭൂകമ്പത്തെക്കുറിച്ചും നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമായിരിക്കും. ഈ ദുരന്തങ്ങൾമൂലം ജീവനും സ്വത്തിനുമുണ്ടായിട്ടുള്ള നാശം വളരെ വലുതാണ്. ഏതൊക്കെയാണ് ഇത്തരത്തിലുള്ള ദുരന്തങ്ങൾ? എങ്ങനെയാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്? എങ്ങനെ നമുക്ക് ഇതിൽനിന്ന് സ്വയം രക്ഷപ്പെടാൻ സാധിക്കും? ദുരന്തങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഇത്തരത്തിലുള്ള നിരവധി ചോദ്യങ്ങൾ നമ്മുടെ മനസ്സിലുണ്ടാവും. ഈ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്താനുള്ള ശ്രമമാണ് ഈ പാഠഭാഗം.

മാറ്റം പ്രകൃതിനിയമമാണ്. യാതൊരു തടസ്സവും കൂടാതെ ഈ പ്രക്രിയ തുടർച്ചയായി നടക്കുന്നു. അനുസ്യൂതം തുടരുന്ന ചെറുതും വലുതുമായ ഇത്തരം ഭൗതിക-ഭൗതികേതരപ്രക്രിയകൾ നമ്മുടെ ഭൗതിക-സംസ്കാരിക പരിസ്ഥിതിയിൽ മാറ്റങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. എല്ലായിടത്തും ഇത്തരത്തിൽ നിരന്തരം സംഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു പ്രതിഭാസങ്ങളുടെ തോത്, വ്യാപ്തി, തീവ്രത എന്നിവ ഒരുപോലെയായിരിക്കില്ല. ഭൂരൂപങ്ങളുടെയും ജൈവപദാർഥങ്ങളുടെയും പരിണാമംപോലെ വളരെ സാവധാനമായോ അഗ്നിപർവത സ്ഫുടനം, സുനാമി, ഭൂകമ്പം, ഇടിമിന്നൽ തുടങ്ങിയവ പോലെ വളരെ പെട്ടെന്നോ ആണ് മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നത്. അതുപോലെത്തന്നെ ഒരു ചെറിയപ്രദേശത്ത് ഏതാനും സെക്കൻഡുകൾമാത്രം നീണ്ടുനിൽക്കുന്ന ആലിപ്പഴവർഷം (Hail Storms), ടൊർണാഡോ, പൊടിക്കാറ്റ് (Dust Storms) എന്നിവയും ആഗോളവ്യാപ്തിയുള്ളതും ദീർഘകാലയളവിൽ സംഭവിക്കുന്നതുമായ ആഗോളതാപനം ഓസോൺ ശോഷണം എന്നിവയെല്ലാം ഇതിന്റെ ഭാഗമാണ്.

ഓരോരുത്തരും മാറ്റം എന്നത് പല അർഥതലങ്ങളിലാണ് മനസ്സിലാക്കുന്നത്. വീക്ഷണത്തിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണിത്. പ്രകൃതിയെ മുൻനിർത്തി ചിന്തിച്ചാൽ, മാറ്റം എന്നത് ഗുണദോഷരഹിതമായ ഒന്നാണ്. മനുഷ്യന്റെ കാഴ്ച്ചപ്പാടിൽ മാറ്റമെന്നത് മൂല്യത്തിൽ അധിഷ്ഠിതമാണ്. ഋതുമാറ്റങ്ങൾ, പഴങ്ങൾ പാകമാകൽ തുടങ്ങിയ ചില മാറ്റങ്ങൾ അനുഗ്രഹീതമാണ്. എന്നാൽ ഭൂകമ്പം, വെള്ളപ്പൊക്കം തുടങ്ങിയവ ശാപവുമാണ്.

> കുറഞ്ഞ സമയത്തിനിടയിലും ദീർഘകാലയളവിലും നമ്മുടെ പരിസ്ഥിതിയിൽ വരുന്ന മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക. എന്തുകൊണ്ടാണ് ചിലത് നല്ലതും ചിലത് ചീത്തയുമായി പരിഗണിക്കപ്പെടുന്നത്? നിത്യജീവിതത്തിൽ നിങ്ങൾ കാണുന്ന ഇത്തരം മാറ്റങ്ങളുടെ ഒരു പട്ടിക തയാറാക്കുക.

ഇത്തരത്തിൽ ശാപമായിട്ടുള്ളതും മനുഷ്യരാശിയെ കാലങ്ങളോളം വേട്ടയാടിയതുമായ ഇത്തരം മാറ്റങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ് ഈ പാഠഭാഗത്തിൽ പരാമർശിക്കുന്നത്. ദുരന്തങ്ങൾ, പ്രത്യകിച്ച് പ്രകൃതിക്ഷോഭങ്ങൾ മനുഷ്യരാശി ഇഷ്ടപ്പെടാത്ത, ഭയപ്പെടുന്ന മാറ്റങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.

> **എന്താണ് ദുരന്തം?**
>
> മനുഷ്യന്റെ നിയന്ത്രണത്തിനപ്പുറം യാതൊരു മുന്നറിയിപ്പുമില്ലാതെ കടന്നുവന്ന് ക്ഷണനേരം കൊണ്ട് ജീവനും സ്വത്തിനും നാശം വിതയ്ക്കുന്നവയാണ് ദുരന്തങ്ങൾ. അതുകൊണ്ടുതന്നെ നിയമപരമായ എല്ലാത്തരം അടിയന്തിര സംവിധാനങ്ങൾക്കുംപുറമെ, ഇവയെ നേരിടാൻ ആവശ്യമായ ശ്രമങ്ങൾ ഏകോപ്പിപ്പിക്കാൻ നമുക്ക് കഴിയണം.

പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളെല്ലാമുണ്ടാകുന്നത് പ്രകൃതിശക്തികളുടെ പ്രവർത്തനത്താലാണെന്നും പ്രകൃതിശക്തിക്കു മുന്നിൽ മനുഷ്യൻ നിഷ്കളങ്കനുമാണെന്നുമുള്ള കാഴ്ചപ്പാടാണ് വളരെയേറെക്കാലം ഭൂമിശാസ്ത്രം തുടർന്നുവന്നത്. എന്നാൽ പ്രകൃതിശക്തികൾ മാത്രമല്ല ദുരന്തങ്ങൾക്ക് കാരണം, മനുഷ്യന്റെ ചില പ്രവർത്തനങ്ങളും ദുരന്തത്തിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. മനുഷ്യ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ദുരന്തങ്ങൾക്ക് നേരിട്ട് കാരണമാകുന്നു. ഭോപ്പാൽ വിഷവാതകദുരന്തം, ചെർണോബിലെ ആണവദുരന്തം, യുദ്ധങ്ങൾ, ക്ലോറോഫ്ളൂറോ കാർബണുകളുടെ പുറന്തള്ളൽ, ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ വർധ

ന, ജലമലിനീകരണം, വായുമലിനീകരണം, മണ്ണ് മലിനീകരണം, ശബ്ദമലിനീകരണം തുടങ്ങിയ ദുരന്തങ്ങളെല്ലാം മനുഷ്യന്റെ പ്രവർത്തികളാൽ സൃഷ്ടിക്കുന്നവയാണ്. എന്നാൽ മറ്റുചില മനുഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങൾ പരോക്ഷമായി ദുരന്തസാധ്യതയെയും അതിന്റെ തീവ്രതയെയും വർധിപ്പിക്കുന്നു.

വനനശീകരണം, അശാസ്ത്രീയമായ ഭൂവിനിയോഗം, ദുർബലപ്രദേശങ്ങളിലെ നിർമാണപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവ കാരണമായുണ്ടാകുന്ന ഉരുൾപൊട്ടലും വെള്ളപ്പൊക്കവും മനുഷ്യന്റെ പരോക്ഷപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമാണ്. നിങ്ങളുടെ വീടിന്റെയും സ്കൂളിന്റെയും പരിസരപ്രദേശങ്ങളിൽ മനുഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങൾകൊണ്ട് സമീപഭാവിയിൽ സംഭവിച്ചേക്കാവുന്ന ദുരന്തങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുമോ? ഇതിനെന്തെങ്കിലും പരിഹാരമാർഗങ്ങൾ നിർദേശിക്കാനാകുമോ? മനുഷ്യജന്യമായ ദുരന്തങ്ങളുടെ എണ്ണവും തീവ്രതയും അടുത്ത കാലത്തായി കൂടിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇവ തടയുന്നതിനും തീവ്രത കുറയ്ക്കുന്നതിനുമുള്ള ക്രിയാത്മകമായ ഇടപെടലുകൾ ആവശ്യമാണ്. ദുരന്തങ്ങളെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതിന് വളരെകുറഞ്ഞ സാധ്യത മാത്രമെ ഉള്ളൂ. അതുകൊണ്ടുതന്നെ പ്രകൃതിദുരന്ത ലഘൂകരണത്തിനും നിവാരണത്തിനുമാണ് കൂടുതൽ ഊന്നൽ നൽകേണ്ടത്. ഇന്ത്യയിലെ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ഡിസാസ്റ്റർ മാനേജ്മെന്റ് സ്ഥാപിക്കൽ, 1993–ലെ ബ്രസീലിൽ റിയോഡി ജനീറോയിൽ നടന്ന ഭൗമ ഉച്ചകോടി, ജപ്പാനിലെ യോക്കഹോമയിൽ 1994 മെയിൽ നടന്ന അന്താരാഷ്ട്ര ദുരന്തനിവാരണ കോൺഫറൻസ് തുടങ്ങിയവ ഈ ലക്ഷ്യങ്ങൾ മുന്നിൽകണ്ടുകൊണ്ടുള്ള നടപടികളാണ്.

പ്രകൃതിക്ഷോഭം (Natural Hazards), പ്രകൃതിദുരന്തം (Natural Disaster) എന്നിവ പലപ്പോഴും ഒരേ അർഥത്തിൽ ഉപയോഗിച്ചുകാണാറുണ്ട്. പരസ്പരം ബന്ധിതമെങ്കിലും ഇവ തികച്ചും വ്യത്യസ്തങ്ങളാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇവ ഓരോന്നിനെയും വേർതിരിച്ച് മനസ്സിലാക്കേണ്ടതുണ്ട്.

ജീവനും സ്വത്തിനും ഭീഷണിയുയർത്തുന്നതിന് പ്രാപ്തമായ സ്വാഭാവിക പരിസ്ഥിതിയിൽ ഉടലെടുക്കുന്ന ചില സാഹചര്യങ്ങളാണ് പ്രകൃതിക്ഷോഭങ്ങൾ (Natural Hazards). ഇവ ഒരു പ്രത്യേക പരിസ്ഥിതിയിൽ സ്ഥിരമായുള്ളതോ അവിചാരിതമായി ഉണ്ടാകുന്നതോ ആയ മാറ്റങ്ങളാകാം. സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങൾ, കുത്തനെയുള്ള ചരിവ്, ഹിമാലയത്തിലെ അസ്ഥിരമായ ഭൂപ്രകൃതി, മരുഭൂമിയിലേയും ഹിമാനിപ്രദേശങ്ങളിലെയും അതിതീവ്രമായ കാലാവസ്ഥ തുടങ്ങിയവയവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

അതേസമയം വളരെ പെട്ടെന്ന് സംഭവിക്കുന്നതും വൻതോതിൽ ജീവനും സ്വത്തിനും ചുറ്റുപാടിനും സാരമായ നാശം വിതയ്ക്കുന്ന പ്രകൃതിപ്രതിഭാസങ്ങളാണ് പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾ. വൻതോതിൽ നാശംവിതയ്ക്കുന്ന ഏതൊരു പ്രതിഭാസത്തെയും ദുരന്തമായി പരിഗണിക്കാം.

ലോകജനതയുടെ അനുഭവങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ദുരന്തങ്ങളെ സാമാന്യവൽക്കരിക്കാമെങ്കിലും ഓരോ ദുരന്തവും വ്യത്യസ്തവും താരതമ്യങ്ങൾക്കതീതവുമാണ്. പ്രദേശിക സാമൂഹിക–പാരിസ്ഥിതിക ഘടകങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണം, അതുയർത്തുന്ന സാമുഹിക ഉത്തരവാദിത്വം, ആ ദുരന്തത്തെ എങ്ങനെയാണ് ഓരോ സമൂഹവും സമീപിക്കുന്നത് എന്നതിനെയൊക്കെ ആശ്രയിച്ച് കൊണ്ടുതന്നെ ഓരോ ദുരന്തങ്ങളും വേറിട്ടതാണ്. എന്നിരുന്നാലും മേൽപ്പറഞ്ഞവ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് മൂന്ന് കാര്യങ്ങളാണ്.

തീവ്രതയും വ്യാപ്തിയും ആവൃത്തിയും ദുരന്തങ്ങളുണ്ടാക്കുന്ന നാഷനഷ്ടങ്ങളും ഓരോ വർഷവും വർധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

ദുരന്തങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ആഘാതം ലഘൂകരിക്കുന്നതിനും ഇതിലൂടെ ജനങ്ങളുടെ ജീവനും സ്വത്തിലുമുണ്ടാകുന്ന നാശനഷ്ടങ്ങൾ കുറയ്ക്കുന്നതിനുംവേണ്ട ജാഗ്രത ഇന്ന് ലോകമെമ്പാടും ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി പ്രകൃതിദുന്തങ്ങളെ ലഘൂകരിക്കുന്നതിന് നമുക്കാകുന്നുണ്ട്.

പ്രകൃതിക്ഷോഭത്തെയും പ്രകൃതിദുരന്തത്തേയും സമീപിക്കുന്ന രീതിയിലും മാറ്റം വന്നിട്ടുണ്ട്. മുമ്പ് പ്രകൃതിക്ഷോഭവും പ്രകൃതിദുരന്തവും പരസ്പരബന്ധിത പ്രതിഭാസങ്ങളായിട്ടായിരുന്നു കണ്ടിരുന്നത്. പ്രകൃതിക്ഷോഭസാധ്യതാ പ്രദേശങ്ങൾ പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾക്ക് കൂടി സാധ്യതയുള്ള പ്രദേശങ്ങളായിട്ടാണ് അന്ന് പരിഗണിച്ചിരുന്നത്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ സന്തുലിതാവസ്ഥക്ക് വിഘാതംവരുത്തുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽനിന്ന് മനുഷ്യൻ വിട്ടുനിന്നിരുന്നതുകൊണ്ടുതന്നെ ദുരന്തങ്ങൾ അത്ര വിനാശികാരിയായിരുന്നില്ല. എന്നാൽ സാങ്കേതികവിദ്യ മനുഷ്യന് പ്രകൃതിക്കുമേൽ കൂടുതൽ ഇടപെടാനുള്ള ശക്തി നൽകി. അതിനാൽ പ്രകൃതിദുരന്തസാധ്യതാ പ്രദേശങ്ങളിൽപോലും മനുഷ്യൻ തന്റെ ഇടപെടലുകളുടെ തീവ്രത വർധിപ്പിച്ചപ്പോൾ സ്വാഭാവികമായും പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളുടെ സാധ്യതയും വർധിച്ചു. നദികളുടെ പ്രളയസമതലങ്ങളിന്മേലുള്ള വ്യാപക കയ്യേറ്റം, മുംബൈ, ചെന്നൈ പോലുള്ള തീരദേശ വൻകിടനഗരങ്ങളുടെയും തുറമുഖപട്ടണങ്ങളുടെയും വികാസം, ഭൂമിയുടെ വില വർധന മൂലം തീരങ്ങളിൽപ്പോലുമുണ്ടായ കടന്നുകയറ്റങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ ചക്രവാതങ്ങൾ, കൊടുങ്കാറ്റുകൾ, സുനാമികൽ തുടങ്ങിയവ മൂലമുണ്ടാകാവുന്ന ദുരന്തങ്ങൾക്ക് സാധ്യത വർധിപ്പിച്ചു.

പട്ടിക 7.1–ൽ നൽകിയിട്ടുള്ള ലോകത്തിലെ വിവിധ രാജ്യങ്ങളിൽ കഴിഞ്ഞ 60 വർഷങ്ങൾക്കിടയിൽ സംഭ

പട്ടിക 7.1 – 1948 മുതലുള്ള ചില പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾ

വർഷം	സ്ഥാനം	തരം	മരണം
1948	സോവിയറ്റ് യൂണിയൻ (ഇന്നത്തെ റഷ്യ)	ഭൂകമ്പം	110,000
1949	ചൈന	വെള്ളപ്പൊക്കം	57,000
1954	ചൈന	വെള്ളപ്പൊക്കം	30,000
1965	കിഴക്കൻ പാകിസ്ഥാൻ (ഇന്നത്തെ ബംഗ്ലാദേശ്)	ഉഷ്ണമേഖല ചുഴലിക്കാറ്റ്	36,000
1968	ഇറാൻ	ഭൂകമ്പം	30,000
1970	പെറു	ഭൂകമ്പം	66,794
1970	കിഴക്കൻ പാകിസ്ഥാൻ (ഇന്നത്തെ ബംഗ്ലാദേശ്)	ഉഷ്ണമേഖല ചുഴലിക്കാറ്റ്	500,000
1971	ഇന്ത്യ	ഉഷ്ണമേഖല ചുഴലിക്കാറ്റ്	30,000
1976	ചൈന	ഭൂകമ്പം	700,000
1990	ഇറാൻ	ഭൂകമ്പം	50,000
2004	ഇന്തോനേഷ്യ, ശ്രീലങ്ക, ഇന്ത്യ തുടങ്ങിയവ	സുനാമി	500,000*
2005	പാകിസ്ഥാൻ, ഇന്ത്യ	ഭൂകമ്പം	70,000*
2011	ജപ്പാൻ	ഭൂകമ്പം	15,842*

സ്രോതസ്സ്: * യുണൈറ്റഡ് എൻവിറോൺമെന്റൽ പ്രോഗ്രാം (UNEP), 1991
നാഷണൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഫോർ ഡിസാസ്റ്റർ മാനേജ്മെന്റ് വാർത്താറിപ്പോർട്ട്, ഇന്ത്യാ സർക്കാർ, ന്യൂഡൽഹി

വിച്ച 12 തീവ്രപ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾ മേൽപ്പറഞ്ഞ നിരീക്ഷണങ്ങൾ ശരിവയ്ക്കുന്നതാണ്.

പ്രകൃതി ദുരന്തംകൊണ്ട് ജീവനും സ്വത്തിനും വ്യാപകനാശമുണ്ടാകുന്നു എന്നത് പട്ടികയിൽനിന്ന് വ്യക്തമാണ്. ഈ അവസ്ഥയെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നതിനായി പലതരത്തിലുള്ള ക്രിയാത്മകമായ ഇടപെടലുകൾ സജീവമാണ്. പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന നാശനഷ്ടങ്ങളിൽനിന്നും രാഷ്ട്രങ്ങൾക്ക് വ്യക്തിഗതമായി കരകയറുക എന്നത് ദുഷ്കരമായതിനാൽ ആഗോളതല ഇടപെടലുകൾ അനിവാര്യമാണ്. ഈ ചിന്തയിൽ നിന്നുമാണ് 1989-ൽ ഐക്യരാഷ്ട്രസഭയുടെ ജനറൽ അസംബ്ലിയിൽ ഈ പ്രശ്നം ഉന്നയിക്കപ്പെട്ടത്. തുടർന്ന് 1994 മെയ് മാസത്തിൽ ജപ്പാനിൽ യോക്കോഹാമയിൽ വച്ച് പ്രകൃതിദുരന്ത മാനേജ്മെന്റുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അന്താരഷ്ട്ര സമ്മേളനവും നടന്നു. ഇതിനെ യോക്കഹോമ സ്ട്രാറ്റജി & പ്ലാൻ ഓഫ് ആക്ഷൻ ഫോർ എ സേഫർ വേൾഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളുടെ വർഗീകരണം

ലോകത്താകമാനമുള്ള മനുഷ്യർ വ്യത്യസ്തതരത്തിൽ പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളെ അഭിമുഖീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ദുരന്തലഘൂകരണത്തിന്റെ അനിവാര്യതയെക്കുറിച്ച് സമൂഹം ഏറെ ബോധവാന്മാരാണ്. ദുരന്തലഘൂകരണത്തിനുള്ള നടപടികൾ വിവിധതലങ്ങളിൽ ആരംഭിച്ചു കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ദുരന്തങ്ങളെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നതിന് ഫലപ്രദവും ശാസ്ത്രീയവുമായ നടപടികൾ സ്വീകരിക്കുന്നതിന് ദുരന്തങ്ങളെ തിരിച്ചറിയലും അവയുടെ വർഗീകരണവും അനിവാര്യമാണ്. പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളെ പൊതുവെ നാലായി തരംതിരിക്കാം (പട്ടിക 7.2).

പട്ടികയിൽ കാണിച്ച പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളിൽ ഏറിയ പങ്കും നേരിട്ട ഒരു രാജ്യമാണ് ഇന്ത്യ. ഓരോ വർഷവും ആയിരക്കണക്കിന് ജീവഹാനിയും ദശലക്ഷക്കണക്കിന് രൂപയുടെ മൂല്യമുള്ള സ്വത്തുനാശവും പ്രകൃതിഷോഭങ്ങളാൽ ഇന്ത്യയിലുണ്ടാകുന്നുണ്ട്. പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളെക്കുറിച്ച്, പ്രത്യേകിച്ച് ഇന്ത്യയിൽ വ്യാപകനഷ്ടങ്ങളുണ്ടാക്കുവയെക്കുറിച്ചാണ് ഈ പാഠഭാഗം ചർച്ച ചെയ്യുന്നത്.

പട്ടിക 7.2 – പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളുടെ വർഗീകരണം

അന്തരീക്ഷജന്യം	ഭൗമജന്യം	ജലജന്യം	ജൈവദുരന്തങ്ങൾ
ഹിമക്കാറ്റ് ഇടിമിന്നലോടുകൂടിയ മഴ ഇടിമിന്നൽ ടൊർണാഡോ ഉഷ്ണമേഖല ചുഴലിക്കാറ്റ് വരൾച്ച ആലിപ്പഴമഴ ഹിമം, ഉഷ്ണതരംഗം അഥവാ ലൂ, ശൈത്യതരംഗങ്ങൾ മുതലായവ	ഭൂകമ്പം അഗ്നിപർവത സ്ഫുടനങ്ങൾ ഉരുൾപൊട്ടൽ അവലാഞ്ചസ് അവതലനം മണ്ണൊലിപ്പ്	വെള്ളപ്പൊക്കം വേലിയേറ്റതരംഗം സമുദ്രജലപ്രവാഹം കടലേറ്റം സുനാമി	തിങ്ങിവളരുന്ന സസ്യജന്തുജാലങ്ങൾ (വെട്ടുകിളി തുടങ്ങിയവ) കീടബാധ- ഫംഗസ്, പക്ഷിപ്പനി, ഡെങ്കി തുടങ്ങിയ ബാക്ടീരിയ വൈറസ് ജന്യരോഗങ്ങൾ

യോക്കോഹാമ സ്ട്രാറ്റജിയും അന്താരാഷ്ട്ര പ്രകൃതിദുരന്തലഘൂകരണ ദശകവും
സുരക്ഷിത ലോകത്തിനായുള്ള യോക്കോഹാമ തന്ത്രവും പ്രവർത്തനരേഖയും

(Yokohama Strategy and International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR)
Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World)

1994 മേയ് 23 മുതൽ 27 വരെ ജപ്പാനിൽ യോക്കോഹാമാ നഗരത്തിൽ സംഘടിപ്പിച്ച ദുരന്തങ്ങൾ ലഘൂകരിക്കുന്നതിനുള്ള ലോക ഉച്ചകോടിയിൽ ഐക്യരാഷ്ട്രസഭയുടെ അംഗരാജ്യങ്ങളും മറ്റു രാജ്യങ്ങളും പങ്കെടുത്തു. പ്രകൃതിദുരന്തംമൂലം മരണപ്പെടുന്ന മനുഷ്യരുടെ എണ്ണവും സാമ്പത്തിക തകർച്ചയും ചർച്ചചെയ്യപ്പെടുകയും അടുത്തകാലത്തായി മനുഷ്യസമൂഹം പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ ഇരയാകുന്നുവെന്ന ആശങ്ക പങ്കുവയ്ക്കുകയും ചെയ്തു. പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ബാധിക്കുന്നത് വികസ്വരരാഷ്ട്രങ്ങളിലെ ദരിദ്ര ജനങ്ങളെയാണെന്നും അവർക്ക് ഇതിനെ നേരിടാനുള്ള പ്രാപ്തിയില്ലെന്നുമുള്ള ആശങ്കകൾ ചർച്ചയിൽ ഉയർന്നുവന്നു. വരുംദശകങ്ങളിൽ ഇത്തരം ദുരന്തങ്ങളെ ലഘൂകരിക്കുന്നതിനും നാശനഷ്ടങ്ങൾ കുറയ്ക്കുന്നതിനുമായുള്ള മാർഗരേഖ ഈ ഉച്ചകോടി മുന്നോട്ടുവച്ചു.

ലോക ഉച്ചകോടിയിൽ പ്രകൃതിദുരന്ത ലഘൂകരണത്തിനായി എടുത്ത തീരുമാനങ്ങൾ:

(i) പ്രകൃതി ദുരന്തങ്ങളിൽനിന്ന് ജനങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള പരമമായ ഉത്തരവാദിത്വം ഓരോ രാഷ്ട്രങ്ങൾക്കുമുണ്ട്;
(ii) പ്രകൃതി ദുരന്തലഘൂകരണത്തിനായി വികസ്വര-ദരിദ്രരാഷ്ട്രങ്ങൾക്കും കരയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട രാഷ്ട്രങ്ങൾക്കും ദ്വീപ് രാഷ്ട്രങ്ങൾക്കും മുൻഗണനയും പ്രത്യേക ശ്രദ്ധയും നൽകും;
(iii) പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾ കുറയ്ക്കുന്നതിനായി ഓരോ രാഷ്ട്രങ്ങളെയും ശക്തിപ്പെടുത്തുകയും പ്രാപ്തരാക്കുകയും ചെയ്യുക. ദുരന്തങ്ങൾ തടയുന്നതിനായുള്ള നിയമനിർമാണവും, സർക്കാരിതരസ്ഥാപനങ്ങളുടെയും പ്രാദേശിക ജനകീയ കൂട്ടായ്മകളുടെയും പങ്കാളിത്തത്തോടുകൂടി ദുരന്തലഘൂകരണവും മുന്നൊരുക്കവും നടത്തുക;
(iv) പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളെയും മറ്റ് ദുരന്തങ്ങളെയും നേരിടുന്നതിനും ലഘൂകരിക്കുന്നതിനുമായി പ്രാദേശിക -മേഖലാ-ദേശീയ-അന്തർദേശീയ സഹകരണം ഉറപ്പുവരുത്തുന്നതിനായി താഴെപ്പറയുന്ന നടപടികൾ കൈക്കൊള്ളുക:
  (a) ജനങ്ങളെയും സ്ഥാപനങ്ങളെയും പ്രാപ്തരാക്കുകയും ശാക്തീകരിക്കുകയും ചെയ്യുക;
  (b) സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ പങ്കുവയ്ക്കൽ: വിവരശേഖരണം, വിവരവിനിമയ, വിവരങ്ങളുടെ ഉപയോഗം;
  (c) വിഭവസമാഹരണം

1990–2000 പ്രകൃതിദുരന്ത ലഘൂകരണ ദശകമായി കൺവെൻഷൻ പ്രഖ്യാപിച്ചു. (International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR))

ഇന്ത്യയിലെ പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളും പ്രകൃതിക്ഷോഭവും

ഭൗതികസവിശേഷതകളിലും സാമൂഹിക-സാംസ്കാരിക സവിശേഷതകളിലും വൈവിധ്യമുള്ള വിസ്തൃതമായ ഭൂപ്രദേശമാണ് ഇന്ത്യ എന്ന് മുൻപാഠഭാഗത്ത് ചർച്ച ചെയ്തതാണ്. വിശാലമായ പ്രദേശത്തെ പാരിസ്ഥിതിക വൈവിധ്യങ്ങളും സാംസ്കാരിക വൈവിധ്യങ്ങളുമുള്ളതുകൊണ്ടാണ് ഇന്ത്യയെ 'ഉപഭൂഖണ്ഡം' എന്നും 'നാനാത്വത്തിൽ ഏകത്വം' പുലർത്തുന്ന നാട് എന്നും വിശേഷിപ്പിക്കുന്നത്. ഭൂപ്രദേശ വിശാലതയോടൊപ്പംതന്നെ ഇന്ത്യയുടെ നീണ്ട കോളനിഭരണത്തിന്റെ ഭൂതകാലചരിത്രവും, ഇപ്പോഴും തുടരുന്ന വിവിധതരത്തിലുള്ള സാമൂഹിക വിവേചനങ്ങളും, ഉയർന്ന ജനസംഖ്യയുമെല്ലാം പ്രകൃതിദുരന്തത്തിന്റെ സാധ്യത വർധിപ്പിക്കുന്നു. ഇന്ത്യയിലെ പ്രധാന പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളെപ്പറ്റി മനസ്സിലാക്കുന്നതിലൂടെ മേൽപ്പറഞ്ഞ വസ്തുതകൾ സ്ഥിരീകരിക്കാനാകും.

ഭൂകമ്പം (Earthquakes)

പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളിൽ ഏറ്റവും പ്രവചനാതീതവും വലിയ വിനാശികരിയുമാണ് ഭൂകമ്പം. "ഭൗതികഭൂമിശാസ്ത്രം: അടിസ്ഥാനം" എന്ന പുസ്തകത്തിൽ ഭൂകമ്പത്തിന്റെ കാരണങ്ങൾ നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ടെക്ടോണിക് പ്രവർത്തനഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഭൂകമ്പം ഏറ്റവും കൂടുതൽ വിനാശകാരിയും വലിയ പ്രദേശത്തെ സ്വാധീനിക്കുയും ചെയ്യുന്നു. ഭൂവൽക്കത്തിൽ ടെക്ടോണിക് പ്രവർത്തനഫലമായി പെട്ടന്ന് ഊർജ്ജം പുറത്തേക്കുവരികയും ഇത് പിന്നീട് ഭൂചലനങ്ങളുടെ തുടർച്ചകൾ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ടെക്ടോണിക് ഭൂകമ്പങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഭൂകമ്പത്തോടൊപ്പംതന്നെയുണ്ടാകുന്ന അഗ്നിപർവതസ്ഫോടനം, ഉരുൾപൊട്ടൽ, ശിലാപതനം, ഖനനപ്രദേശങ്ങളിലും അണക്കെട്ടുകൾക്ക് സമീപത്തുമുള്ള ഉത്പതനം എന്നിവ വളരെ കുറച്ച് പ്രദേശത്ത് മാത്രമെ നാശനഷ്ടമുണ്ടാക്കുന്നുള്ളൂ.

ഓരോവർഷവും ഒരു സെന്റിമീറ്റർ എന്ന തോതിൽ ഇന്ത്യൻഫലകം വടക്കോട്ടും വടക്കുകിഴക്ക് ദിശയിലേക്കും നീങ്ങുന്നെന്നും വടക്കുഭാഗത്ത് യൂറേഷ്യൻഫലകം ഈ ചലനത്തിന് തടസമാകുന്നവെന്നും രണ്ടാമത്തെ പാഠത്തിൽ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ ഫലമായി ഇരുഫലകങ്ങളും പസ്പരം ഞെരുക്കപ്പെടുന്നതിനെതുടർന്ന് ഊർജം പലസമയങ്ങളിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ഊർജത്തിന്റെ ഈ അമിതകേന്ദ്രീകരണം ശിലാപാളികളിൽ സമ്മർദമുണ്ടാക്കുകയും ഇതിന്റെ

ഫലമായി ശിലാപാളികൾ പൊട്ടിനീങ്ങുന്നതോടെ ഊർജമോചനമുണ്ടാകുന്നതാണ് ഹിമാലയ നിരകളിൽ ഭൂകമ്പങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നത്. ജമ്മുകഷ്മീർ, ഹിമാചൽപ്രദേശ്, ഉത്തരാഖണ്ഡ്, സിക്കിം, ഡാർജിലിംഗ്, പശ്ചിമബംഗാളിലെ ഒരുഭാഗം, ഏഴ് വടക്കുകിഴക്കൻ സംസ്ഥാനങ്ങൾ എന്നിവയാണ് ഇന്ത്യയിൽ ഏറ്റവും ഭൂകമ്പസാധ്യതയുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ.

ചിത്രം 7.1 : ഭൂകമ്പമൂലം തകർന്ന കെട്ടിടം

ഇതുകൂടാതെ ഇന്ത്യയുടെ മധ്യ-പടിഞ്ഞാറ് ഭാഗത്ത് പ്രത്യേകിച്ച് ഗുജറാത്തിലും (1819, 1956, 2001-ലെ ഭൂകമ്പം), മഹാരാഷ്ട്രയിലും (1967, 1993-ലെ ഭൂകമ്പങ്ങൾ) കനത്ത ഭൂകമ്പമാണ് അനുഭവപ്പെട്ടത്. ഇന്ത്യയിലെ ഏറ്റവും പഴക്കംചെന്നതും സ്ഥിരവുമായ ഉപദ്വീപീയ പ്രദേശത്തുണ്ടാകുന്ന ഭൂകമ്പങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിവരിക്കാൻ ഭൗമശാസ്ത്രജ്ഞർക്ക് ഏറെക്കാലം വേണ്ടിവന്നു. മഹാരാഷ്ട്രയിലെ ലാത്തൂരിന് സമീപം ഒസ്മാനാബാദിനും ഭീമാനദി പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്ന ഭ്രംശരേഖയുടെ ആവിർഭാവവും തുടർന്നുണ്ടായ ഇന്ത്യൻഫലകത്തിന്റെ പൊട്ടിത്തകരലും ഈ പ്രദേശത്തെ ഭൂകമ്പത്തിനുള്ള കാരണമായി സമീപകാല ശാസ്ത്രജ്ഞർ ചൂണ്ടിക്കാട്ടുന്നു. (ചിത്രം 7.2)

നാഷണൽ ജിയോഫിസിക്കൽ ലാബോറട്ടറി, ജിയോളജിക്കൽ സർവെ ഓഫ് ഇന്ത്യ, ഇന്ത്യാ സർക്കാരിന്റെ കാലാവസ്ഥവകുപ്പ്, നാഷണൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ഡിസാസ്റ്റാർ മാനേജ്മെന്റ് എന്നിവ കഴിഞ്ഞ നിരവധി വർഷങ്ങളിൽ ഇന്ത്യയിൽ സംഭവിച്ച 1200-ലധികം ഭൂകമ്പങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിശകലനം നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇന്ത്യയെ അഞ്ച് ഭൂകമ്പമേഖലകളാക്കി തരംതിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

(i) വളരെ ഉയർന്ന വിനാശ സാധ്യതാമേഖല (Very high damage risk zone)

(ii) ഉയർന്ന വിനാശ സാധ്യതാമേഖല (High damage risk zone)

(iii) മിതമായ വിനാശ സാധ്യതാമേഖല (Moderate damage risk zone)

iv) കുറഞ്ഞ വിനാശ സാധ്യതാമേഖല (Low damage risk zone)

v) വളരെ കുറഞ്ഞ വിനാശ സാധ്യതാമേഖല (Very low damage risk zone)

ഇതിൽ ആദ്യത്തെ രണ്ട് മേഖലകളിലും അതിഭീകരമായ ഭൂകമ്പങ്ങൾ ഇന്ത്യയിൽ അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ട്. വടക്കുകിഴക്കൻ സംസ്ഥാനങ്ങൾ, ദർബാൻഗയുടെ വടക്കുഭാഗം, ബീഹാറിലെ ഇൻഡോ-നേപ്പാൾ അതിർത്തിയോട് ചേർന്ന അരാരിയ, ഉത്തരാഖണ്ഡ്, പടിഞ്ഞാറൻ ഹിമാചൽപ്രദേശ് (ധർമശാലക്ക് ചുറ്റും), ഹിമാലയത്തിലെ കാശ്മീർ താഴ്വര, കച്ച് (ഗുജറാത്ത്) എന്നീ പ്രദേശങ്ങൾ ഭൂകമ്പത്തിന് വളരെ ഉയർന്ന സാധ്യതയുള്ള പ്രദേശങ്ങളാണ് (ചിത്രം 7.2). അതുപോലെ ജമ്മു കാശ്മീരിന്റെ ബാക്കിഭാഗങ്ങൾ, ഹിമാചൽപ്രദേശ്, വടക്കൻ പഞ്ചാബ്, കിഴക്കൻ ഹരിയാന, ഡൽഹി, പടിഞ്ഞാറൻ ഉത്തർപ്രദേശ്, വടക്കൻ ബീഹാർ തുടങ്ങിയ പ്രദേശങ്ങൾ ഉയർന്ന വിനാശസാധ്യതയുള്ള മേഖലകളാണ് (High damage risk zone). ഇന്ത്യയുടെ ബാക്കിഭാഗങ്ങൾ മിതമായ വിനാശസാധ്യതമേഖലകളിലോ വളരെ കുറഞ്ഞ വിനാശസാധ്യത മേഖലകളിലോ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഡക്കാൻ പീഠഭൂമിപ്രദേശമാണ് ഏറ്റവും സുരക്ഷിതമായ സ്ഥലമായി പരിഗണിക്കപ്പെടുന്നത്.

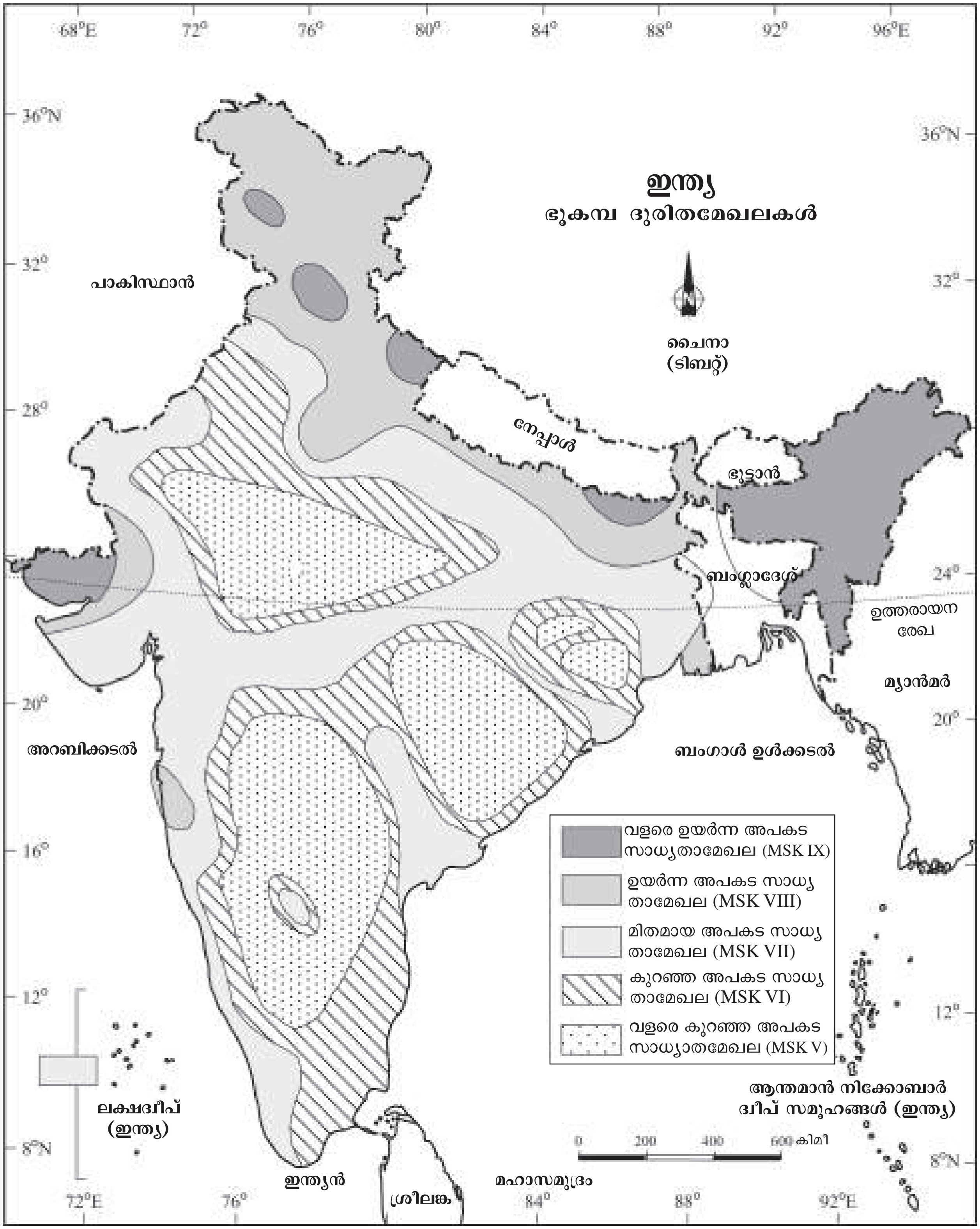
ഭൂകമ്പത്തിന്റെ സാമൂഹിക-പാരിസ്ഥിതിക പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ

യാതൊരു വിവേചനവുമില്ലാതെ ഭൂമുഖത്ത് വിനാശം വ്യാപിപ്പിക്കുന്ന ഭൂകമ്പത്തെ അതിന്റെ തീവ്രതകൊണ്ടും ത്വരിത സ്വഭാവംകൊണ്ടും വ്യാപ്തികൊണ്ടും എപ്പോഴും ഭീതിയോടെയാണ് മനുഷ്യൻ വീക്ഷിക്കുന്നത്. ഉയർന്ന ജനസാന്ദ്രതയുള്ള സ്ഥലത്ത് ഭൂകമ്പം സംഭവിക്കമ്പോൾ അതൊരു ദുരന്തമായി മാറുന്നു.

വാസസ്ഥലങ്ങൾ, കെട്ടിടങ്ങൾ, വ്യവസായശാലകൾ, വാർത്തവിനിമയബന്ധങ്ങൾ, മറ്റ് വികസനപ്രവർത്തനങ്ങൾ, അടിസ്ഥാനസൗകര്യങ്ങൾ എന്നിവയുടെ തകർച്ച മാത്രമല്ല ഒരു ഭൂകമ്പംകൊണ്ട് സംഭവിക്കുന്നത്. തലമുറകളായി സംരക്ഷിച്ചുവരുന്ന സാമൂഹിക-സാംസ്കാരിക നേട്ടങ്ങൾ കൂടിയാണ് തകർന്ന് മണ്ണടിയുന്നത്. ഭൂകമ്പം മൂലം ഭവനരഹിതരാക്കപ്പെടുന്ന ആയിരങ്ങൾ വികസ്വരരാജ്യങ്ങളിലെ പിന്നാക്കംനിൽക്കുന്ന സമ്പദ്വ്യവസ്ഥയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നത് അമിത സമ്മർദവും ആഘാതവുമാണ്.

ഭൂകമ്പത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ

വിനാശകരമായ ഫലങ്ങളാണ് ഭൂകമ്പം സംഭവിക്കുന്ന പ്രദേശത്ത് ഉണ്ടാകുന്നത്. ചിലത് താഴെ കൊടുക്കുന്നു (പട്ടിക 7.3).



ചിത്രം 7.2 : ഇന്ത്യ: ഭൂകമ്പദുരിതമേഖലകൾ

പട്ടിക 7.3 : ഭൂകമ്പത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ

ഭൂതലത്തിൽ	മനുഷ്യനിർമിതിക്കുമേൽ	ജലത്തിൽ
വിള്ളലുകൾ, വാസസ്ഥലങ്ങൾ ഉരുൾപൊട്ടൽ	പൊട്ടലുകൾ തെന്നിനീങ്ങൾ തലകീഴായി മാറൽ	തിരമാല ജലസമ്മർദം സുനാമി
ചെളിയായി മാറൽ ഭൂതലത്തിലെ സമ്മർദം	കൂടിച്ചേരൽ തകർന്നടിയൽ	തുടർചനല ഫലങ്ങൾ
തുടർചലന ഫലങ്ങൾ	തുടർചലന ഫലങ്ങൾ	

ഇതിനുപുറമെ ഭൂകമ്പം ദീർഘകാലം നിണ്ടുനിൽക്കുന്ന ഗുരുതരമായ പാരിസ്ഥിതിക പ്രത്യാഘതങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഭൂവൽക്കത്തിലെ ഉയർന്നപാളികളിൽ ഭൂകമ്പതരംഗങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന വിള്ളലുകളിലൂടെ ജലവും മറ്റ് പദാർഥങ്ങളും മുകളിലേക്ക് ഉയർന്ന് വരികയും സമീപപ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉരുൾപൊട്ടലിനും ഭൂകമ്പം കാരണമാകുന്നു. ഇത് പലപ്പോഴും നദികളിലെയും ചാലുകളിലെയും ഒഴുക്ക് തടസപ്പെടുത്തുകയും ഇതിലൂടെ ജലാശയങ്ങൾ രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭൂകമ്പബാധിതപ്രദേശങ്ങളിൽ ചിലപ്പോൾ നദി ഗതിമാറി ഒഴുകുന്നതിനും വെള്ളപ്പൊക്കത്തിനും മറ്റു ദുരന്തങ്ങൾക്കും കാരണമാകുന്നു.

ഭൂകമ്പദുരന്ത ലഘൂകരണം (Earthquake Hazard Mitigation)

മറ്റ് ദുരന്തങ്ങളെപ്പോലെ ഭൂകമ്പവും വിനാശകരമായ നാശ്മാണ് ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഗതാഗത-വാർത്തവിനിമയ ബന്ധങ്ങൾ തകരാറിലാവുന്നതുകൊണ്ട് തന്നെ ദുരന്തബാധിതകർക്ക് യഥാസമയം രക്ഷാപ്രവർത്തനങ്ങൾ നൽകുന്നതിൽ ബുദ്ധിമുട്ട് അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഭൂകമ്പത്തെ തടയാനാവില്ല. ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടത് ദുരന്തത്തെ നേരിടാൻ ജനതയെ ഒരുക്കലും ദുരന്തലഘുകരണവുമാണ്.

(i) നിരന്തരനിരീക്ഷണത്തിനും ഭൂകമ്പസാധ്യതാപ്രദേശങ്ങളിലെ ജനങ്ങൾക്ക് സുപ്രധാന വിവരങ്ങൾ നൽകുന്നതിനുമായി ഭൂകമ്പനിരീക്ഷണകേന്ദ്രങ്ങൾ (Seismological centres) സ്ഥാപിക്കുക. ടെക്ടോണിക് ഫലകങ്ങളുടെ ചലനങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നതിന് ജ്യോഗ്രഫിക്കൽ പൊസിഷനിംഗ് സിസ്റ്റ (GPS) ത്തിന്റെ സാധ്യത ഉപയോഗപ്പെടുത്തുക.

(ii) ഭൂകമ്പസാധ്യതാഭൂപടങ്ങൾ നിർമിക്കുകയും ഇത് ഇത്തരം പ്രദേശങ്ങളിലെ ജനങ്ങൾക്ക് ലഭ്യമാക്കുകയും അവരെ ഭൂകമ്പത്തെക്കുറിച്ചും ദുരന്തലഘൂകരണപ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചും ബോധവത്കരിക്കുകയും ചെയ്യുക.

(iii) ദുരന്തസാധ്യതാ പ്രദേശങ്ങളിൽ വീടുകളുടെയും കെട്ടിടങ്ങളുടെയും നിർമാണ മാതൃകകളിൽ മാറ്റംവരുത്തുക. ബഹുനിലകെട്ടിടങ്ങൾ വൻകിടവ്യവസായ സംരഭങ്ങൾ, വലിയ നഗരകേന്ദ്രങ്ങൾ എന്നിവ ഇത്തരം ദുരന്തസാധ്യതാപ്രദേശങ്ങളിൽ നിർമിക്കുന്നത് നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തുക.

(iv) ദുരന്തസാധ്യത പ്രദേശങ്ങളിൽ നിർമാണങ്ങൾക്ക് ഭൂകമ്പപ്രതിരോധ മാതൃകകൾ അവലംബിക്കുകയും കനംകുറഞ്ഞ നിർമാണ സാമഗ്രികൾ ഉപയോഗവും നിയമപരമായി നിർബന്ധമാക്കുക.

സുനാമി (Tsunami)

ഭൂകമ്പങ്ങളും അഗ്നിപർവതസ്ഫോടനങ്ങളും കാരണം സമുദ്ര അടിത്തട്ട് വളരെ പെട്ടെന്ന് ചലിക്കുകയും ഇത് സമുദ്രജലത്തിന് സ്ഥാനചലനമുണ്ടാക്കുകയും, ലംബതലത്തിൽ കൂറ്റൻ തിരമാലകൾ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നതാണ് സുനാമി (Harbour waves) അല്ലെങ്കിൽ ഭൂകമ്പതിരമാലകൾ.

പൊതുവെ ഭൂകമ്പതരംഗങ്ങൾ ഒറ്റ ലംബതരംഗമാണ് ഉണ്ടാക്കുന്നത്. പക്ഷെ തുടക്കത്തിലെ സമുദ്രജലത്തിന്റെ അസ്ഥിരമായ അവസ്ഥ തുടർചലനങ്ങളുടെ ഒരു നിരതന്നെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇതുമൂലമുണ്ടാകുന്ന പ്രക്ഷുബ്ദത തിരാശിഖരത്തിനും തീരാതടത്തിനുമിടയിൽ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ആന്തോളനം ജലനിരപ്പ് പുനസ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നതുവരെ തുടരുന്നു.

ജലത്തിന്റെ ആഴത്തിനെ ആശ്രയിച്ചാണ് സമുദ്രജലത്തിലെ തരംഗങ്ങളുടെ വേഗത. സമുദ്രതാഴ്ച്ചകളിലേതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ വേഗത ആഴം കുറഞ്ഞ സമുദ്രഭാഗങ്ങളിലായിരിക്കും. ഇതുകാരണം സുനാമിയുടെ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ സമുദ്രത്തിൽകുറവും ഏറ്റവും കൂടുതൽ തീരപ്രദേശങ്ങളോടടുത്തുമായിക്കും. തീരപ്രദേശത്ത് ഇത് വൻതോതിൽ നാശനഷ്ടങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. സമുദ്രത്തിലുള്ള ഒരു കപ്പലിൽ സുനാമി വലിയ നാശനഷ്ടങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നില്ല. ആഴക്കടലിൽ സുനാമിയെ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയാതെപോകുന്നതും ഇതിനാലാണ്. ആഴക്കടലിൽ സുനാമിയുടെ തരംഗ ദൈർഘ്യം കൂടുതലും തരംഗ ഉന്നതി കുറവുമായിരിക്കും. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഒന്നോരണ്ടോ മീറ്റർ ഉയർത്തിൽ മാത്രമെ കപ്പലിൽ തിരമാലകൾ അടിക്കുന്നുള്ളൂ. ഇതുതന്നെ മിനിറ്റുകൾ എടുത്തതിനുശേഷമാണ് സംഭവിക്കുന്നത്.

എന്നാലിതിന് വിപരീതമായി ആഴം കുറഞ്ഞ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് സുനാമി പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ തരംഗ ദൈർഘ്യം കുറയുകയും തരംഗഉന്നതി വർധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചിലപ്പോൾ 15 മീറ്ററോ അതിൽകൂടുതൽ ഉയരത്തിലാകാം. തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ വ്യാപകനാശനഷ്ടങ്ങൾക്ക് ഈ കൂറ്റൻതിരമാലകൾ കാരണമാകുന്നു.

അതുകൊണ്ട് ഇതിനെ ആഴംകുറഞ്ഞ ഭാഗങ്ങളിലെ തിരമാല എന്നർത്ഥംവരുന്ന ഷാലോ വാട്ടർ വേവ്സ് (Shallow water waves) എന്നു വിളിക്കുന്നു. പസഫിക് സമുദ്രത്തിലെ തീ വലയമേഖലയിൽ, പ്രത്യേകിച്ച് അലാസ്കയുടെ തീരപ്രദേശങ്ങൾ, ജപ്പാൻ, ഫിലിപ്പൈൻസ്, തെക്ക്-കിഴക്കനേഷ്യയിലെ മറ്റ് ദ്വീപുകൾ, ഇന്തോനേഷ്യ, മലേഷ്യ, മ്യാൻമാർ, ശ്രീലങ്ക തുടങ്ങിയ പ്രദേശങ്ങളിലും സുനാമി ഇടയ്ക്കിടെ സംഭവിക്കുന്നു. ഇന്ത്യയിലും സുനാമിയുണ്ടായിട്ടുണ്ട്.

ചിത്രം 7.3 : സുനാമിബാധിതപ്രദേശം

തീരപ്രദേശത്തെത്തുന്ന സുനാമി തംരഗങ്ങൾ അവയിൽ സംഭരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള വലിയ ഊർജത്തെ പുറംതള്ളുന്നതോടെ ജലം ഭീകരമായ അവസ്ഥയിൽ തീരത്തേക്ക് ആഞ്ഞടിക്കുകയും തീരത്തുള്ള തുറമുഖത്തേയും പട്ടണങ്ങളെയും കെട്ടിടങ്ങളെയും തകർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ലോകത്താകമാനമുള്ള തീരപ്രദേശങ്ങൾ ഉയർന്ന ജനസംഖ്യയുള്ളവയും വൻതോതിൽ മനുഷ്യ ഇടപെടലുകൾ നടക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളുമാണ് എന്നതിനാൽ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ മറ്റേത് പ്രകൃതിദുരന്തത്തെക്കാളും കൂടുതൽ ജീവഹാനിയും സ്വത്തുനഷ്ടവും ഉണ്ടാക്കുന്നത് സുനാമികളാണ്. ബണ്ട ആച്ചേയിൽ (ഇന്തോനേഷ്യ) സംഭവിച്ച സുനാമിദുരന്തത്തിന്റെ വ്യാപ്തി കാണിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങൾ ഭൂമിശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രാക്ടിക്കൽ പുസ്തകത്തിൽ (Part I - NCERT) കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽനിന്നും സുനാമികൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന നാശനഷ്ടങ്ങളുടെ വ്യാപ്തി മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്.

വ്യാപകനാശനഷ്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നത് കൊണ്ടു തന്നെ മറ്റ് പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളെ നേരിടുന്ന ലാഘവത്തോടെ സുനാമിയെ നേരിടാനാവില്ല. ഒരു രാഷ്ട്രത്തിന് ഒറ്റയ്ക്ക് നേരിടാവുന്നതിലുമപ്പുറമാണിത്. മൂന്ന് ലക്ഷത്തിലധികം ജീവനെടുത്ത 2004 ഡിസംബർ 26 ന് സംഭവിച്ച സുനാമിയെ നേരിട്ടരീതിയിൽ അന്താരാഷ്ട്രതലത്തിലുള്ള സംയുക്തമായ ഇടപെടലുകളാണ് സുനാമിയെ നേരിടുന്നതിന് ആവശ്യം. 2004-ലെ സുനാമിദുരന്തത്തിനുശേഷം അന്താരാഷ്ട്ര സുനാമി മുന്നറിയിപ്പ് പദ്ധതിയിൽ (International Tsunami Warning System) ഇന്ത്യയും അംഗമാണ്.

ഉഷ്ണമേഖലാ ചക്രവാതങ്ങൾ (Tropical Cyclone)

30° വടക്ക്, 30° തെക്ക് അക്ഷാംശങ്ങൾക്കിടയിൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ രുപംകൊള്ളുന്ന അതിശക്തമായ ന്യൂനമർദമേഖലകളാണ് ഉഷ്ണമേഖലാ ചക്രവാതങ്ങൾ. ഇവിടെ അതിശക്തമായ കാറ്റുകൾ വീശുന്നു. തിരശ്ചീനതലത്തിൽ 500 മുതൽ 1000 കിലോമീറ്റർവരെയും ലംബതലത്തിൽ ഭൗമോപരിതലത്തിൽനിന്നും 12 മുതൽ 14 കിലോമീറ്റർവരെയും ഇത് വ്യാപിച്ചുകാണാറുണ്ട്. സമുദ്രങ്ങൾക്കും കടലുകൾക്കും മുകളിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ കാറ്റ് ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ഈർപ്പം ഘനീഭവിക്കുന്നതിലൂടെ സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ലീന താപമാണ് ഉഷ്ണമേഖലാ ചക്രവാതങ്ങൾ അഥവാ ഹരിക്കേയ്നുകൾ (Huricanes) ക്ക് പ്രവർത്തന ഊർജം ഉഷ്ണമേഖലാ ചക്രവാതങ്ങളുടെ കാരണം സംബന്ധിച്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ ഇടയിൽ വ്യത്യസ്ത അഭിപ്രായങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്നുണ്ട്. ഉഷ്ണമേഖലാ ചക്രവാതങ്ങൾ രൂപംകൊള്ളുന്നതിന് ആവശ്യമായ ചില സാഹചര്യങ്ങളാണ് ചുവടെ:

(i) വൻതോതിൽ ലീനതാപം സ്വതന്ത്രമാക്കാൻ കഴിയുന്ന ഈർപ്പംനിറഞ്ഞ ഉഷ്ണവായുവിന്റെ തുടർച്ചയായ ലഭ്യത.

(ii) ന്യൂനമർദ്ദകേന്ദ്രം വായുകൊണ്ടു നിറയുന്നതിനെ തടയുന്ന ശക്തമായ കൊറിയോലിസ് ബലം (ഭൂമധ്യരേഖയ്ക്ക് സമീപം കൊറിലോയിസ് ബലത്തിന്റെ അഭാവം 0 മുതൽ 5° വരെയുള്ള അക്ഷാംശങ്ങളിൽ ഉഷ്ണമേഖലാചക്രവാതങ്ങളുടെ രൂപീകരണത്തെ തടയന്നു.)

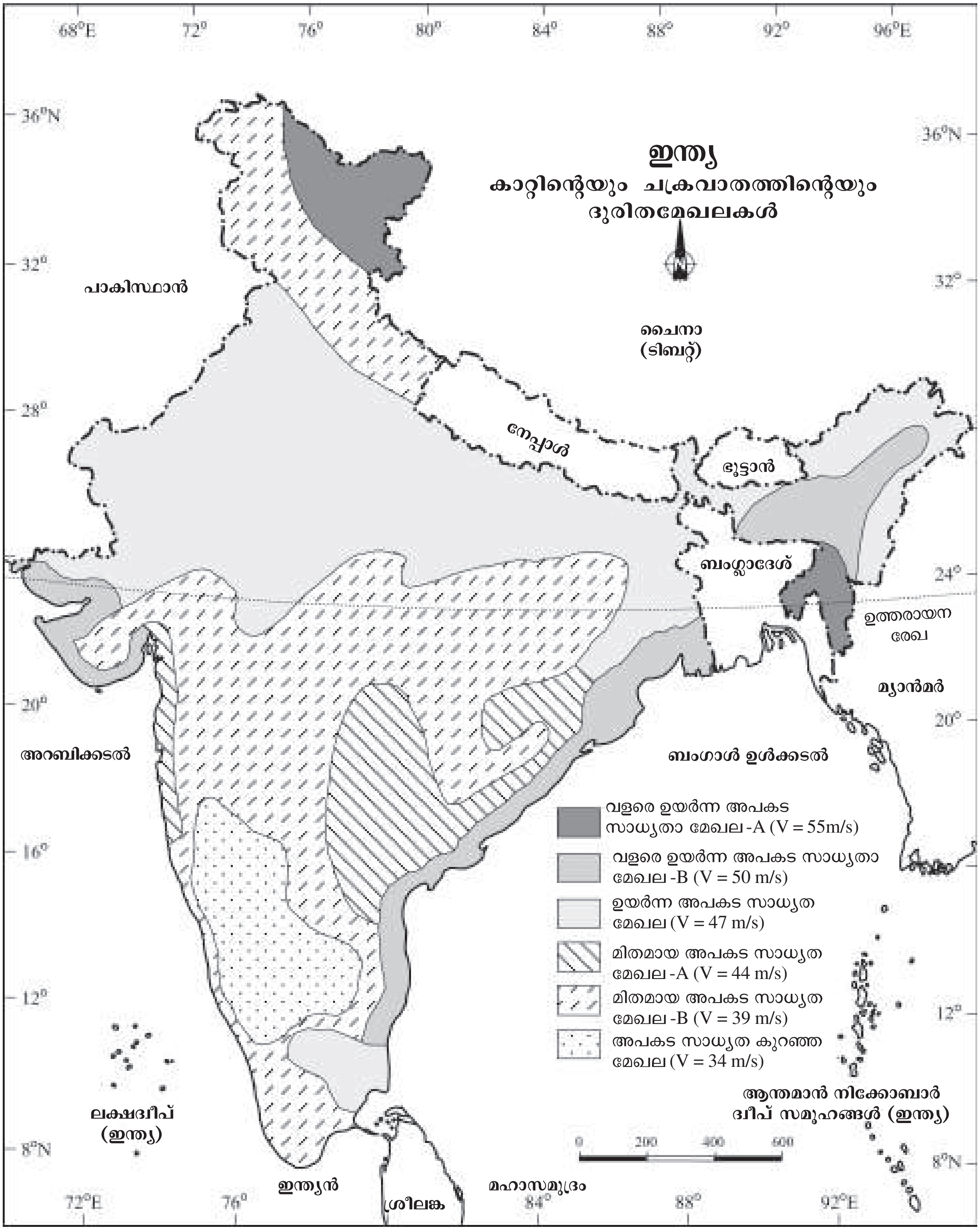
(iii) പ്രാദേശിക അസ്വസ്ഥതകൾക്കു ചുറ്റുമായി ചക്രവാതം വികാസം പ്രാപിക്കുന്ന ട്രോപ്പോസ്ഫിയറിലെ അസ്ഥിര സാഹചര്യങ്ങൾ

(iv) ശക്തമായ വായൂപ്രവാഹങ്ങളുടെ അഭാവംമൂലം ലീപനതാപത്തിന്റെ കുത്തനെയുള്ള വ്യാപനത്തെ തടസപ്പെടുത്തുന്ന സാഹചര്യം

ഉഷ്ണമേഖലാചക്രവാതങ്ങളുടെ ഘടന (Structure of Tropical Cyclone)

വലിയ മർദചരിവാണ് ഉഷ്ണമേഖലാചക്രവാതങ്ങളുടെ സവിശേഷത. തെളിഞ്ഞ ആകാശവും പൊതുവെ ഉഷ്ണവായു ഉള്ളതുമായ ന്യൂനമർദമായിരിക്കും ചക്രവാതത്തിന്റെ കേന്ദ്രഭാഗം. ഇതിനെ ചക്രവാതക്കണ്ണ് (Eye of the storm) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

പൊതുവെ സമമർദരേഖകളുടെ അടുത്തായുള്ള സ്ഥാനം ഉയർന്ന മർദചരിവിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. സാധാരണഗതിയിൽ ഇത് 100 കിലോമീറ്ററിന് 14 – 17 മില്ലീബാർ വരെയായിരിക്കും. എന്നാൽ ചിലസമയങ്ങളിൽ ഇത് 60 മില്ലീബാർ/100 കി.മീ. വരെയായി ഉയരാറുണ്ട്.



ചിത്രം 7.4 : കാറ്റിന്റെയും ചക്രവാതത്തിന്റെയും ദുരിതമേഖലകൾ

കാറ്റ് വീശുന്ന മേഖല ചക്രവാതമധ്യത്തുനിന്നും 10 മുതൽ 150 കിലോമീറ്റർ വ്യാപ്തിയിൽവരെ ആകാറുണ്ട്.

ഇന്ത്യയിലെ ഉഷ്ണമേഖലാചക്രവാതങ്ങളുടെ സ്ഥലകാല വിതരണം

ഉപദ്വീപിയ ഇന്ത്യയുടെ കിഴക്കുഭാഗത്തായി ബംഗാൾ ഉൾക്കടലും പടിഞ്ഞാറു ഭാഗത്തായി അറബിക്കടലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. മേൽപ്പറഞ്ഞ രണ്ടുപ്രധാന സ്ഥാനങ്ങളിലാണ് ഇന്ത്യയിൽ ഉഷ്ണമേഖലാചക്രവാതങ്ങൾ രൂപംകൊള്ളുന്നത്. മിക്ക ചക്രവാതങ്ങളും 10° മുതൽ 15° വരെ വടക്ക് അക്ഷാംശങ്ങൾക്കിടയിൽ മൺസൂൺകാലത്താണ് ഉണ്ടാകുന്നതെങ്കിലും ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ ഇവ പൊതുവെ ഒക്ടോബർ, നവംബർ മാസങ്ങളിലാണ് രൂപംകൊള്ളുന്നത്. ഇവിടെ ഇവ 92° കിഴക്ക് രേഖാംശത്തിന് പടിഞ്ഞാറായി 16° മുതൽ 20° വരെ വടക്ക് അക്ഷാംശങ്ങൾക്കിടയിലാണ് രൂപംകൊള്ളുന്നത്. ജൂലൈ മാസത്തോടെ ഈ കൊടുങ്കാറ്റുകളുടെ ഉത്ഭവസ്ഥാനം 90° കിഴക്ക് രേഖാംശത്തിന് പടിഞ്ഞാറും 18° വടക്ക് അക്ഷാംശത്തിലുമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന സുന്ദർബൻ ഡൽറ്റാപ്രദേശത്തേക്ക് മാറുന്നു. പട്ടിക 7.4 ഇന്ത്യയിലെ ചക്രവാതകൊടുങ്കാറ്റുകളുടെ ഗതിയും ആവൃത്തിയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പട്ടിക 7.4 : ഇന്ത്യയിലെ ഉഷ്ണമേഖലാചക്രവാതങ്ങളുടെ ആവൃത്തി

മാസങ്ങൾ	ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽ	അറബിക്കടൽ
ജനുവരി	4 (1.3)*	2 (2.4)
ഫെബ്രുവരി	1 (0.3)	0 (0.0)
മാർച്ച്	4 (1.30)	0 (0.0)
ഏപ്രിൽ	18 (5.7)	5 (6.1)
മെയ്	28 (8.9)	13 (15.9)
ജൂൺ	34 (10.8)	13 (15.9)
ജൂലായ്	38 (12.1)	3 (3.7)
ആഗസ്റ്റ്	25 (8.0)	1 (1.2)
സെപ്തംബർ	27 (8.6)	4 (4.8)
ഒക്ടോബർ	53 (16.9)	17 (20.7)
നവംബർ	56 (17.8)	21 (25.6)
ഡിസംബർ	26 (8.3)	3 (3.7)
ആകെ	**314 (100)**	**82 (100)**

*ഒരുവർഷം സംഭവിക്കുന്ന കൊടുങ്കാറ്റുകളുടെ ആകെ എണ്ണത്തിന്റെ ശതമാനമാണ് ബ്രക്കറ്റിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്

ഉഷ്ണമേഖലാചക്രവാതങ്ങളുടെ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ

ഉഷ്ണമേഖലാ ചക്രവാതങ്ങളുടെ രൂപപ്പെടലിന് സഹായകമായ ഊർജം ലഭിക്കുന്നത് ആർദ്ര ഉഷ്ണവായു പുറംതള്ളുന്ന ലീനതാപത്തിൽ നിന്നാണ് എന്ന് നേരത്തെ സൂചിപ്പിച്ചല്ലോ. സമുദ്രത്തിൽനിന്ന് അകലം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ചക്രവാതങ്ങളുടെ ശക്തിയും കുറയുന്നു. ഇന്ത്യയിൽ അറബിക്കടലിൽനിന്നും ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽനിന്നും അകലം കൂടുന്നതിന് അനുസരിച്ച് ചക്രവാതങ്ങളുടെ ശക്തി കുറയുന്നു. മണിക്കൂറിൽ 180 കിലോമീറ്റർ വേഗത്തിലുള്ള ചുഴലിക്കാറ്റുകളാണ് ഇന്ത്യയുടെ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ ആഞ്ഞടിക്കുന്നത്. ഇത് അസാധാരണമായി കടൽ നിരപ്പുയർന്ന് കടലേറ്റത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

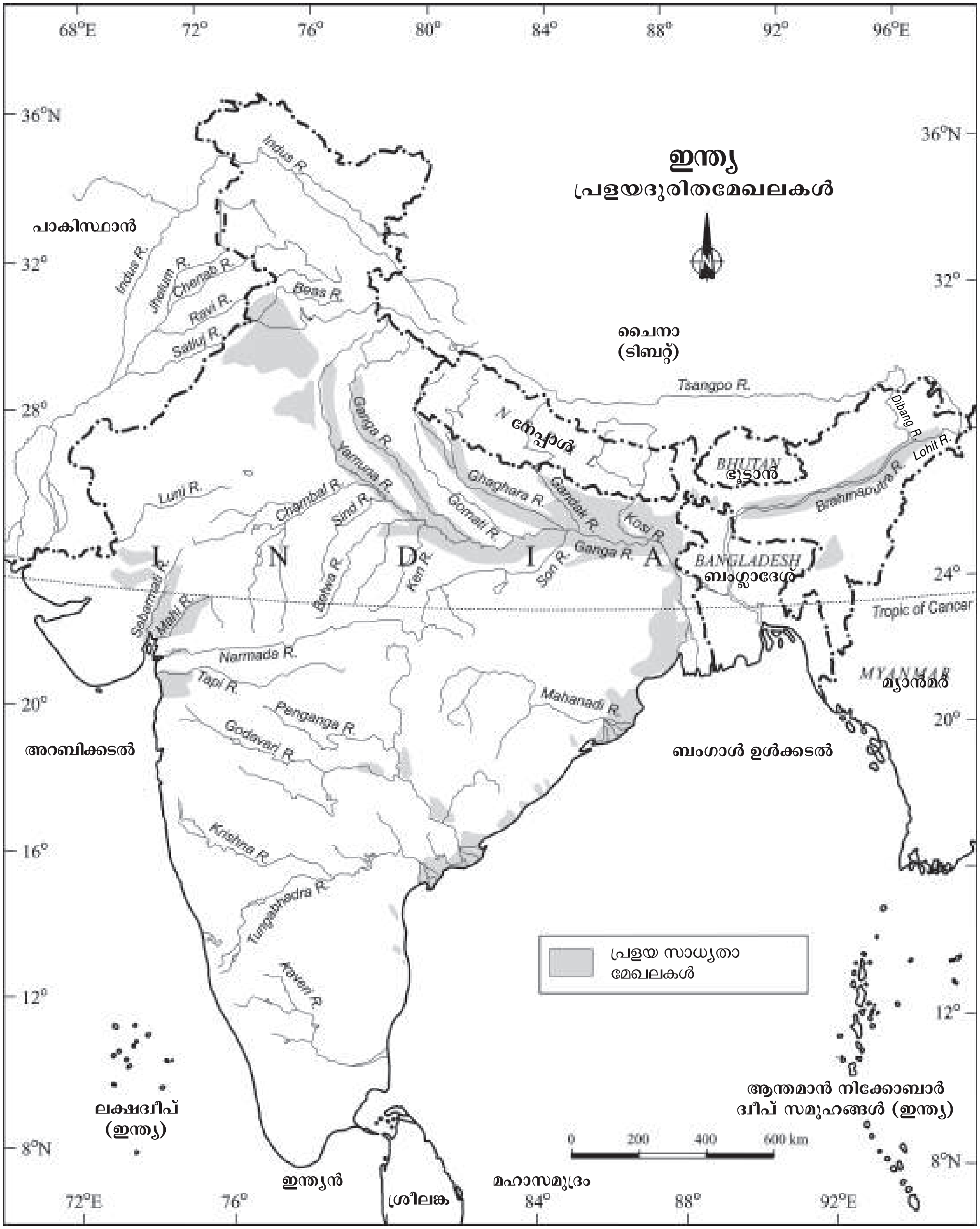
> കര, കടൽ, വായു എന്നിവയുടെ പാരസ്പര്യത്തിന്റെ ഫലമായാണ് കടലേറ്റം (Surge) ഉണ്ടാകുന്നത്. വളരെ ഉയർന്ന തിരശ്ചീന മർദചരിവ് അതിശക്തമായ ഉപരിതലകാറ്റുകൾ എന്നിവയുടെ രൂപത്തിലുള്ള ചക്രവാതങ്ങളാണ് ഇതിനുവേണ്ട ചാലകശക്തിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. കനത്ത മഴ, ശക്തമായ കാറ്റ് എന്നിവയോടൊപ്പം കടൽവെള്ളം തീരത്തേക്ക് ഇരച്ചുകയറുന്നു.

വാസസ്ഥലങ്ങളും, കൃഷിയിടങ്ങളും വെള്ളത്തിനടിയിലാകുന്നതിനും വിളനാശത്തിനും കെട്ടിടങ്ങളുടെ തകർച്ചയ്ക്കും ഇത് വഴിയൊരുക്കുന്നു.

വെള്ളപ്പൊക്കം

മഴക്കാലത്ത് വെള്ളപ്പൊക്കവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ടെലിവിഷനുകളിലും പത്രങ്ങളിലും വരുന്ന വാർത്തകൾ നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ. നീർച്ചാലുകളിലെ ജലനിരപ്പ് ഉയരുന്നതുകൊണ്ട് വാസസ്ഥലങ്ങളും ഭൂപ്രദേശങ്ങളും വെള്ളത്തിനടിയിലാവുന്നു. മറ്റ് പ്രകൃതി ദുരന്തങ്ങളിൽനിന്നും വ്യത്യസ്തമായി വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന്റെ കാരണങ്ങൾ സുവ്യക്തമാണ്. വെള്ളപ്പൊക്കം വളരെപതുക്കെയാണ് സംഭവിക്കുന്നത്. ഏറെക്കുറെ സ്ഥിരമായി ഒരേ പ്രദേശത്തും ഒരേ കാലത്തുമാണ് വെള്ളപ്പൊക്കമുണ്ടാകാറുള്ളത്. നദികളിലും അരുവികളിലും ജലത്തെ ഉൾക്കൊള്ളാനുള്ള ശേഷി ആധികരിക്കുമ്പോൾ അത് സമീപത്തെ താഴ്ന്ന പ്രളയസമതലത്തിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു. ഇങ്ങനെയാണ് സാധാരണ വെള്ളപ്പൊക്കം ഉണ്ടാക്കുന്നത്. തടാകങ്ങളിലും ഉൾനാടൻ ജലസ്രോതസുകളിലും ചിലപ്പോൾ ഇത് സംഭവിക്കുന്നു. തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ കൊടുങ്കാറ്റിനെതുടർന്നുള്ള കടലേറ്റത്തെതുടർന്നും (Storm surge) നീണ്ടു

ചിത്രം 7.5 : പ്രളയകാലത്തെ ബ്രഹ്മപുത്രനദിയുടെ ദൃശ്യം



ചിത്രം 7.6 : പ്രളയദുരിതമേഖലകൾ

നിൽക്കുന്ന കനത്ത മഴകാരണവും, മഞ്ഞുരുകിയും മണ്ണിലേക്ക് ഇറങ്ങുന്ന ജലത്തിന്റെ കുറവുമൂലവും മണ്ണൊലിപ്പുമൂലവും എല്ലാം വെള്ളപ്പൊക്കം ഉണ്ടാകുന്നു. ലോകത്തിന്റെ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ ഇടയ്ക്കിടെ വെള്ളപ്പൊക്കം സംഭവിക്കുകയും കനത്ത നാശനഷ്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. തെക്ക്, തെക്കുകിഴക്കൻ, കിഴക്കനേഷ്യൻ രാജ്യങ്ങൾ, പ്രത്യേകിച്ച് ചൈന, ഇന്ത്യ, ബംഗ്ലാദേശ് എന്നിവിടങ്ങളിൽ കനത്ത നാശം വിതയ്ക്കുന്ന വെള്ളപ്പൊക്കങ്ങൾ ആവർത്തിച്ച് സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്.

മറ്റ് പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളിൽനിന്നും വ്യത്യസ്തമായി പ്രധാനമായും മനുഷ്യന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന്റെ സൃഷ്ടിക്കും അതിന്റെ വ്യാപനത്തിനും കാരണമാകുന്നത്. വനനശീകരണം, അശാസ്ത്രീയമായ കൃഷിരീതികൾ, സ്വാഭാവിക നീരൊഴുക്കുകളിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന തടസ്സങ്ങൾ, നദീതീരങ്ങളും പ്രളയസമതലങ്ങളും കയ്യേറി പാർപ്പിടങ്ങളും മറ്റ് നിർമാണപ്രവർത്തനങ്ങളും നടത്തുന്നതുമെല്ലാം വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന്റെ തീവ്രതയും വ്യാപ്തിയും വർധിപ്പിക്കുന്നു.

ഇടയ്ക്കിടെയുണ്ടാകുന്ന വെള്ളപ്പൊക്കംകാരണം ഇന്ത്യയിലെ വിവിധസംസ്ഥാനങ്ങളിൽ ജീവനും സ്വത്തിനും കനത്ത നാശമാണ് സംഭവിക്കുന്നത്. "രാഷ്ട്രീയ ഭഢ് ആയോഗ്" (ദേശീയ വെള്ളപ്പൊക്ക കമ്മീഷൻ) രാജ്യത്ത് 40 ദശലക്ഷം ഹെക്ടർപ്രദേശം പ്രളയബാധിതപ്രദേശമായി തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ചിത്രം 7.6-ൽ രാജ്യത്തെ വെള്ളപ്പൊക്ക ബാധിതപ്രദേശങ്ങളെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ആസ്സാം, പശ്ചിബംഗാൾ, ബീഹാർ എന്നിവയാണ് ഇന്ത്യയിലെ ഏറ്റവും കൂടുതൽ പ്രളയബാധിതമായ സംസ്ഥാനങ്ങൾ. ഇത് കൂടാതെ ഉത്തരേന്ത്യൻ സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ പ്രത്യേകിച്ച് പഞ്ചാബ്, ഉത്തർപ്രദേശ് എന്നിവിടങ്ങളിലൂടെ ഒഴുകുന്ന മിക്കാവറും നദികളും ഇടയ്ക്കിടെയുള്ള വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന് സാധ്യത കൂടുതലുള്ളവയാണ്. മിന്നൽപ്രളയം (Flash flood) കാരണം കഴിഞ്ഞ പതിറ്റാണ്ടുകളായി രാജസ്ഥാൻ, ഗുജറാത്ത്, ഹരിയാന, പഞ്ചാബ് തുടങ്ങിയ സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ നിരവധിപ്രദേശങ്ങൾ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിനിരയാവുന്നു. മൺസൂൺ മഴയിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളും നദികളുടെയും അരുവികളുടെയും സ്വാഭാവിക ഒഴുക്കിനെ തടഞ്ഞുനിർത്തുന്ന മനുഷ്യന്റെ വിവിധപ്രവർത്തനങ്ങളുമാണ് ഇത്തരത്തിലുള്ള വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന് കാരണം. മൺസൂണിന്റെ പിൻവാങ്ങൽകാലത്ത് നവംബർ-ജനുവരി മാസങ്ങളിൽ ചിലപ്പോൾ തമിഴ്നാട്ടിലും വെള്ളപ്പൊക്കമുണ്ടാകാറുണ്ട്.

വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന്റെ അനന്തരഫലങ്ങളും വെള്ളപ്പൊക്ക നിയന്ത്രണവും

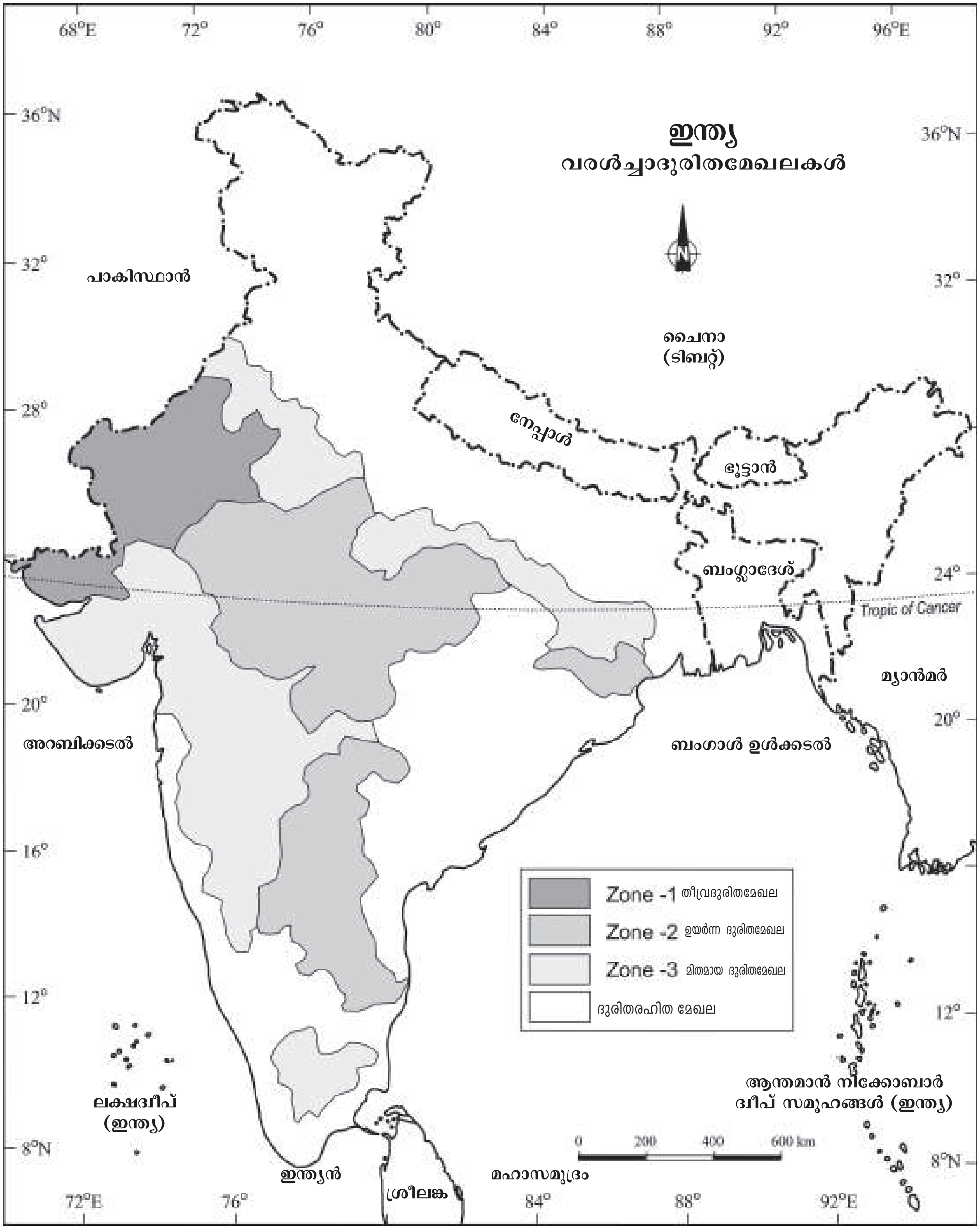
ആസ്സാം, പഞ്ചിമബംഗാൾ, ബീഹാർ, കിഴക്കൻ ഉത്തർപ്രദേശ് (പ്രളയനദികൾ), ഒറീസയുടെ തീരപ്രദേശം, ആന്ധ്രപ്രദേശ്, തമിഴ്നാട്, ഗുജറാത്ത് (ചക്രവാതം), പഞ്ചാബ്, രാജസ്ഥാൻ, വടക്കൻ ഗുജറാത്ത്, ഹരിയാന (മിന്നൽപ്രളയം) എന്നീ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഇടയ്ക്കിടെയുണ്ടാകുന്ന വെള്ളപ്പൊക്കംകാരണം കൃഷിസ്ഥലങ്ങളും വാസസ്ഥലങ്ങളും വെള്ളത്തിനടിയിലാവുന്നു. ഇത് ഗരുതരമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങളാണ് ദേശീയ സമ്പദ് വ്യവസ്ഥയിലും സമൂഹത്തിലും ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഓരോവർഷവും വിലപിടിപ്പുള്ള കാർഷികവിളകൾ മാത്രമല്ല വെള്ളപ്പൊക്കംകാരണം നശിക്കുന്നത്, റോഡ്, റെയിൽ, പാലങ്ങൾ, വാസസ്ഥലങ്ങൾ തുടങ്ങിയ ഭൗതികാടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങൾകൂടിയാണ്. ദശലക്ഷക്കണക്കിനാളുകൾ വീട് നഷ്ടപ്പെട്ട് അഭയാർഥികളാക്കപ്പെടുന്നു. വളർത്തുമൃഗങ്ങളും വെള്ളപ്പൊക്കത്തിൽ ഒഴുകിപ്പോവുകയും വൻതോതിൽ നാശംസംഭവിക്കുകയും ഒറ്റപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജലജന്യരോഗങ്ങളായ കോളറ, ഉദരസംബന്ധമായ രോഗങ്ങൾ, മഞ്ഞപ്പിത്തം തുടങ്ങിയവ പകരുന്നു. ഇതൊക്കെയാണെങ്കിലും പ്രളയം ചില ഗുണപരമായ സംഭാവനകളും നൽകുന്നുണ്ട്. ഓരോവർഷവും പ്രളയം ഫലഭൂയിഷ്ഠമായ പൊടിമണ്ണ് (silt) കൃഷിയിടങ്ങളിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. ബ്രഹ്മപുത്രനദിയുടെ വാർഷികപ്രളയത്തിനുശേഷം മികച്ച നെല്ലുൽപ്പാദനം നടക്കുന്ന ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ നദിജന്യദ്വീപായ മജൂലി (ആസ്സാം) ഇതിന് ഏറ്റവും നല്ല ഉദാഹരണമാണ്. വൻതോതിലുള്ള നാശനഷ്ടങ്ങളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഈ നേട്ടം വെറും അപ്രധാനമാണ്.

ഓരോവർഷവും പ്രളയമുണ്ടാക്കുന്ന ഭീഷണിയെക്കുറിച്ച് ഇന്ത്യാരാജ്യവും സംസ്ഥാനഭരണകൂടങ്ങളും തീർത്തും ബോധവന്മാരാണ്. എങ്ങനെയാണ് നമ്മുടെ ഭരണകൂടങ്ങൾ പൊതുവെ വെള്ളപ്പൊക്കത്തോട് പ്രതികരിക്കുന്നത്? പ്രളയബാധിതപ്രദേശങ്ങളിൽ പ്രളയസംരക്ഷണഭിത്തികൾ നിർമിക്കുക, അണക്കെട്ടുകൾ നിർമിക്കുക, വനവൽക്കരണം, പ്രളയമുണ്ടാക്കുന്ന നദികളുടെ ഉയർന്ന ഘട്ടത്തിൽ നിർമാണപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തുക തുടങ്ങിയ നടപടികൾ അടിയന്തിര പ്രാധാന്യത്തോടെ ഏറ്റെടുത്ത് നടപ്പാക്കേണ്ടതുണ്ട്. നദീതീരങ്ങളിലെ മനുഷ്യ കയ്യേറ്റങ്ങൾ ഒഴിപ്പിക്കൽ, പ്രളയസമതല പ്രദേശങ്ങളിൽനിന്ന് ജനങ്ങളെ ഒഴിപ്പിക്കൽ എന്നിവ ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മറ്റ് ഇടപെടലുകളാണ്. മിന്നൽപ്രളയം അനുഭവപ്പെടുന്ന രാജ്യത്തിന്റെ പടിഞ്ഞാറ്, വടക്ക് ഭാഗങ്ങളിൽ പ്രത്യേകിച്ച് ഇത് സാധ്യവുമാണ്. തീരപ്രദേശങ്ങളിലെ ചക്രവാത നിരീക്ഷണ കേന്ദ്രങ്ങൾ കടലേറ്റത്തിന്റെ ആഘാതം ലഘൂകരിക്കാൻ സന്നദ്ധമാകണം.

വരൾച്ചകൾ (Droughts)

മഴയുടെ അപര്യാപ്തതയും, അമിതബാഷ്പീകരണം, ഭൂഗർഭജലമടക്കം ജലസ്രോതസുകളിലെ ജല



ചിത്രം 7.8 : വരൾച്ചാദുരിതമേഖലകൾ

ചിത്രം 7.7 : വരൾച്ച

ത്തിന്റെ അമിത ഉപയോഗം എന്നിവകാരണം സാധാരണയിൽനിന്നും വർധിതമായ തോതിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ജലക്ഷാമത്തെയാണ് വരൾച്ച എന്ന വാക്കുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്.

> കാലാവസ്ഥ ഘടകങ്ങളായ വർഷണം, ബാഷ്പീകരണം, ബാഷ്പീകരണ-സ്വേദനം, ഭൂജലം, മണ്ണിലെ ഈർപ്പം, സംഭരണ-ഉപരിതലനീരൊഴുക്ക്, കൃഷിരീതികൾ, പ്രത്യേകിച്ചും ഏതുവിളയാണ് വളരുന്നത് എന്നതിനെയും, സമൂഹിക-സാമ്പത്തികപ്രവർത്തനങ്ങൾ, ഇക്കോളജീയ സാഹചര്യം എന്നിവയെയൊക്കെ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സങ്കീർണമായ ഒരു പ്രതിഭാസമാണ് വരൾച്ച.

വിവിധയിനം വരൾച്ചകൾ

കാലാവസ്ഥാപര വരൾച്ച (Meteorological Drought): ഓരോ പ്രദേശത്തും ഓരോ കാലത്തും ലഭിക്കേണ്ട മഴയുടെ അളവ് ദീർഘകാലയളവിൽ കുറയുന്ന സാഹചര്യമാണ് കലാവസ്ഥാപര വരൾച്ച സൃഷ്ടിക്കുന്നത്.

കാർഷികവരൾച്ച (Agricultural Drought): ഇതിനെ മണ്ണിന്റെ ഈർപ്പവരൾച്ച എന്നും വിളിക്കുന്നു. വിളകൾക്ക് വളരാനാവശ്യമായ മണ്ണിന്റെ ഈർപ്പത്തിലെ കുറവാണ് ഇതിന്റെ സവിശേഷത. വിളകൾക്ക് വളരാനാവശ്യമായ ഈർപ്പം കുറയുന്നതുമൂലം വിളനാശം സംഭവിക്കുന്നു. ആകെ വിളവിസ്തൃതിയിൽ 30 ശതമാനത്തിലധികം ജലസേചനമുണ്ടെങ്കിൽ അത്തരംപ്രദേശങ്ങളെ വരൾച്ചബാധിത വിഭാഗത്തിൽനിന്ന് ഒഴിവാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

ജലപീഠശോഷണ വരൾച്ച (Hydrological Drought): വിവിധ സംഭരണികളിലും ജലഭൃതങ്ങൾ (Aquifers), തടാകങ്ങൾ, അണക്കെട്ടുകൾ തുടങ്ങിയവയിലും വർഷണത്തിന് പുനസമ്പുഷ്ടമാക്കാൻ കഴിയുന്നതിലും താഴേക്ക് ജലലഭ്യത കുറയുന്നതാണിത്.

ആവാസപര വരൾച്ച (Ecological Drought): ജലക്ഷാമംമൂലം ഒരു സ്വാഭാവിക ആവാസവ്യവസ്ഥിതിയുടെ ഉൽപാദനക്ഷമതക്ക് സംഭവിക്കുന്ന തകർച്ചയാണിത്. ആവാസവ്യവസ്ഥിതിക്ക് അസ്ഥിരതയും നാശവും ഇതിന്റെ ഫലമായി സംഭവിക്കുന്നു.

ഇന്ത്യയുടെ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ തുടർച്ചയായി സംഭവിക്കുന്ന ഇത്തരം വരൾച്ചകൾ ഗുരുതരമായ സാമൂഹിക-സാമ്പത്തിക-പാരിസ്ഥിതിക പ്രശ്നങ്ങളുയർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇന്ത്യയിലെ വരൾച്ചാസാധ്യതാ പ്രദേശങ്ങൾ

ഇന്ത്യൻ കാർഷികമേഖല ഏറ്റവും കൂടുതൽ ആശ്രയിക്കുന്നത് മൺസൂൺ മഴയെയാണ്. ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥയുടെ രണ്ട് അനുബന്ധസവിശേഷതകളാണ് വരൾച്ചയും പ്രളയവും. ചില കണക്കുകൾപ്രകാരം ഇന്ത്യയുടെ മൊത്തം വിസ്തൃതിയുടെ 19 ശതമാനവും മൊത്തം ജനസംഖ്യയുടെ 12 ശതമാനവും ഓരോ വർഷവും വരൾച്ചയുടെ ദുരിതങ്ങൾ അനുഭവിക്കുന്നുണ്ട്. രാജ്യത്തെ മൊത്തംപ്രദേശത്തിന്റെ 30 ശതമാനവും വരൾച്ചാസാധ്യതാ പ്രദേശങ്ങളാണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. 50 ദശലക്ഷം ജനങ്ങളെയാണ് ഇത് ബാധിക്കുന്നത്. ഒരേ സമയംതന്നെ രാജ്യത്തിൽ ചില ഭാഗങ്ങൾ വരൾച്ചയുടെ വറുതിയിലായിരിക്കുമ്പോൾ മറ്റു ചിലഭാഗങ്ങൾ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന്റെ കെടുതികളിൽ ഉഴലുകയായിരിക്കും. അതിലുപരി ഒരു ഋതുവിൽ പ്രളയം ഉണ്ടാകുന്ന അതേ പ്രദേശത്തുതന്നെ മറ്റൊരു ഋതുവിൽ വരൾച്ചയും ഉണ്ടാകുന്നു. മൺസൂണിന്റെ പ്രവചനാതീതയും വൻതോതിലുള്ള മാറ്റങ്ങളുമാണ് ഇതിനുകാരണം. അതുകൊണ്ടുതന്നെ രാജ്യത്തിന്റെ മിക്കവാറും പ്രദേശങ്ങളിൽ വരൾച്ച വ്യാപകവും ഒരു സാധാരണ പ്രതിഭാസവുമാണ്. എന്നാൽ ചിലസ്ഥലങ്ങളിൽ ഇത് ആവർത്തിച്ചുവരുകയും ചിലയിടങ്ങളിൽ രൂക്ഷമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. വരൾച്ചയുടെ രൂക്ഷതയ്ക്കനുസരിച്ച് ഇന്ത്യയെ വിവിധ മേഖലകളായി തരംതിരിക്കാം.

അതിരൂക്ഷവരൾച്ച ബാധിതപ്രദേശങ്ങൾ (Extreme Drought Affected Areas): രാജസ്ഥാനിന്റെ ഭൂരിഭാഗം പ്രദേശങ്ങളും പ്രത്യേകിച്ച് ആരവല്ലികുന്നുകളുടെ പടിഞ്ഞാറൻ പ്രദേശങ്ങൾ, മരുസ്ഥലി, ഗുജറാത്തിലെ കച്ച് പ്രദേശങ്ങൾ എന്നിവ ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നതായി ചിത്രം 7.8-ൽ നിന്ന് വ്യക്തമാണ്. വാർഷിക ശരാശരി മഴ 90 മില്ലിമീറ്ററിലും താഴെയായ ഇന്ത്യൻ മരുഭൂമിയിലെ ജെയ്സാൽമർ, ബാർമർ ജില്ലകൾ ഇതിൽപ്പെടുന്നു.

രൂക്ഷവരൾച്ച ബാധിതപ്രദേശങ്ങൾ (Severe Drought Prone Area): കിഴക്കൻ രാജസ്ഥാന്റെ ഭാഗങ്ങൾ, മധ്യപ്രദേശിന്റെ ഭൂരിഭാഗംപ്രദേശങ്ങളും, മഹാരാഷ്ട്രയുടെ കിഴക്കാൻ ഭാഗങ്ങൾ, ആന്ധ്രപ്രദേശിന്റെ ഉൾഭാഗങ്ങൾ, കർണാടകപീഠഭൂമി, തമിഴ്നാടിന്റെ വടക്കൻ ഉൾഭാഗങ്ങൾ, ജാർഖണ്ഡിന്റെ തെക്കൻഭാഗങ്ങൾ, ഒഡീഷയുടെ ഉൾഭാഗങ്ങൾ എന്നിവ ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നവയാണ്.

മിതമായവരൾച്ച ബാധിതപ്രദേശങ്ങൾ (Moderate Drought Affected Area): രാജസ്ഥാനിന്റെ വടക്കൻഭാഗങ്ങൾ, ഹരിയാന, ഉത്തർപ്രദേശിന്റെ തെക്കൻ ജില്ലകൾ, ഗുജറാത്തിന്റെ ബാക്കിഭാഗങ്ങൾ, കൊങ്കൺ ഒഴികെയുള്ള മഹാരാഷ്ട്ര, ജാർഖണ്ഡ്, തമിഴനാട്ടിലെ കോയമ്പത്തൂർ പീഠഭൂമി, കർണാടകയുടെ ഉൾഭാഗങ്ങൾ എന്നിവ ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇന്ത്യയുടെ മറ്റുഭാഗങ്ങൾ ഒന്നുകിൽ വരൾച്ചരഹിതപ്രദേശങ്ങളും അല്ലെങ്കിൽ വരൾച്ചാസാധ്യത കുറഞ്ഞ പ്രദേശങ്ങളോ ആണ്.

വരൾച്ചയുടെ അനന്തരഫലങ്ങൾ

പരിസ്ഥിതിക്കും സമൂഹത്തിനും വരൾച്ചയുണ്ടാക്കുന്ന പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ നിരവധിയാണ്. വിളനാശം ഭക്ഷ്യക്ഷാമത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു (അകാൽ), കാലിത്തീറ്റ (ത്രിങ്കൽ), അപര്യാപ്തമായ മഴ, ജലക്ഷാമം (ജൽകാൽ) ഈ മൂന്നെണ്ണത്തിന്റെയും സ്ഥിരമായ ക്ഷാമം (ത്രികാൽ) ഏറ്റവും വിനാശകരമാണ്. കന്നുകാലികളുടെയും മറ്റുമൃഗങ്ങളുടെയും വൻതോതിലുള്ള മരണം, മനുഷ്യന്റെയും വളർത്തുമൃഗങ്ങളുടെയും കുടിയേറ്റം എന്നിവ വരൾച്ചബാധിത പ്രദേശങ്ങളിൽ സ്ഥിരമായി കാണപ്പെടുന്നു. ജലക്ഷാമം മലിനജലം ഉപയോഗിക്കാൻ ജനങ്ങളെ നിർബന്ധിതരാക്കുമ്പോൾ കോളറ, മഞ്ഞപ്പിത്തം, ഉദരരോഗങ്ങൾ തുടങ്ങിയ ജലജന്യരോഗങ്ങളും പകരുന്നു.

സാമൂഹിക-ഭൗതിക പരിസ്ഥിതിയിൽ ഹ്രസ്വദീർഘകാലയളവിലുള്ള വിനാശകരമായ ഫലങ്ങളാണ് വരൾച്ച കൊണ്ട് ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നത്. അതുകൊണ്ട് ഇതിനെയും കൂടി പരിഗണിച്ചായിരിക്കണം വരൾച്ചയെ നേരിടാനുള്ള ആസൂത്രണപദ്ധതികൾ നടപ്പാക്കേണ്ടത്. ശുദ്ധജലവിതരണത്തിനുള്ള മാർഗങ്ങൾ, വരൾച്ചബാധിതർക്ക് മരുന്ന് വിതരണം, കന്നുകാലികൾക്ക് കാലതീറ്റയും വെള്ളവും, സുരക്ഷിതമായ സ്ഥലത്ത് ആളുകളെയും മൃഗങ്ങളെയും മാറ്റിത്താമസിപ്പിക്കൽ തുടങ്ങിയവ വളരെപെട്ടെന്ന് നടത്തേണ്ട ഇടപെടലുകളാണ്. ജലഭൃത (acquifers) ത്തിന്റെ രൂപത്തിലുള്ള ഭൂഗർഭജലശേഷി തിരിച്ചറിയുക, നദീജലം അധികമായുള്ള സ്ഥലത്തുനിന്നും ക്ഷാമപ്രദേശത്തേക്ക് കൊണ്ടുപോവുക, നദീസംയോജന പദ്ധതികളും തടയണകളും അണക്കെട്ടുകളും നിർമിക്കുക, തുടങ്ങിയവയെക്കുറിച്ച് ഗൗരവമായി ആലോചിക്കേണ്ടുതുണ്ട്. വിദൂരസംവേദനവും ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ട് നദികളുടെ സംയോജനസാധ്യതകളും ഭൂഗർഭജലശേഷിയും തിരിച്ചറിയാനും സാധിക്കും.

വരൾച്ചാപ്രതിരോധ വിളകളെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവും ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ക്രിയാത്മകമായ പരിശീലനവും പ്രവർത്തനങ്ങളുമാണ് ദീർഘകാലയളവിൽ വരൾച്ചാലഘൂകരണത്തിനായി നടത്താവുന്ന മാർഗങ്ങൾ. വരൾച്ചയുടെ ആഘാതം കുറയ്ക്കുന്നതിന് മഴവെള്ളക്കൊയ്ത്തും ഫലപ്രദമായ രീതിയാണ്.

> നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്ത് മേൽക്കൂര മഴവെള്ളക്കൊയ്ത്തിന് സ്വീകരിക്കുന്ന മാർഗങ്ങൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് നിരീക്ഷിക്കുകയും ഇത് കൂടുതൽ ഫലപ്രദമാവാൻ ആവശ്യമായ നിർദേശങ്ങൾ നൽകുകയും ചെയ്യുക.

ഉരുൾപൊട്ടൽ (Landslides)

ശ്രീനഗറിലേക്കുള്ള റോഡുഗതാഗതം തടസ്സപ്പെട്ടതിനെക്കുറിച്ചും കൊങ്കൺ റെയിൽവെ ട്രാക്കിൽ മണ്ണും കല്ലും വീണതിനെതുടർന്ന് റെയിൽസർവീസ് തടസ്സപ്പെട്ടതിനെക്കുറിച്ചുമൊക്കെയുള്ള വാർത്തകൾ നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിയും വായിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഉരുൾപൊട്ടലാണ് ഇതിന് കാരണം. വൻ അടിപ്പാറ പെട്ടെന്ന് തെന്നി നീങ്ങുന്നതാണ് ഉരുൾപൊട്ടൽ.

ഭൂകമ്പം, സുനാമി, അഗ്നിപർവതസ്ഫോടനം, ചക്രവാതം തുടങ്ങിയവപോലെ അത്ര കനത്തതല്ലെങ്കിലും ഉരുൾപൊട്ടൽ പ്രകൃതിയിലും ദേശീയ സമ്പദ്‌വ്യവസ്ഥയിലും ഗുരുതരമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. മറ്റു ദുരന്തങ്ങളിൽനിന്നും വ്യത്യസ്തമായി ഇത് വളരെ പെട്ടെന്ന് സംഭവിക്കുന്നതും പ്രവചനാതീതവും വലിയ അളവിൽ മേഖലാ അധിഷ്ഠിതവുമാണ്. എന്നാൽ ഉരുൾപൊട്ടൽ തീർത്തും പ്രാദേശികഘടകങ്ങളാൽ നിയന്ത്രിതമാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ വിവരശേഖരണവും ഉരുൾപൊട്ടലിന് സാധ്യതയുള്ള പ്രദേശങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണവും പ്രയാസമേറിയതുമാത്രമല്ല ചിലവേറിയതുമാണ്.

ഉരുൾപൊട്ടലിന്റെ ഉത്ഭവത്തെയോ, അതിന്റെ സ്വഭാവത്തെയോ ഒരു നിർവചനത്തിനുള്ളിൽ ഒതുക്കാൻ പ്രയാസമാണ്. ഉരുൾപൊട്ടലിനെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളായ പ്രദേശത്തിന്റെ ഭൗമഘടന, ഭൂരൂപരൂപീകരണ സഹായികൾ, ചരിവ്, ഭൂവിനിയോഗം, സസ്യാവരണം, മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടൽ എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ

ചിത്രം 7.9 : ഉരുൾപൊട്ടൽ

ആസ്പദമാക്കിയും, മുൻകാല അനുഭവങ്ങളുടെയും ഉരുൾപൊട്ടലിന്റെ ആവർത്തനതയുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇന്ത്യയെ വിവിധ മേഖലകളായി തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ഉരുൾപ്പൊട്ടൽ - ദുർബലമേഖലകൾ (Landslide Vulnerability Zones)

വളരെ ഉയർന്ന ദുർബലമേഖല (Very High Vulnerability Zone): അങ്ങേയറ്റം അസ്ഥിരമായ പ്രായംകുറഞ്ഞ ഹിമാലായപർവതപ്രദേശങ്ങൾ, ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപുകൾ, കുത്തനെ ചരിവും ഉയർന്ന മഴ ലഭിക്കുന്നതുമായ പശ്ചിമഘട്ടം, നീലഗിരി, വടക്കുകിഴക്കൻ മേഖലകൾ, തുടർച്ചയായി ഭൂചലനം അനുഭവപ്പെടുന്ന മേഖലകൾ, എന്നിവിടങ്ങളും വ്യാപകമായി മനുഷ്യൻ നിർമാണപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഇടങ്ങളും, പ്രത്യേകിച്ച് റോഡ്, അണക്കെട്ട് നിർമാണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രദേശങ്ങൾ ഈ മേഖലയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഉയർന്ന ദുർബലമേഖല (High Vulnerability Zone): വളരെ ഉയർന്ന സാധ്യതാമേഖലകളിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രദേശങ്ങളുടെ ഏകദേശം അതേ അവസ്ഥയാണ് ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലും കാണുന്നത്. ഉരുൾപൊട്ടലുണ്ടാക്കുന്ന ഘടകങ്ങളുടെ തീവ്രത, ആവൃത്തി എന്നിവയിലുള്ള വ്യത്യാസം മാത്രമാണ് ഈ രണ്ട് മേഖലകൾ തമ്മിലുള്ളത്. എല്ലാ ഹിമാലയൻ സംസ്ഥാനങ്ങളും, ആസ്സാം സമതലം ഒഴികെയുള്ള എല്ലാ വടക്കുകിഴക്കൻ പ്രദേശങ്ങളും ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു.

ഉരുൾപൊട്ടൽ സാധ്യത മിതമോ കുറഞ്ഞതോ ആയ മേഖല (Moderate to Low Vulnerability Zone): കുറഞ്ഞതോതിൽ മഴ ലഭിക്കുന്ന ട്രാൻസ്-ഹിമാലയൻപ്രദേശങ്ങളായ ലഡാക്ക്, സ്പിറ്റി (ഹിമാചൽപ്രദേശം), ഉയർച്ച താഴ്ച്ചകളുള്ളതും സ്ഥിരവുമായ ഭൂപ്രകൃതിയും കുറഞ്ഞ മഴയുമുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ, ആരവല്ലി, പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെയും പൂർവഘട്ടത്തിന്റെയും മഴനിഴൽപ്രദേശങ്ങൾ, ഡക്കാൺ പീഠഭൂമി തുടങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങളിലും ഇടയ്ക്കിടെ ഉരുൾപൊട്ടൽ സംഭവിക്കുന്നു. ഖനനവും അവതലനവും (subsidence) കാരണം ജാർഖണ്ഡ്, ഒഢീഷ, ഛത്തീസ്ഖഢ്, മധ്യപ്രദേശ്, മഹാരാഷ്ട്ര, ആന്ധ്രാപ്രദേശ്, കർണാടക, തമിഴ്നാട്, ഗോവ, കേരളം എന്നീവിടങ്ങളിൽ ഉരുൾപൊട്ടൽ സാധാരണമാണ്.

മറ്റുപ്രദേശങ്ങൾ: ഇന്ത്യയുടെ മറ്റുഭാഗങ്ങൾ, പ്രത്യേകിച്ച് രാജസ്ഥാൻ, ഹരിയാന, ഉത്തർപ്രദേശ്, ബീഹാർ, പശ്ചിമബംഗാൾ (ഡാർജിലിംഗ് ജില്ല ഒഴികെ), ആസാം (കാർബി ആങ്ലോങ് ജില്ല ഒഴികെ) ദക്ഷിണേന്ത്യൻ സംസ്ഥാനങ്ങളുടെ തീരപ്രദേശങ്ങൾ എന്നിവ ഉരുൾപൊട്ടലിനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം സുരക്ഷിതമേഖലകളാണ്.

ഉരുൾപൊട്ടലിന്റെ അനന്തരഫലങ്ങൾ

പ്രാദേശികമായുള്ളതും താരതമ്യേന ചെറുതുമായ സ്വാധീനമാണ് ഉരുൾപൊട്ടലിനു കാരണമാകുന്നത്. എന്നാൽ റോഡ് തടസ്സപ്പെടുക, റെയിൽവെലൈനുകളുടെ തകർച്ച, ശിലാവീഴ്ചയെത്തുടർന്ന് നീരൊഴുക്ക് തടസ്സപ്പെടുക എന്നിവ ദൂരവ്യാപകപ്രത്യാഘാതങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. ഉരുൾപൊട്ടലിനെ തുടർന്നുള്ള നദികളുടെ ഗതിമാറ്റം പ്രളയത്തിന് കാരണമാവുകയും ജീവനും സ്വത്തിനും നാശം വരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. വിവിധ പ്രദേശങ്ങളിലെ ജനങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ഇടപെടലുകൾ തടസ്സപ്പെടുന്നതും, അപകടസാധ്യതയും ചെലവെറുന്നതും ഈ പ്രദേശങ്ങളിലെ വികസനപ്രവർത്തനങ്ങളെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്നു.

ലഘൂകരണം

ഉരുൾപൊട്ടലുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് പ്രദേശികാനുസൃത പരിഹാരനിർദേശങ്ങളാണ് ഉണ്ടാവേണ്ടത്. റോഡ്, അണക്കെട്ട് തുടങ്ങിയ നിർമാണപ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും വികസനപ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും നിയന്ത്രണം, മിതമായ ചരിവുകൾവരെ മാത്രം കൃഷി പരിമിതപ്പെടുത്തുക, ഉയർന്ന അപകട സാധ്യതാ മേഖലകളിൽ വൻകിട നിർമാണപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണം തുടങ്ങിയവ പ്രധാനമാണ്. ഇതിനോടൊപ്പംതന്നെ വനവൽക്കരണ പദ്ധതി വ്യാപകമാക്കുകയും ജലത്തിന്റെ ഒഴുക്ക് കുറയ്ക്കുന്നതിനായി തടയണനിർമാണങ്ങളും നടത്തണം. ജൂമിംഗ് (വെട്ടിച്ചുട്ട് കൃഷി) ഇപ്പോഴും നിലനിൽക്കുന്ന വടക്കുകിഴക്കൻ പ്രദേശങ്ങളിൽ തട്ടുകൃഷി (Terrace Farming) പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കപ്പെടണം.

ദുരന്തനിവാരണം (Disaster Management)

ചക്രവാതം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ദുരന്തങ്ങൾപോലെയല്ല ഭൂകമ്പം, സുനാമി, അഗ്നിപർവതസ്ഫോടനങ്ങൾ എന്നിവമൂലമുണ്ടാകുന്നത്. ഇത് ഉണ്ടാകുന്ന സമയവും സ്ഥലവും കൂടുതൽ പ്രവചിക്കാൻ കഴിയുന്നതാണ്. ആധുനിക സങ്കേതികവിദ്യയുടെ സഹായത്തോടെ ചക്രവാതങ്ങളുടെ സ്വഭാവം, തീവ്രത, ഗതി, വ്യാപ്തി എന്നിവ നിരീക്ഷിക്കാനും ഇന്ന് ചക്രവാതദുരന്തങ്ങളെ തരണം ചെയ്യുന്നതിന് സാധിക്കുന്നുണ്ട്. ചക്രവാത ഷെൽട്ടറുകൾ നിർമിക്കുക, മൺതിട്ട നിർമാണം, ചിറകെട്ടുക (dykes), സംഭരണികളും വനവൽകരണവും തുടങ്ങിയവ കാറ്റിന്റെ വേഗത കുറക്കാൻ സഹായിക്കുന്നതോടൊപ്പം ദുരന്തങ്ങളുടെ തീവ്രതയും കുറയ്ക്കുന്നു. ഇന്ത്യ, ബംഗ്ലാദേശ്, മ്യാൻമാർ തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളിലെ തുടർച്ചയായുണ്ടാകുന്ന കൊടുങ്കാറ്റുകളിൽപ്പെട്ട് ഏറെ പേർക്ക് ജീവനും സ്വത്തിനും ഹാനി സംഭവിക്കുന്നത് അപകടസാധ്യതാ മേഖലകളായ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ നിരവധിപേർ തിങ്ങിപ്പാർക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ്.

ദുരന്തനിവാരണ ബിൽ – 2005
(Disaster Management Bill, 2005)

പ്രകൃതിദത്തമോ മനുഷ്യനിർമിതമോ ആയ കാരണങ്ങൾകൊണ്ട് സംഭവിക്കുന്ന ഏതൊരു അത്യാഹിതവും നിർഭാഗ്യകരവും അവ അനുഭവപ്പെടുന്ന ഏത് പ്രദേശങ്ങൾക്കും ദുരന്തവും കൊടുംദുരിതവുമാണെന്നാണ് 2005-ലെ ദുരന്തനിവാരണ ബിൽ ദുരന്തങ്ങളെ നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നത്. അപ്രതീക്ഷിതമായ ദുരന്തങ്ങൾകാരണം ജീവനും സ്വത്തിനും വ്യാപകനാശം സംഭവിക്കുകയും, പരിസ്ഥിതികതകർച്ചയും, അനുഭവപ്പെടുന്ന പ്രദേശങ്ങൾക്ക് ഇതിന്റെ വ്യാപ്തി താങ്ങാൻകഴിയുന്നതിനുമപ്പുറമായിരിക്കും.

ഉപസംഹാരം

മുകളിലുള്ള ചർച്ചകളിൽനിന്ന് ദുരന്തങ്ങൾ പ്രകൃതിദത്തമായോ, മനുഷ്യ ഇടപെൽ മൂലമോ ആണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് മനസിലാക്കാം. എല്ലാ പ്രകൃതിക്ഷോഭങ്ങളും ദുരന്തങ്ങളാവണമെന്നില്ല. ദുരന്തങ്ങളെ, പ്രത്യേകിച്ച് പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളെ ഒഴിവാക്കാൻ പ്രയാസമാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇവിടെ ദുരന്തങ്ങളുടെ ലഘൂകരണവും മുന്നൊരുക്കങ്ങളുമാണ് വേണ്ടത്. മൂന്ന് ഘട്ടങ്ങളാണ് ദുരന്തനിവാരണത്തിനും ലഘൂകരണത്തിനും വേണ്ടത്.

(i) ദുരന്തപൂർവനിവാരണം (Pre-disaster Management) ദുരന്തങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരശേഖരണവും ദുർബല മേഖലാപ്രദേശങ്ങളുടെ ഭൂപടനിർമാണവും ജനങ്ങളെ ദുരന്തങ്ങളെക്കുറിച്ച് ബോധവൽക്കരിക്കുക എന്നതുമാണ്. കൂടാതെ ദുരന്തനിവാരണ ആസൂത്രണം, തയാറെടുപ്പ്, പ്രതിരോധം എന്നിവയാണ് സാധ്യതാമേഖലയിൽ എടുക്കേണ്ട മറ്റ് നടപടികൾ.

(ii) ദുരന്തസമയത്ത് രക്ഷാ-ദുരിതാശ്വാസ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് പ്രധാനപ്പെട്ടത്. ജനങ്ങളെ ദുരന്തസ്ഥലത്ത് നിന്ന് ഒഴിപ്പിക്കുക, ദുരിതാശ്യാസക്യാമ്പുകൾ സ്ഥാപിക്കുക, ജലം, ഭക്ഷണം, വസ്ത്രം, മരുന്ന് തുടങ്ങിയവ അടിയന്തിരപ്രധാന്യത്തോടെ ലഭ്യമാക്കുക.

(iii) ദുരന്താനന്തര പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ (Post-disaster Operations) ദുരന്തബാധിതരെ പുനരധിവസിപ്പിക്കുകയും കാണാതായവരെ കണ്ടെത്തുകയുംചെയ്യുക എന്നതാണ്. ഭാവിയിൽ ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന ദുരന്തങ്ങളെ പ്രതിരോധിക്കാനുള്ള ശേഷി കൈവരിക്കാൻ പ്രാപ്തരാകുന്നതിനും ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

മൂന്നിൽരണ്ട് ഭൂപ്രദേശവും ആത്രതന്നെ ജനസംഖ്യയും ദുരന്തസാധ്യതാ മേഖലകളിലാണ് എന്നതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇന്ത്യയെപ്പോലുള്ള രാജ്യങ്ങളിൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള ദുരന്തനിവാരണ നടപടികൾക്ക് പ്രത്യേക പ്രാധാന്യമുണ്ട്. 2005-ലെ ദുരന്തനിവാരണ ബിൽ, ദേശീയ ദുരന്ത നിവാരണ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് എന്നിവ ഈ മേഖലയിൽ ഇന്ത്യാ ഗവൺമെന്റിന്റെ ക്രിയാത്മകമായ ഇടപെടലുകൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

(i) ഇടയ്ക്കിടെ പ്രളയം സംഭവിക്കുന്ന ഇന്ത്യൻ സംസ്ഥാനമേത്?
(a) ബീഹാർ (c) ആസ്സാം
(b) പശ്ചിമബംഗാൾ (d) ഉത്തർപ്രദേശ്

(ii) മാൽപ ഉരുൾപൊട്ടൽ ഉത്തരാഖണ്ഡിലെ ഏത് ജില്ലയിലാണ് നടന്നത്?
(a) ഭാഗേശ്വർ (c) അൽമോറ
(b) ചമ്പാവത് (d) പിത്തോറഗഢ്

(iii) ശൈത്യമാസങ്ങളിൽ പ്രളയം അനുഭവപ്പെടുന്ന സംസ്ഥാനം ഏത്?
(a) ആസ്സാം (c) കേരളം
(b) പശ്ചിമബംഗാൾ (d) തമിഴ്നാട്

(iv) മജൂലി നദീജന്യദ്വീപ് ഏത് നദിയിലാണ്?
(a) ഗംഗ (c) ഗോദാവരി
(b) ബ്രഹ്മപുത്ര (d) ഇൻഡസ്

(v) ഹിമക്കാറ്റ് (ബ്ലിസാർഡ്) ഏത് പ്രകൃതിദുരന്തവിഭാഗത്തിലാണ് പെടുന്നത്?
(a) അന്തരീക്ഷജന്യം (c) ഭൗമജന്യം
(b) ജലജന്യം (d) ജൈവദുരന്തങ്ങൾ

2. താഴെ പറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 30 വാക്കിൽ ഉത്തരമെഴുതുക.

(i) എപ്പോഴാണ് ഒരു പ്രകൃതിക്ഷോഭം ഒരു ദുരന്തമായി മാറുന്നത്?

(ii) ഹിമാലയത്തിലും വടക്കുകിഴക്കൻ മേഖലയിലും എന്തുകൊണ്ടാണ് കൂടുതൽ ഭൂകമ്പങ്ങൾ അനുഭവപ്പെടുന്നത്?

(iii) ചക്രവാതം രൂപപ്പെടുന്നതിനുള്ള അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

(vi) കിഴക്കൻ ഇന്ത്യയിലെ പ്രളയങ്ങളിൽനിന്ന് പടിഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയിലെ പ്രളയങ്ങൾ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

(v) ഇന്ത്യയുടെ മധ്യഭാഗങ്ങളിലും പടിഞ്ഞാറൻ ഭാഗങ്ങളിലും എന്തുകൊണ്ടാണ് കൂടുതൽ വരൾച്ച അനുഭവപ്പെടുന്നത്?

3. താഴെ പറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 125 വാക്കിൽ കൂടാതെ ഉത്തരമെഴുതുക.

(i) ഇന്ത്യയിലെ ഉരുൾപൊട്ടൽമേഖല തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ഇതിന്റെ കാരണങ്ങളും ദുരന്തലഘൂകരണ മാർഗങ്ങളും നിർദേശിക്കുക.

(ii) എന്താണ് ദുർബലപ്രദേശങ്ങൾ? ഇന്ത്യയിലെ വരൾച്ചാപ്രകൃതിദുരന്ത ദുർബലമേഖലകളെ തരം തിരിച്ച് വരൾച്ചാ ലഘൂകരണത്തിനുള്ള നിർദേശങ്ങൾ എഴുതുക.

(v) വികസനപ്രവർത്തനങ്ങൾ എങ്ങനെയാണ് ദുരന്തങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നത്?

പദ്ധതി/പ്രവർത്തനം

താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിഷയങ്ങളിലേതെങ്കിലും ഒന്നിനെക്കുറിച്ച് പ്രോജക്ട് റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കുക.

(i) മാൽപ ഉരുൾപൊട്ടൽ

(ii) സുനാമി

(iii) ഒഡീഷ, ഗുജറാത്ത് ചക്രവാതങ്ങൾ

(iv) നദീസംയോജനം

(v) തെഹ്‌രി അണക്കെട്ട്/സർദാർ സരോവർ

(vi) ഭൂജ്/ലാത്തൂർ ഭൂകമ്പങ്ങൾ

(vii) ഡെൽറ്റാപ്രദേശത്തെ ജീവിതം/നദീജന്യദ്വീപ്

(viii) മേൽക്കൂര മഴവെള്ളകൊയ്ത്തിന്റെ മാതൃക തയാറാക്കുക

അനുബന്ധം

I

സംസ്ഥാനങ്ങൾ, അവയുടെ തലസ്ഥാനങ്ങൾ, ജില്ലകളുടെ എണ്ണം, വിസ്തീർണം, ജനസംഖ്യ

ക്രമ നം.	സംസ്ഥാനം	തലസ്ഥാനം	ജില്ലകളുടെ എണ്ണം	വിസ്തീർണം (ചസെമീ)	ജനസംഖ്യ*
1.	ആന്ധ്രാപ്രദേശ്**	ഹൈദ്രാബാദ്	23	2,75,045	8,45,80,777
2.	അരുണാചൽപ്രദേശ്	ഇറ്റാനഗർ	16	83,743	13,83,727
3.	ആസാം	ദിസ്പൂർ	27	78,438	3,12,05,576
4.	ബിഹാർ	പാറ്റ്നാ	38	94,163	10,40,99,452
5.	ഛത്തീസ്ഗഢ്	റായ്പൂർ	18	1,35,192	2,55,45,198
6.	ഗോവ	പനാജി	2	3,702	14,58,545
7.	ഗുജറാത്ത്	ഗാന്ധിനഗർ	26	1,96,244	6,04,39,692
8.	ഹരിയാന	ചണ്ഡീഗഢ്	21	44,212	2,53,51,462
9.	ഹിമാചൽപ്രദേശ്	സിംല	12	55,673	68,64,602
10.	ജമ്മുകാശ്മീർ	ശ്രീനഗർ	15	2,22,236	1,25,41,302
11.	ഝാർഖണ്ഡ്	റാഞ്ചി	24	79,716	3,29,88,134
12.	കർണാടക	ബംഗ്ളൂരു	30	1,91,791	6,10,95,297
13.	കേരള	തിരുവനന്തപുരം	14	38,852	3,34,06,601
14.	മധ്യപ്രദേശ്	ഭോപ്പാൽ	50	3,08,252	7,26,26,809
15.	മഹാരാഷ്ട്ര	മുംബൈ	35	3,07,713	11,23,74,333
16.	മണിപ്പൂർ	ഇംഫാൽ	9	22,327	28,55,794
17.	മേഘാലയ	ഷില്ലോങ്	7	22,429	29,66,889
18.	മിസ്സോറം	എയിസ്വാൾ	8	21,081	10,97,206
19.	നാഗാലാന്റ്	കോഹിമ	11	16,579	19,78,502
20.	ഒഡീഷ	ഭുവനേശ്വർ	30	1,55,707	4,19,74,218
21.	പഞ്ചാബ്	ചണ്ഡീഗഢ്	20	50,362	2,77,43,338
22.	രാജസ്ഥാൻ	ജയ്പൂർ	33	3,42,239	6,85,48,437
23.	സിക്കിം	ഗ്യാങ്ടോക്ക്	4	7,096	6,10,577
24.	തമിഴ്നാട്	ചെന്നൈ	32	1,30,060	7,21,47,030
25.	ത്രിപുര	അഗർത്തല	5	10,486	36,73,917
26.	ഉത്തരാഖണ്ഡ്	ഡെറാഡൂൺ	13	53,483	1,00,86,292
27.	ഉത്തർപ്രദേശ്	ലക്നൗ	71	2,40,928	19,98,12,341
28.	പശ്ചിമബംഗാൾ	കൊൽക്കത്ത	19	88,752	9,12,76,115

Source: *http://india.gov.in as on 02.11.17*
** Census 2011*

****കുറിപ്പ്:** ഹൈദരാബാദ് തലസ്ഥാനമാക്കിക്കൊണ്ട് 2014 ജൂണിൽ ഇന്ത്യയുടെ 29-ാമത് സംസ്ഥാനമായി തെലങ്കാന നിലവിൽവന്നു.

അനുബന്ധം

II

കേന്ദ്രഭരണപ്രദേശങ്ങൾ, അവയുടെ തലസ്ഥാനങ്ങൾ, വിസ്തീർണം, ജനസംഖ്യ

ക്രമ നം.	സംസ്ഥാനം	തലസ്ഥാനം	ജില്ലകളുടെ എണ്ണം	വിസ്തീർണം (ചസെമീ)	ജനസംഖ്യ*
1.	ആൻഡമാൻ & നിക്കോബർ ദ്വീപുകൾ	പോർട്ട് ബ്ലെയർ	3	8,249	3,80,581
2.	ചണ്ഡിഗഢ്	ചണ്ഡിഗഢ്	1	114	10,55,450
3.	ദാദർ & നഗർ ഹവേലി	സിൽവിസാ	1	491	3,43,709
4.	ഡാമൻ & ഡ്യൂ	ഡാമൻ	2	112	2,43,247
5.	NCT ഡൽഹി	ഡൽഹി	9	1,483	1,67,87,941
6.	ലക്ഷദ്വീപ്	കവരത്തി	1	32	64,473
7.	പുതുച്ചേരി	പുതുച്ചേരി	4	492	12,47,953

Source: *http://india.gov.in as on 02.11.17*
** Census 2011*

അനുബന്ധം

III

ജലലഭ്യത – നദീതടങ്ങൾതോറും

ക്രമ നം.	നദീതടത്തിന്റെ പേര്	ശരാശരി വാർഷികലഭ്യത (ഘലകിമീ/വർഷം)
1.	സിന്ധു (അതിർത്തിവരെ)	73.31
2.	(a) ഗംഗ (b) ബ്രഹ്മപുത്ര, ബനക്, മറ്റുള്ളവ	525.02 585.60
3.	ഗോദാവരി	110.54
4.	കൃഷ്ണ	78.12
5.	കാവേരി	21.36
6.	പെണ്ണാർ	6.32
7.	മഹാനദിക്കും പെണ്ണറിനുമിടയിലുള്ള കിഴക്കോട്ടൊഴുകുന്ന നദികൾ	22.52
8.	പെണ്ണാറിനും കന്യാകുമാരിക്കിമിടയിലുള്ള കിഴക്കോട്ടൊഴുകുന്ന നദികൾ	16.46
9.	മഹാനദി	66.88
10.	ബ്രാഹ്മണിയും ബൈതരണിയും	28.48
11.	സുമ്പർണരേഖ	12.37
12.	സബർമതി	3.81
13.	മാഹി	11.02
14.	കച്ചിലൂടെ പടിഞ്ഞാറോട്ടൊഴുകുന്ന നദികളായ കച്ച്, സബർമതി എന്നിവയും ലൂനിയും	15.10
15.	നർമദ	45.64
16.	തപി	14.88
17.	തപി മുതൽ താദ്രിവരെയുള്ള പടിഞ്ഞാറോട്ടോഴുകുന്ന നദികൾ	87.41
18.	താദ്രി മുതൽ കന്യാകുമാരിവരെയുള്ള പടിഞ്ഞാറോട്ടോഴുകുന്ന നദികൾ	113.53
19.	രാജസ്ഥാൻ മരുഭൂമിയിലെ ഉൾനാടൻ നീരൊഴുക്കുള്ള രാജസ്ഥാൻ പ്രദേശത്തെ വിസ്തൃതി	NEG
20.	ബംഗ്ലാദേശ്, മ്യാൻമാർ എന്നിവിടങ്ങളിലേക്കൊഴുകുന്ന ചെറുനദികളുടെ തടങ്ങൾ	31.00
	ആകെ	**1869.35**

Source: *http://mowr.gov.in on 02.11.17*

അനുബന്ധം

IV

സംസ്ഥാനം/ഓരോ കേന്ദ്രഭരണപ്രദേശങ്ങളിലെയും വനവിസ്തൃതി
(വിസ്തീർണം ചതുരശ്ര കിലോമീറ്ററിൽ)

സംസ്ഥാനം/ കേന്ദ്രഭരണപ്രദേശം	ഭൂവിസ്ത്രിതി	2013-ലെ കണക്കെടുപ്പ് (വനവിസ്തൃതി)			
		ഇടതുർന്ന	സാമാന്യ ഇടതുർന്ന	തുറന്ന	ആകെ
ആന്ധ്രാപ്രദേശ്*	275,069	850	26,079	19,187	46,116
അരുണാചൽപ്രദേശ്	83,743	20,828	31,414	15,079	67,321
ആസാം	78,438	1,444	11,345	14,882	27,671
ബിഹാർ	94,163	247	3,380	3,664	7,291
ഛത്തീസ്ഗഢ്	135,191	4,153	34,865	16,603	55,621
ഡെൽഹി	1,483	6.76	49.38	123.67	179.81
ഗോവ	3,702	543	585	1,091	2,219
ഗുജറാത്ത്	196,022	376	5,220	9,057	14,653
ഹരിയാന	44,212	27	453	1,106	1,586
ഹിമാചൽപ്രദേശ്	55,673	3,224	6,381	5,078	14,683
ജമ്മൂകാഷ്മീർ	222,236	4,140	8,760	9,638	22,538
ത്സാർഖണ്ഡ്	79,714	2,587	9,667	11,219	23,473
കർണാടക	191,791	1,777	20,179	14,176	36,132
കേരള	38,863	1,529	9,401	6,992	17,922
മധ്യപ്രദേശ്	308,245	6,632	34,921	35,969	77,522
മഹാരാഷ്ട്ര	307,713	8,720	20,770	21,142	50,632
മണിപ്പൂർ	22,327	728	6,094	10,168	16,990
മേഘാലയ	22,429	449	9,689	7,150	17,288
മിസ്സോറം	21,081	138	5,900	13,016	19,054
നാഗാലാന്റ്	16,579	1,298	4,736	7,010	13,044
ഒഡീഷ	155,707	7,042	21,298	22,007	50,347
പഞ്ചാബ്	50,362	0	736	1,036	1,772
രാജസ്ഥാൻ	342,239	72	4,424	11,590	16,086
സിക്കിം	7,096	500	2,161	697	3,358
തമിഴ്നാട്	130,058	2,948	10,199	10,697	23,844
ത്രിപുര	10,486	109	4,641	3,116	7,866
ഉത്തർപ്രദേശ്	240,928	1,623	4,550	8,176	14,349
ഉത്തരാഖണ്ഡ്	53,483	4,785	14,111	5,612	24,508
പശ്ചിമബംഗാൾ	88,752	2,971	4,146	9,688	16,805
ആൻഡമാൻ & നിക്കോബാർ ദ്വീപുകൾ	8,249	3,754	2,413	544	6,711
ചണ്ഡീഗഢ്	114	1.36	9.66	6.24	17.26
ദാദർ & നഗർ ഹവേലി	491	0	114	99	213
ഡാമൻ & ഡ്യൂ	12	0	1.87	7.4	9.27
ലക്ഷദ്വീപ്	32	0	17.18	9.88	27.06
പുതുച്ചേരി	480	0	35.23	14.83	50.06
ആകെ	**3,287,263**	**83,502**	**3,18,745**	**2,95,651**	**6,97,898**

Source: *India State of Forest Report, 2013*

***Note:** Telangana became the 29th state of India in June 2014.

അനുബന്ധം

V

State-wise Details of the Protected Area Network of the Country

ക്രമ നം.	സംസ്ഥാനം/ കേന്ദ്രഭരണപ്രദേശം	ദേശീയോ ദ്യാനങ്ങൾ	വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങൾ	സംരക്ഷിത റിസർവുകൾ	സമൂഹ റിസർവുകൾ
1.	ആന്ധ്രാപ്രദേശ്	6	21	0	0
2.	അരുണാചൽപ്രദേശ്	2	11	0	0
3.	ആസാം	5	18	0	0
4.	ബിഹാർ	1	12	0	0
5.	ഛത്തീസ്ഗഢ്	3	11	0	0
6.	ഗോവ	1	6	0	0
7.	ഗുജറാത്ത്	4	23	1	0
8.	ഹരിയാന	2	8	3	0
9.	ഹിമാചൽപ്രദേശ്	5	32	3	0
10.	ജമ്മുകാശ്മീർ	4	15	33	0
11.	ത്സാർഖണ്ഡ്	1	11	0	0
12.	കർണാടക	5	27	8	1
13.	കേരള	6	17	0	1
14.	മധ്യപ്രദേശ്	9	25	0	0
15.	മഹാരാഷ്ട്ര	6	37	2	0
16.	മണിപ്പൂർ	1	3	0	0
17.	മേഘാലയ	2	3	0	0
18.	മിസ്സോറം	2	8	0	22
19.	നാഗാലാന്റ്	1	3	0	0
20.	ഒഡീഷ	2	18	0	0
21.	പഞ്ചാബ്	0	13	1	2
22.	രാജസ്ഥാൻ	5	25	10	0
23.	സിക്കിം	1	7	0	0
24.	തമിഴ്നാട്	5	29	1	0
25.	ത്രിപുര	2	4	0	0
26.	ഉത്തർപ്രദേശ്	1	23	0	0
27.	ഉത്തരാഖണ്ഡ്	6	7	4	0
28.	പശ്ചിമബംഗാൾ	6	15	0	0
29.	ആൻഡമാൻ & നിക്കോബാർ ദ്വീപുകൾ	9	96	0	0
30.	ചണ്ഡീഗഢ്	0	2	0	0
31.	ദാദർ & നഗർ ഹവേലി	0	1	0	0
32.	ലക്ഷദ്വീപ്	0	1	0	0
33.	ഡാമൻ & ഡ്യൂ	0	1	0	0
34.	ഡൽഹി	0	1	0	0
35.	പുതുച്ചേരി	0	1	0	0
	ആകെ	**103**	**535**	**66**	**26**

Source: *Annual Report 2015-16, Forest Survey of India*

പദസഞ്ചയം (Glossary)

എക്കൽ സമതലം (Alluvial Plain): നദി വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്ന എക്കലും നേർത്ത ശിലാവസ്തുക്കളും നിക്ഷേപിച്ച് രൂപപ്പെടുന്ന നിരപ്പായ ഭൂപ്രദേശം.

ദ്വീപുസമൂഹം (Archipelago): അടുത്തടുത്തായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഒരു കൂട്ടം ദ്വീപുകൾ.

ഊഷരമായ (Arid): മഴ കുറവുള്ളതും അല്ലെങ്കിൽ കേവലം സസ്യവളർച്ചക്ക് പര്യാപ്തമായ അളവിൽമാത്രം മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളേയോ, കാലാവസ്ഥയേയോ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

കായൽ (Backwater): ഒരു അരുവിയുടെ പ്രധാന നീരൊഴുക്കുകളിൽനിന്നും വഴിമാറിയതും എന്നാൽ അതിനോടു ചേർന്നിരിക്കുന്നതുമായ ജലാശയഭാഗം. ഇവയിൽ വളരെ കുറഞ്ഞ തോതിൽ മാത്രമേ നീരൊഴുക്കുണ്ടാവാറുള്ളൂ.

ശിലാതൽപം (Bedrock): മണ്ണിനും അപക്ഷയത്തിന്റെ ഫലമായ വസ്തുക്കൾക്കും അടിയിലായുള്ള ഉറച്ച ശില.

ജൈവമണ്ഡല റിസർവുകൾ (Biosphere Reserve): ഓരോ സസ്യജന്തുജാലങ്ങളും അവയുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന വിവിധോദ്ദേശ സംരക്ഷിത പ്രദേശങ്ങൾ. ഇതിന്റെ പ്രധാന ഉദ്ദേശങ്ങൾ (i) ഭൗതികപരിസ്ഥിതിയിലെ സസ്യജാലങ്ങളും മൃഗങ്ങളും അടങ്ങുന്ന പ്രകൃതി പൈതൃകത്തിന്റെ പൂർണതയും വൈവിധ്യവും; (ii) പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണത്തിനും പരിസ്ഥിതി പരിപാലനത്തിന്റെ മറ്റു മേഖലകളിലും ഗവേഷണങ്ങൾ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക; (iii) വിദ്യാഭ്യാസം, ബോധവൽക്കരണം, വിശദീകരണം എന്നിവയ്ക്കായുള്ള സംവിധാനങ്ങളൊരുക്കുക.

ബണ്ടിങ് (Bunding): വിളവ് വർദ്ധനവിന് ജലം സംരക്ഷിക്കുന്നതിനായി മണ്ണും കല്ലും ഉപയോഗിച്ച് വരമ്പുകൾ നിർമിക്കുന്ന രീതി.

കാൽകേറിയസ് (Calcareous): ഉയർന്ന തോതിൽ ചുണ്ണാമ്പ് അടങ്ങിയിട്ടുള്ളത്.

വൃഷ്ടിപ്രദേശം (Catchment Area): ഒരു പ്രധാന നദിയും അതിന്റെ പോഷകനദികളും ചേർന്ന് നനയ്ക്കുന്ന പ്രദേശം.

കാലാവസ്ഥ (Climate): ഒരു നിശ്ചിത കാലയളവിൽ (സാധാരണയായി 30 വർഷങ്ങളോളം വരുന്ന ദീർഘകാലം) ഭൗമോപരിതലത്തിലെ ഒരു വിശാലമായ പ്രദേശത്തെ ശരാശരി ദിനാന്തരീക്ഷ സ്ഥിതി.

തീരം (Coast): കരയും കടലും തമ്മിലുള്ള അതിർത്തി. കടൽത്തീരത്തിനു അതിരിടുന്ന ഇടുങ്ങിയ വീതികുറഞ്ഞ കരഭാഗവും ഇതിലുൾപ്പെടുന്നു.

തീരസമതലം (Coastal Plain): ഉയർന്ന ഉൾനാടൻ കരഭാഗത്തിനും തീരത്തിനുമിടയിലുള്ള താഴ്ന്നതും നിരപ്പായതുമായ ഭൂഭാഗം.

സംരക്ഷണം (Conservation): പരിസ്ഥിതിയും പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളും ഭാവിയിലേക്കായി സംരക്ഷിക്കുക. ധാതുക്കൾ ഭൂപ്രദേശദൃശ്യം (Landscape) എന്നിവയുടെ വംശനാശവും ചൂഷണവും തടയുന്നതിനുള്ള സംരക്ഷണവും ഇതിലുൾപ്പെടുന്നു.

പവിഴം (Coral): ആഴം കുറഞ്ഞ ഉഷ്ണസമുദ്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന പോളിപ് എന്ന ചെറുസമുദ്രജീവികൾ പുറന്തള്ളുന്ന ചുണ്ണാമ്പാണ് പവിഴപ്പുറ്റുകളാകുന്നത്.

ന്യൂനമർദ്ദം (Depression): കാലാവസ്ഥാ ഭൗതിക ശാസ്ത്രപ്രകാരം പൊതുവേ മിതോഷ്ണമേഖലാ പ്രദേശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന താരതമ്യേന അന്തരീക്ഷമർദ്ദം കുറഞ്ഞ മേഖല. മിതോഷ്ണ മേഖലാ ചക്രവാതങ്ങളുടെ പര്യായമായും ഈ പദം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

അഴിമുഖം/നദീമുഖം (Estuary) : ശുദ്ധജലവും ലവണജലവും തമ്മിൽ കൂടി കലരുന്ന നദിയുടെ വേലീമുഖം.

ജന്തുജാലം (Fauna): ഒരു നിശ്ചിത സ്ഥലത്തോ നിശ്ചിത സമയത്തോ കാണപ്പെടുന്ന ജന്തുജാലങ്ങൾ.

മടക്ക് (Fold): ഭൂവൽക്കത്തിലെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഭാഗം സമ്മർദ്ദത്തിന് വിധേയമാകുന്നതിന്റെ ഫലമായി ശിലാപാളികൾ വളയുന്നത്.

ഹിമാനി (Glacier): വിശാലവും ചെങ്കുത്തായതുമായ താഴ്‌വരകൾ സൃഷ്ടിച്ചുകൊണ്ട് സാവധാനം നീങ്ങിയകലുന്ന ഹിമത്തിന്റെയും ഹിമക്കട്ടകളുടെയും വലിയ സഞ്ചയം.

നയിസ് (Gneiss): പർവതരൂപീകരണവും അഗ്നിപർവത സ്ഫുടനവും സംബന്ധമായി വലിയ തോതിൽ താപവും മർദ്ദവും ചെലുത്തപ്പെടുമ്പോൾ രൂപപ്പെടുന്ന, പാളികളായ ഘടനയുള്ള, പരുക്കൻ തരികളോടുകൂടിയ കായാന്തരിതശില.

ഗിരികന്ദരം (Gorge): ചെങ്കുത്തായ ശിലാപാർശ്വങ്ങളോടുകൂടിയ ആഴമേറിയ താഴ്‌വരകൾ.

ഗള്ളി അപരദനം (Gully Erosion): ഉപരിതല നീരൊഴുക്കിന്റെ കേന്ദ്രീകരണം മൂലം മണ്ണിനും ശിലകൾക്കും അപരദനം സംഭവിച്ച് ചാലുകൾ രൂപപ്പെടുന്നത്.

ജൈവാംശം (Humus): മണ്ണിലെ ജൈവാവിവശിഷ്ടം.

ദ്വീപ് (Island): ഭൂഖണ്ഡത്തേക്കാൾ ചെറുതും വെള്ളത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതുമായ ഭൂഭാഗം.

ജെറ്റ് പ്രവാഹം (Jet Stream): ട്രോപ്പോപ്പാസിന് തൊട്ട് താഴെയായി സ്ഥിരതയോടെ വീശുന്ന ശക്തമായ പശ്ചിമക്കാറ്റുകൾ.

തടാകം (Lake): കരയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട ഭൗമോപരിതലത്തിലെ ഗർത്തത്തിൽ ജലം നിറഞ്ഞ് രൂപപ്പെടുന്ന ജലാശയം.

ഉരുൾപൊട്ടൽ (Landslide) : ഒരു തെന്നി നീങ്ങൽ തലത്തിലൂടെ ഭൂഗുരുത്വത്തിന്റെ സ്വാധീനഫലമായി ശിലാവശിഷ്ടങ്ങളും മറ്റും അതിവേഗം താഴ്‌വാരത്തേക്ക് നീങ്ങുന്ന തരം ദ്രവ്യനീക്കം.

വക്രവലയം (Meander) : നദിയുടെ ഒഴുക്കിൽ നീർച്ചാലിനുണ്ടാകുന്ന പ്രകടമായ വക്രവലയങ്ങൾ.

മൺസൂൺ (Monsoon): ഋതുഭേദങ്ങളിലേക്കു നയിക്കുന്ന ഒരു വിശാലമായ പ്രദേശത്തെ കാറ്റിന് സംഭവിക്കുന്ന നേർവിപരീത ദിശയിലുള്ള മാറ്റം.

ദേശീയോദ്യാനം (National Park): വനവൽക്കരണം (Forestry), കാലിമേച്ചിൽ, കൃഷി എന്നിവ അനുവദിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ലാത്ത വന്യജീവി സരംക്ഷണത്തിന് മാത്രമായി നിയന്ത്രിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള പ്രദേശമാണ് ദേശീയോദ്യാനം.

ചുരം (Pass): ഒരു കോൾ അല്ലെങ്കിൽ വിടവിന്റെ ദിശ പിൻതുടരുന്ന പർവതനിരയിലൂടെയുള്ള പാത.

ഉപദ്വീപ് (Peninsula): കടലിലേക്ക് തള്ളിനിർക്കുന്ന കരഭാഗം.

സമതലം (Plain): നേരിയ ഉയർച്ച താഴ്ചയോടുകൂടിയതോ നിരപ്പായതോ ആയ വിസ്തൃത പ്രദേശം.

പീഠഭൂമി (Plateau): താരതമ്യേന നിരപ്പായ ഭൂഭാഗത്തിലെ വിസ്തൃതമായ ഉയർന്ന പ്രദേശം.

പ്ലയ (Playa): ഉൾനാടൻ നീരൊഴുക്ക് നിലനിൽക്കുന്ന നിരപ്പാർന്ന തടത്തിന്റെ മധ്യതടം.

സംരക്ഷിത വനം (Protected Forest) : ഇന്ത്യൻ വന ആക്ട്, സംസ്ഥാന വന ആക്ട് എന്നിവ പ്രകാരം നിയന്ത്രിതമായ തോതിൽ സംരക്ഷണമുറപ്പാക്കുന്ന വനപ്രദേശം. നിയന്ത്രണങ്ങളേർപ്പെടുത്താത്ത എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളും ഈ വനങ്ങളിൽ അനുവദനീയമാണ്.

ചെറുജലപാതം (Rapids) : കാഠിന്യമേറിയ ശിലകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം മൂലം നദീതല്പം പൊടുന്നനെ കുത്തനെയാകുന്ന ഭാഗങ്ങളിലെ അതിദ്രുതമായ നീരൊഴുക്ക്.

റിസർവ് വനം (Reserved Forest) : ഇന്ത്യൻ വന ആക്ട്, സംസ്ഥാന വന ആക്ട് എന്നിവ പ്രകാരം പൂർണസംരക്ഷണം ഉറപ്പാക്കുന്ന വനപ്രദേശം. മുൻകൂട്ടി അനുവാദം നൽകിയിട്ടുള്ളവ യല്ലാത്ത ഒരു പ്രവർത്തനവും ഈ വനങ്ങളിൽ നടത്താനാവില്ല.

വന്യജീവി സങ്കേതം (Sanctuary) : വന്യജീവികളുടെ സംരക്ഷണത്തിനു വേണ്ടി മാത്രമായി നീക്കി വച്ചിട്ടുള്ള പ്രദേശം. മരം മുറിക്കൽ, ലഘുവനോൽപ്പന്ന ശേഖരണം തുടങ്ങിയ പ്രവർത്ത നങ്ങൾ വന്യജീവികളെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കാത്ത വിധത്തിൽ ഇവിടെ അനുവദനീയമാണ്.

മണ്ണിന്റെ പരിച്ഛേദം (Soil Profile) : ഭൗമോപരിതലം മുതൽക്ക് മാതൃശില വരെയുള്ള മണ്ണിന്റെ ലംബതല ഛേദ ദൃശ്യം.

ഉപഭൂഖണ്ഡം (Subcontinent) : വൻകരയുടെ ഇതരഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നും വേറിട്ട് നിൽക്കുന്ന വലിയ ഭൂമിശാസ്ത്ര യൂണിറ്റ്.

ടെറായ് (Terai) : എക്കൽവിശറികളുടെ ചുവട് ഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്ന സസ്യജാലങ്ങൾ നിറഞ്ഞ ചതുപ്പ് മേഖല.

ടെക്ടോണിക് (Tectonic) : ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നതും ഭൂരൂപങ്ങൾക്ക് വ്യാപക മായ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തുന്നതുമായ ശക്തികൾ/ബലങ്ങൾ.

തരം തിരിക്കപ്പെടാത്ത വനം (Unclassed Forest) : സംരക്ഷിത വനങ്ങളുടെയോ റിസർവ് വന ങ്ങളുടെയോ കൂട്ടത്തിൽ പെടാത്തതും വനമായി രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതുമായ പ്രദേശം. ഓരോ സംസ്ഥാനങ്ങളിലും ഇവയുടെ ഉടമസ്ഥാവകാശം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും.