805949
IR

# വിളവിന്റെ തലവര

KERALA AGRICULTURAL UNIVERSITY
CENTRAL LIBRARY
K.A.U. (P.O.), THRISSUR

സി.എസ്. ഗോപകുമാർ
കെ.എൻ. കൃഷ്ണകുമാർ
ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി. പ്രസാദറാവു

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന ഗവേഷണ കേന്ദ്രം
കേരള കാർഷിക സർവ്വകലാശാല
...ര, തൃശൂർ - 680 656

KAU LIBRARY-IR
805949
630.2515 GOP/VI

...nsored by

ISRO
Govt. of India

ICAR
Govt. of India

DST & MoES
Govt. of India

KERALA AGRICULTURAL UNIVERSITY
CENTRAL LIBRARY
K.A.U. (P.O.), THRISSUR

805949

630.2515 GOP/VI

സി.എസ്. ഗോപകുമാർ
കെ.എൻ.കൃഷ്ണകുമാർ
ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി. പ്രസാദറാവു

വിളവിന്റെ തലവര

ഡിസംബർ 2009
കോപ്പികൾ : 200
പ്രിന്റിങ്ങ് : മാക്‌വേൾഡ്, തൃശൂർ

കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാന ഗവേഷണ കേന്ദ്രം
കേരള കാർഷിക സർവ്വകലാശാല
വെള്ളാനിക്കര, തൃശൂർ, കേരള, ഇന്ത്യ

© Authors

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 like eletronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the Editors.

Published and released under AICRP on Agrometeorology in connection with " National Seminar on Climate Change Adaptation Strategies in Agriculture and Allied Sectors" held at KAU, Vellanikkara during 3-4 December, 2009

# ആമുഖം

ഏതാണ്ട് രണ്ട് പതിറ്റാണ്ടുകൾക്കു മുമ്പുവരെ ഗവേഷകർക്കിടയിൽ മാത്രം ഒതുങ്ങിനിന്നിരുന്ന ഒന്നായിരുന്നു കാലാവസ്ഥാശാസ്ത്രവും അനുബന്ധവിഷയങ്ങളും. വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കാനും, വിശകലനം ചെയ്യാനും, വ്യാപനം ചെയ്യുവാനുമുള്ള സാങ്കേതിക മികവ് ഇന്നത്തെയത്ര ലഭ്യമല്ലാതിരുന്ന ആദ്യകാലഘട്ടങ്ങളിൽ ഈ വിജ്ഞാനമേഖല ഒരുപാട് പരിമിതികളെ നേരിട്ടിരുന്നു. എന്നാൽ, മാറിയ കാലഘട്ടത്തിൽ നൂതന സാങ്കേതിക വിദ്യകളുടെ സഹായത്തോടെ ഈ ശാസ്ത്രശാഖ അതിന് എത്തിച്ചേരാവുന്ന മേഖലകൾ വിപുലീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. കാലാവസ്ഥാശാസ്ത്രത്തിന്റെ സാധ്യതകൾ ഏറ്റവുമധികം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതും ആവശ്യപ്പെടുന്നതും കാർഷികമേഖലയാണ്. ഒട്ടുമിക്ക മേഖലകളും ഈ വിജ്ഞാന ശാഖയുടെ സേവനം ഇന്ന് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട് എന്ന് വരികിലും, കാർഷിക മേഖലയിൽ നൽകി വരുന്ന കാലാവസ്ഥാ അനുബന്ധമായ സേവനങ്ങളാണ് ഈ ശാസ്ത്ര ശാഖയെ ഏറ്റവുമധികം ജനകീയമാക്കിയത്. കാലാവസ്ഥാ സംബന്ധമായ വ്യത്യസ്ത വിഷയങ്ങൾ ഉചിതമായ സമയത്ത് വിവിധ ആനുകാലികങ്ങളിലൂടെ വായനക്കാരിലെത്തിക്കാൻ സർവ്വകലാശാലയിലെ കാലാവസ്ഥാവിഭാഗം ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ ലേഖനങ്ങളും വകുപ്പിൽനിന്നും തയ്യാറാക്കിയ മറ്റു ലേഖനങ്ങളും സമാഹരിച്ച് ഒരു പുസ്തകരൂപത്തിൽ അവതരിപ്പിക്കുന്നു.

കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രത്തിലെ ആനുകാലികങ്ങളായ വിഷയങ്ങളെ അധികരിച്ച് വ്യത്യസ്ത പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളിൽ വിവിധ കാലഘട്ടങ്ങളിലായി പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ടവയാണ് ഈ സമാഹാരത്തിലെ പല ലേഖനങ്ങളും. ഒരുപക്ഷേ, ഇന്നു വായിക്കുമ്പോൾ ഇവയിൽ ചിലതിന്റെ പ്രസക്തിയെപ്പറ്റി മാന്യവായനക്കാർക്ക് സംശയമുണ്ടാകയാകാം. അതാത് കാലഘട്ടങ്ങളിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ട ലേഖനങ്ങൾ അതേ രൂപത്തിൽ തന്നെ സമാഹരിക്കുകയാണ് ചെയ്തിരിക്കുന്നത്.

ഈ ലേഖന സമാഹാരം, വിദ്യാർത്ഥികൾക്കും വിജ്ഞാനകുതുകികളായ വായനക്കാർക്കും വേണ്ടി സമർപ്പിക്കുന്നു.

എഡിറ്റേഴ്സ്

# അവതാരിക

കാലാവസ്ഥാ സംബന്ധമായതും കാർഷിക-കാലാവസ്ഥാ സംബന്ധമായതുമായ വിഷയങ്ങളെ അധികരിച്ച് വിവിധ കാലഘട്ടങ്ങളിൽ തയ്യാറാക്കിയ ലേഖന സമാഹാരമായ 'വിളവിന്റെ തലവര' പുറത്തിറക്കുന്ന വിവരം അറിയുന്നു. കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്ര മേഖലയിൽ സാങ്കേതിക തലത്തിലുണ്ടായ വളർച്ച എടുത്തുപറയേണ്ടതാണ്. ലോകത്ത് ആദ്യമായി കാലവർഷമഴ പ്രവചനരീതി രൂപപ്പെടുത്തിയത് ഇന്ത്യയിലാണ്. 1884 ൽ തന്നെ ഈ ദിശയിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ തുടങ്ങിയിരുന്നു. കാലവർഷമഴയെ ആശ്രയിച്ച് നിലകൊള്ളുന്ന കാർഷിക- സമ്പദ്വ്യവസ്ഥയിലധിഷ്ഠിതമായ നമ്മുടെ നാടിന്റെ ജീവനാഡിയാണ് കാലവർഷം. 2009ലുണ്ടായ മൺസൂൺ മഴയുടെ കുറവുമൂലം രാജ്യത്തെ ഒന്നാംവിള കൃഷിയിൽ നിന്നുള്ള ഉൽപാദനത്തിൽ ഇടിവുണ്ടാകുമെന്നാണ് കരുതപ്പെടുന്നത്. ഭക്ഷ്യ സുസ്ഥിരതയെന്ന ലക്ഷ്യം കൈവരിക്കുന്നതിലേക്ക് നമുക്ക് ഏറെ മുന്നോട്ട് പോകാനുണ്ട്. 2020-ഓടെ 300 മില്ല്യൺ ടൺ ഭക്ഷ്യധാന്യമെങ്കിലും ഉൽപാദിപ്പിക്കണമെന്ന ലക്ഷ്യത്തിലേക്ക് ഇന്നത്തെ അസ്ഥിരമായ കാലാവസ്ഥാ സാഹചര്യങ്ങളിൽ എത്താനാവുമോയെന്ന് വ്യക്തമല്ല. വികസിത രാജ്യമെന്ന പദവിയിലേക്ക് എത്തണമെങ്കിൽ 2020-ഓടെ 400 മില്ല്യൺ ടൺ ഉൽപാദനം വേണ്ടതുണ്ട്. അടിക്കടിയുണ്ടാകുന്ന വരൾച്ചയും, വെള്ളപ്പൊക്കവും മറ്റ് കാലാവസ്ഥയിലെ തീവ്ര അവസ്ഥകളും ഭക്ഷ്യോൽപാദനത്തെ പുറകോട്ടടിക്കുന്നു. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ കാലാവസ്ഥാപരമായ അറിവുകൾ പ്രായോഗികതലത്തിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതിനെ ചൊല്ലിയുള്ള അവബോധം പൊതുജനങ്ങൾക്കിടയിൽ വർദ്ധിച്ചുവരികയാണ്. കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്ര മേഖലയിലെ, പ്രത്യേകിച്ച്, കാർഷിക കാലാവസ്ഥാരംഗത്തെ, അടിസ്ഥാന അറിവുകളും ഗവേഷണ-നിരീക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലങ്ങളും സാമാന്യ ജനങ്ങളും അറിയേണ്ടതുണ്ട്. അപ്പോൾ മാത്രമാണ് ഒരു വിജ്ഞാന ശാഖയുടെ നിയോഗം പൂർത്തീകരിക്കപ്പെടുന്നത്.

വിവിധ വിഷയങ്ങളെ പറ്റി പല സമയത്ത് എഴുതിയ ലേഖനങ്ങൾ പുസ്തകരൂപത്തിൽ സമാഹരിച്ച് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത് നല്ലതാണ്. സർവ്വകലാശാലയിലെ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന ഗവേഷണ കേന്ദ്രം നടത്തുന്ന ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ശ്ലാഘനീയമാണ്. 2009 ഡിസംബർ 3 - 4 തിയ്യതികളിൽ വെള്ളാനിക്കരയിൽ വച്ച് നടത്തപ്പെടുന്ന ദേശീയ സെമിനാറിനോടനുബന്ധിച്ചാണ് ഇത് പ്രസിദ്ധീകരണം ചെയ്യുന്നതെന്നറിയുന്നു. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന ഗവേഷണ കേന്ദ്രത്തിൽനിന്ന് ഇനിയും ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു. സമാഹാരം തയ്യാറാക്കിയതിന് ഡോ. ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി. പ്രസാദറാവുവിനേയും സഹപ്രവർത്തകരേയും പ്രത്യേകം അഭിനന്ദിക്കുന്നു.

വെള്ളാനിക്കര,
1-12-2009

കെ.ആർ. വിശ്വംഭരൻ
വൈസ് ചാൻസലർ

# ഉള്ളടക്കം


നമ്പർ | | പേജ്
--- | --- | ---
1. | **കൃഷിയും കാലാവസ്ഥയും**<br>ഗോപകുമാർ സി.എസ്., സുമൻ ജോസഫ്,<br>പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി | 11
2. | **തെങ്ങിൻതോട്ടങ്ങളിലെ വരൾച്ചാപരിപാലനം**<br>പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.,<br>ഗോപകുമാർ സി.എസ് | 20
3. | **വിളവിന്റെ തലവര**<br>ഗോപകുമാർ സി.എസ് | 27
4. | **കാലവർഷത്തെക്കുറിച്ചറിയാൻ**<br>ഗോപകുമാർ സി.എസ്., സുഭാഷ് എൻ.,<br>കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ., പ്രസാദറാവു<br>ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി | 32
5. | **കാലവർഷം പെയ്തൊഴിഞ്ഞു; ഇനി തുലാവർഷം**<br>ഗോപകുമാർ സി.എസ്, സുഭാഷ് എൻ,<br>കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ., പ്രസാദറാവു<br>ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി | 38
6. | **കാലവർഷം വൈകിയാൽ മഴ കുറയുമോ?**<br>സുഭാഷ് എൻ., ഗോപകുമാർ സി.എസ്.,<br>കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ., പ്രസാദറാവു<br>ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി | 46

7. **ഇനി വരൾച്ചയുടെ നാളുകൾ** 53
ഗോപകുമാർ സി.എസ്

8. **തോട്ടവിളകളും വരൾച്ചയും** 59
സുഭാഷ് എൻ., ഗോപകുമാർ സി.എസ്.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

9. **തെങ്ങിനു നനക്കുമ്പോൾ** 62
ഗോപകുമാർ സി.എസ്., പ്രസാദറാവു
ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

10. **കേരളത്തിലെ കാലവർഷം** 66
ഗോപകുമാർ. സി.എസ്., പ്രസാദറാവു
ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

11. **വെളിച്ചെണ്ണ ഉപഭോഗം – ഉത്തരകേരളത്തിലെ ഗ്രാമീണജനങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു പഠനം** 71
രാമചന്ദ്രൻ യു., ലത ബാസ്റ്റിൻ, സുമൻ ജോസഫ്
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

12. **ക്യോട്ടോ ഉച്ചകോടി : ചില ചിന്തകൾ** 76
ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

13. **എൽ – നിനോ എന്ന പ്രതിഭാസം** 87
കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ., ഗോപകുമാർ സി.എസ്.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

14. **കാട്ടുതീ; എൽ – നിനോ; കാലവർഷം** 91
ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

15. **കാലവർഷം– ഒരു വിശകലനം** 111
കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ., സേവ്യർ ടോണി,
പ്രസാദ്റാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

16. **തെങ്ങിൻ തോട്ടങ്ങളിലെ വരൾച്ചയും വെള്ളക്കെട്ടും** 119
ഗോപകുമാർ സി.എസ്., പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

17. **കാലവർഷപ്രവചനം എന്തിന്? എങ്ങിനെ?** 123
ഗോപകുമാർ സി.എസ്., പ്രസാദറാവു
ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

18. **പ്രാദേശികതല കാലവർഷപ്രവചനം അനിവാര്യം** 131
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.,
കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ., സേവ്യർ ടോണി

19. **കാർഷിക കാലാവസ്ഥാപ്രവചനം മെച്ചപ്പെട്ട വിളപരിപാലനത്തിന്** 135
കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ., സേവ്യർ ടോണി,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

20. **ഇടവപ്പാതി ഇക്കൊല്ലം എങ്ങിനെ?** 140
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.,
ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ

21. **മഴയെ അറിയുക, മുന്നേകൂട്ടി** 146
ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

22. **കാലവർഷം നേരത്തേ; മഴ കുറഞ്ഞേക്കാം** 153
ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

23. **നമുക്ക് കൃത്രിമ മഴയെക്കുറിച്ചാലോചിക്കാം** 158
ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

24. **തോരാത്ത കാലവർഷവും തീരാത്ത ഭീഷണിയും** 165
ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി

25. **കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനവും നമ്മുടെ വിളകളും** 171
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.,
ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ

26. **കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനവും കേരളവും** 177
**– ചില വസ്തുതകൾ**
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി., ഗോപകുമാർ സി.എസ്.,
കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ

# കൃഷിയും കാലാവസ്ഥയും

ഗോപകുമാർ സി.എസ്., സുമൻ ജോസഫ്, പ്രസാദറാവു, ജി.എസ്.എച്ച്.എൽ.വി.
പ്രാദേശിക കൃഷിഗവേഷണകേന്ദ്രം, പിലിക്കോട്

വികസ്വരരാജ്യമായ ഭാരതത്തിന്റെ പുരോഗതിയിൽ കാർഷിക മേഖലയ്ക്ക് നിർണ്ണായകമായ സ്വാധീനമാണുള്ളത്. ബഹുഭൂരിപക്ഷം ജനങ്ങളുടെ ജീവിതവൃത്തിയും ഒട്ടുമിക്ക വ്യവസായങ്ങളുടെ നിലനിൽപും കാർഷികമേഖലയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്. അതിനാൽ ഈ രംഗത്തുണ്ടാവുന്ന മാറ്റങ്ങൾ ഭാരതീയ ഗ്രാമീണ ജീവിതത്തിലും അനുബന്ധ വ്യവസായ മേഖലകളിലും ദൂരവ്യാപകമായ ചലനങ്ങൾ ഉളവാക്കാൻ പര്യാപ്തമാണ്. ക്രമാതീതമായ ജനസംഖ്യാവർധന, ദ്രുതഗതിയിലുള്ള വ്യവസായവത്ക്കരണം, നഗരവത്കരണത്തെ തുടർന്നുണ്ടായ കൃഷിഭൂമിയുടെ ലഭ്യതക്കുറവ്, കാർഷികവിളകളുടെ വിലയിടിവ് തുടങ്ങിയ അനേകം പ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങൾ നിമിത്തം കാർഷിക

മേഖല നാശോന്മുഖമായ സ്ഥിതിവിശേഷത്തെ നേരിടുന്നു. രാജ്യത്തിന്റെ കാർഷിക മേഖലയെ പ്രതികൂലമായ ബാധിക്കുന്ന വിവിധ ഘടകങ്ങളെപ്പറ്റി നിരവധി പഠനങ്ങൾ നടന്നുവരുന്നുണ്ട്. അവയിൽ ഏറെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒരു ഘടകമാണ് കാർഷിക കാലാവസ്ഥയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ. അനിയന്ത്രിതമായ കാലാവസ്ഥയും കൃഷിയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിശദമായി വിശകലനം ചെയ്യുകയും അനുയോജ്യമായ നടപടിക്രമങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാൻ കർഷകനെ ബോധവാനാക്കുകയും ചെയ്യുകയാണ് കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രധാന കർത്തവ്യം. കാർഷികമേഖലയിൽ കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രവർത്തനരീതിയെ സാങ്കേതിക സഹായപദ്ധതികൾ, പ്രായോഗിക പദ്ധതികൾ, ഗവേഷണ വികസന പദ്ധതികൾ എന്നിങ്ങനെ പ്രധാനമായി മൂന്നായി തരംതിരിക്കാം.

കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണാലയങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുക, യഥാസമയം സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകൾ ശേഖരിക്കുക, കൃഷിക്കുപയുക്തമായ പുതിയ ഉപകരണങ്ങളും സാങ്കേതിക വിദ്യകളും തെരഞ്ഞെടുക്കുക, ഉപകരണങ്ങൾ യഥാസമയം നിരീക്ഷണവിധേയമാക്കുകയും കേടുപാടുകൾ തീർക്കുകയും ചെയ്യുക. നൂതനമായ സാങ്കേതിക വിദ്യകളെപ്പറ്റി കർഷകരെ ബോധവാന്മാരാക്കാൻ ഉപകരിക്കുന്ന ലഘുലേഖകൾ, അറിയിപ്പുകൾ എന്നിവ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുക, കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനങ്ങളെപ്പറ്റി യഥാസമയം കർഷകരെ ധരിപ്പിക്കുക, കാർഷിക വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് പരിശീലനം നൽകുക തുടങ്ങിയവ കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രവിഭാഗത്തിന്റെ സാങ്കേതിക സഹായങ്ങളുടെ പരിധിയിൽ വരുന്നു. കൃമി കീടാക്രമണം, സസ്യരോഗങ്ങൾ എന്നിവയെപ്പറ്റി കർഷകർക്ക് മുന്നറിയിപ്പ് കൊടുക്കുക, ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ സ്വീകരിക്കേണ്ട നടപടികളെക്കുറിച്ച് കർഷകർക്കു ഉപദേശം നൽകുക, വളപ്രയോഗം, ജലസേചനം തുടങ്ങിയവയ്ക്ക് ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ സമയം നിർദ്ദേശിക്കുക തുടങ്ങിയവ പ്രായോഗിക മേഖലയിൽപ്പെടുന്നു.

ഗവേഷണ വികസന പദ്ധതികൾക്കും കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ വിഭാഗം മുൻതൂക്കം കൊടുക്കുന്നു. കാർഷിക മേഖലയിൽ ഗവേഷണ വികസന പദ്ധതികൾക്കുള്ള പ്രാധാന്യം കണക്കിലെടുത്ത്

ഭാരത സർക്കാർ 1983-ൽ ഒരു അഖിലേന്ത്യാ ഗവേഷണ പദ്ധതി ആവിഷ്കരിച്ചു. കാർഷിക മേഖലയിൽ കാലാവസ്ഥയ്ക്കുള്ള സ്വാധീനം വ്യക്തമാക്കുന്ന ഗവേഷങ്ങളെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക എന്നതായിരുന്നു ഈ പദ്ധതിയുടെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം. കൂടാതെ ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങൾ വർധിപ്പിക്കുക, കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ കാര്യക്ഷമത മെച്ചപ്പെടുത്തുക എന്നീ ഉദ്ദേശ്യങ്ങളോടെ രണ്ട് അന്താരാഷ്ട്ര സംരംഭങ്ങളും നടത്തപ്പെട്ടു. ജൈവകാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രത്തിൽ ഒരു ഭാരത-ഫ്രാൻസ് സംയുക്ത സംരംഭവും കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രത്തിൽ ഒരു ഭാരത-അമേരിക്കൻ ഉപപദ്ധതിയും കർഷകർക്കുവേണ്ടി 1989-ൽ മദ്ധ്യദൂരാടിസ്ഥാനത്തിൽ കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം നൽകുന്ന (മൂന്നു മുതൽ പത്തു ദിവസം വരെ) വിഭാഗവും കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ അഡ്വൈസറി സർവീസും കേന്ദ്ര ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക വകുപ്പിന്റെ കീഴിൽ ആരംഭിച്ചു.

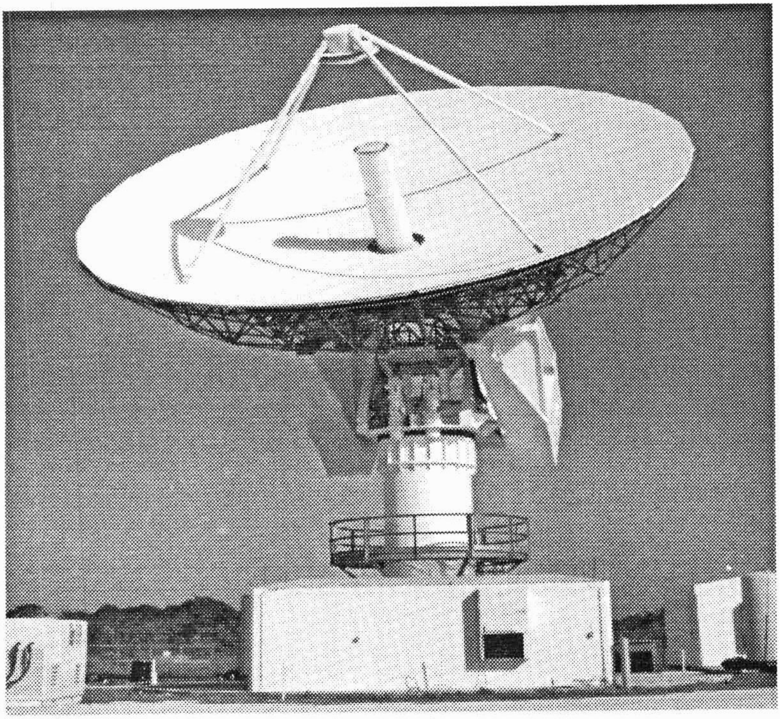
## കൃഷിയും കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രവും

കാലാവസ്ഥയുടെ അനിശ്ചിതത്വങ്ങളാണ് വിളവിന്റെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളെ നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. ഇതിന് പരിഹാരം കണ്ടെത്തണമെങ്കിൽ കൃഷിയിടങ്ങൾ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഭൂവിഭാഗങ്ങളുടെ കാലാവസ്ഥാപരമായ പ്രത്യേകതകളെക്കുറിച്ച് പഠനം നടത്തിയിരിക്കണം. അതുകൊണ്ടുതന്നെ, കാലാവസ്ഥയെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയുള്ള ഭൂവിഭജനത്തിന്റെ ആവശ്യകതയും പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും അവ അധിവസിക്കുന്ന കാലാവസ്ഥയുമായി അങ്ങേയറ്റം പൊരുത്തപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ, ഒരു പരിധിക്കപ്പുറം കാലാവസ്ഥയിൽ, സംഭവിക്കുന്ന ഏതൊരു വ്യതിയാനവും അതിലെ ജീവജാലങ്ങളുൾപ്പെട്ട പരിസ്ഥിതിയുടെ സമതുലനം വ്യതിചലിപ്പിക്കുന്നു. അതിനാൽ കാർഷികാസൂത്രണത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം, പ്രസ്തുത പരിസ്ഥിതിയിലുണ്ടായേക്കാവുന്ന കാലാവസ്ഥാ മാറ്റങ്ങളെപ്പറ്റി മുൻകൂട്ടി തീരുമാനിക്കുക എന്നത് വളരെയേറെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു.

വിഭിന്നങ്ങളായ കാലാവസ്ഥയും വൈവിധ്യമാർന്ന മണ്ണിനങ്ങളുമുള്ള ഒരു രാജ്യമാണ് ഭാരതം. കാലാവസ്ഥാപരമായ

സദൃശ്യസ്വഭാവങ്ങളെ ആസ്പദമാക്കി ഭാരതീയ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പ് ഇന്ത്യയെ 35 കാലാവസ്ഥാ മേഖലകളാക്കി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ, ഈയിടെ ദേശീയ മണ്ണ് പര്യവേഷണ ബ്യൂറോയും ഇന്ത്യൻ കാർഷിക ഗവേഷണ കൗൺസിലും ചേർന്ന് പ്രാദേശിക കാലാവസ്ഥയോടൊപ്പം വിവിധ മണ്ണിനങ്ങളെയും കണക്കിലെടുത്ത് ഇന്ത്യയെ 21 കാലാവസ്ഥാ മേഖലകളാക്കി തിരിച്ചു. ജില്ലകൾ ഉൾപ്പെട്ട ഒരു കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ മേഖല എന്ന രീതിയിൽ ഓരോ സംസ്ഥാനത്തേയും വീണ്ടും വിഭജിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതനുസരിച്ച് രാജ്യത്ത് മൊത്തെ 127 കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ മേഖലകളെയാണ് ആസൂത്രണ കമ്മീഷൻ കാർഷികാസൂത്രണങ്ങൾക്ക് ആസ്പദമാക്കിയിട്ടുള്ളത്. എങ്കിലും മണ്ണ്, കാലാവസ്ഥാ എന്നിവയിലുള്ള വ്യത്യസ്തതമൂലം ഒരു രീതിയും സാർവത്രികമായി അവലംബിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല.

കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ മേഖലകളുടെ സഹായത്താൽ വെള്ള



പ്പൊക്കം, വരൾച്ച മുതലായവ മൂലമുണ്ടാകുന്ന കൃഷിനാശം എത്ര ത്തോളമുണ്ടാകുമെന്ന് പ്രവചിക്കുവാൻ ഇന്ന് സാധ്യമാണ്. കൂടാ തെ, വിളവന്റെ തോത്, വിതയ്ക്കേണ്ട ദിവസം, അവലംബിക്കേണ്ട ജനസേചനരീതികൾ, വളം, കീടനാശിനികൾ തുടങ്ങിയവ പ്രയോ ഗിക്കേണ്ട സമയവും രീതിയം നിർദ്ദേശിക്കൽ എന്നിവയിലും കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ മോഡലുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നി രിക്കിലും, പ്രധാന വിളകൾക്കുമാത്രമേ ഇത്തരം മോഡലുകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുള്ളൂ. അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവ്, കാറ്റ്, ആർദ്ര ത, ബാഷ്പമർദ്ദം എന്നിവയുടെ ലംബതലത്തിലുള്ള വിതരണം, വിളകളിലെ വികിരണ ഊർജ നീക്കിയിരിപ്പ് എന്നിവയെപ്പറ്റി വിവ രിക്കുന്ന ശാഖയിലെ (ഫൈറ്റോ മിറ്റീരിയോളജി) പഠനങ്ങൾ, തോട്ട വിളകളുടെയും ഫലസസ്യങ്ങളും കാലാവസ്ഥാവിള മോഡലുകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാൻ സഹായിക്കുന്നവയാണ്.

കൃമി കീടങ്ങളുടെ വളർച്ചയും പെരുകലും, കീടാക്രമണം, സസ്യരോഗങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങളു മായി ബന്ധമുണ്ടെന്ന് കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രം വ്യക്ത മാക്കിയിട്ടുണ്ട്.ഉദാഹരണമായി ഉരുളക്കിഴങ്ങിനെ ബാധിക്കുന്ന 'പൊട്ടറ്റോബ്ലീറ്റിൽ' ഏറ്റവും ആക്രമണകാരിയാകുന്നത് അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവ് 16-26 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസും ആർദ്രത 70 ശതമാനവും ഉള്ളപ്പോഴാണ്. നെല്ലിനെ ആക്രമിക്കുന്ന ഗാളിച്ചയുടെ പ്രവർത്ത നവും കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങൾക്കനുസരിച്ചുതന്നെ.

തെങ്ങിന്റെ കൂമ്പുചീയൽ, ചെന്നീരൊലിപ്പ്, റബ്ബറിലെ ഇല കൊഴിച്ചിൽ, കശുമാവിന്റെ പ്രധാന ശത്രുവായ തേയിലകൊതു കിന്റെ ആക്രമണം, വാഴയിലെ ഇലപ്പുള്ളിരോഗം തുടങ്ങി ഒട്ടു മിക്ക രോഗങ്ങളുടെയും കീടങ്ങളുടെയും ആക്രമണം രൂക്ഷമാകു ന്നത് കാലാവസ്ഥയിലുള്ള വ്യതിയാനങ്ങൾക്കനുസരിച്ചാണ്. അന്തരീക്ഷ വ്യതിയാനങ്ങളെപ്പറ്റി മുൻകൂട്ടി മനസ്സിലാക്കി കർഷ കർക്ക് ഇത്തരം ഭീഷണികളെപ്പറ്റി മുന്നറിയിപ്പ് കൊടുക്കാൻ കാലാ വസ്ഥാശാസ്ത്രം സഹായിക്കുന്നു.

**കാർഷിക അഡ്വൈസറികൾ**

കർഷകന് തന്റെ കൃഷിരീതിയിൽ സ്വീകരിക്കേണ്ട സമീപന ങ്ങളെക്കുറിച്ച് തീരുമാനമെടുക്കാൻ മാത്രമേ ഒരു സാധാരണ കാലാ

വസ്ഥാ പ്രവചനം സഹായിക്കുകയുള്ളൂ. പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥ മൂലമുണ്ടാകുന്ന നാശനഷ്ടങ്ങൾ ലഘൂകരിക്കാമോ, അനുകൂല കാലാവസ്ഥാ സാഹചര്യങ്ങളെ പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്താനോ വേണ്ട നിർദ്ദേശങ്ങളൊന്നും അവ തരുന്നില്ല. എന്നാൽ, കാർഷിക അഡ്വൈസറികളാകട്ടെ, ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ കർഷകൻ സ്വീകരിക്കേണ്ട നടപടികളെക്കുറിച്ച് വ്യക്തമായ നിർദ്ദേശങ്ങൾ തരുന്നു. കാർഷിക ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ സഹകരണത്തോടെ ഒരു കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ തരുന്ന വിവരങ്ങളും നിർദ്ദേശങ്ങളും അടങ്ങിയതാണ് ഒരു കാർഷിക അഡ്വൈസറി. കാലാവസ്ഥയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കൃഷിനാശം തടയുന്നതിനോ ലഘൂകരിക്കുന്നതിനോ വേണ്ടി സ്വീകരിക്കേണ്ട നടപടികളെക്കുറിച്ച് കാർഷിക അഡ്വൈസറികൾ ശുപാർശ ചെയ്യുന്നു. കൂടാതെ കൃഷി സംരക്ഷണം, വളപ്രയോഗം, ജലസേചനം, വിളവെടുപ്പ്, വിത്തിടൽ തുടങ്ങിയവയെക്കുറിച്ചും വ്യക്തമായ നിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകുന്നുണ്ട്.

കാലാവസ്ഥാ സംവേദനക്ഷമമായ കൃഷിരീതികൾ സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ള കർഷകർക്ക് ആവശ്യമായ നിർദ്ദേശങ്ങൾ കൃത്യസമയത്തുതന്നെ നൽകുക എന്ന ഉദ്ദേശ്യത്തോടുകൂടിയാണ് ഭാരതീയ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പ് ഹ്രസ്വകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള (മൂന്നു ദിവസം മുമ്പുവരെ) കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തെ ആധാരമാക്കിയുള്ള കാർഷിക അഡ്വൈസറികൾ നൽകുന്നത്. 1945-ൽ പ്രാദേശികാടിസ്ഥാനത്തിൽ ആരംഭിച്ച കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനവിഭാഗം കൃഷിക്കാർക്കുവേണ്ടിയുള്ള പ്രവചന ബുള്ളറ്റിനുകൾ പുറപ്പെടുവിച്ചിരുന്നു. അടുത്ത 36 മണിക്കൂർ നേരത്തേക്കുള്ള കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനമാണ് ഇവയിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരുന്നത്. കൂടാതെ, അതതു സ്ഥലങ്ങളിലെ പ്രത്യേകം വിളകളുടെ മേൽ കാലാവസ്ഥയ്ക്കുള്ള സ്വാധീനത്തേയും ഇവ പരിഗണിച്ചിരുന്നു. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങളെപ്പറ്റി ജില്ലാതലത്തിലുള്ള മുന്നറിയിപ്പും ഇത്തരം ബുള്ളറ്റിനുകളിൽ ഉണ്ടായിരുന്നു.

കുറേക്കൂടി വിശദമായ പ്രവചനരീതികൾ 1975-ൽ ദേശീയ കാർഷിക കമ്മീഷന്റെ ശുപാർശപ്രകാരം ആരംഭിച്ചു. ഇതിന്റെ കീഴിൽനിന്നും കാലാവസ്ഥാ പ്രവചിക്കുന്നതോടൊപ്പം മുൻദിവസങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥയെപ്പറ്റിയുള്ള ഒരു ലഘുവിവരണം കൂടി

ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള പ്രതിവാര-ദ്വൈവാര ബുള്ളറ്റിനുകൾ പുറപ്പെടുവിച്ചിരുന്നു.

കൃഷി വകുപ്പിലെ വിദഗ്ധന്മാരുമായുള്ള ചർച്ചകൾക്കുശേഷം തയ്യാറാക്കുന്ന ഇത്തരം ബുള്ളറ്റിനുകൾ ആകാശവാണിയിലൂടെ പ്രാദേശിക ഭാഷകളിൽ പ്രക്ഷേപണം ചെയ്യുകയും ദൂരദർശനിൽ കർഷകർക്കുള്ള പരിപാടിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തു.

ഇത്തരം ബുള്ളറ്റിനുകളിൽ താഴെപ്പറയുന്ന വിവരങ്ങളാണ് പ്രധാനമായും ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നത്. 1. മുൻവാരത്തിലെ കാലാവസ്ഥയെപ്പറ്റിയുള്ള ഒരു ലഘുവിവരണം. 2. പ്രാദേശിക കാർഷിക വിളകളെപ്പറ്റിയുള്ള പൂർണ്ണവിവരങ്ങൾ. 3. വരും ദിവസങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി (പ്രധാനമായും പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥകളിൽ) കർഷകൻ കൈക്കൊള്ളേണ്ട നടപടികളെക്കുറിച്ചുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങൾ.

ഹ്രസ്വകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവചനത്തെ ആധാരമാക്കിയുള്ള ഇത്തരം കാർഷിക അഡ്വൈസറികൾ താഴെപ്പറയുന്ന 17 കേന്ദ്രങ്ങളിൽനിന്ന് ലഭ്യമാണ്.

1. അഹമ്മദാബാദ്, 2. ബാംഗ്ലൂർ, 3. ഭോപ്പാൽ, 4. ഭുവനേശ്വർ, 5. കൽക്കട്ട, 6. ഗാംഗ്ടോക്ക്, 7. ഗോഹൗട്ടി, 8. ഹൈദരാബാദ്, 9. ജയ്പൂർ, 10. ലഖ്നോ, 11. മദ്രാസ്, 12. ന്യൂഡൽഹി, 13. പാറ്റ്ന, 14. പൂന, 15. ശ്രീനഗർ, 16. തിരുവനന്തപുരം, 17. ചാണ്ഡിഗർ.

## മദ്ധ്യകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവചനം

കേന്ദ്ര ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക വകുപ്പിന്റെ ഒരു വിഭാഗമെന്ന നിലയിൽ 1988-ൽ ദേശീയ മദ്ധ്യദൂര കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനകേന്ദ്രത്തിനുവേണ്ടുള്ള പദ്ധതി ഭാരത സർക്കാർ അംഗീകരിച്ചു. മൂന്നു മുതൽ പത്തുദിവസം മുമ്പുവരെ കൃത്യമായി കാലാവസ്ഥ പ്രവചിക്കുക എന്നതാണ് ഈ പദ്ധതിയുടെ ഉദ്ദേശ്യം. ഭാരതീയ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പ്, ഇന്ത്യൻ കാർഷിക ഗവേഷണ കൗൺസിൽ, കാർഷിക സഹകരണ വകുപ്പ്, വാർത്താവിനിമയ വകുപ്പ്, ഇലക്ട്രോണിക്സ് വകുപ്പ് തുടങ്ങിയ വിവിധ കേന്ദ്രവകുപ്പുകളുടെ സഹകരണവും പ്രസ്തുത പദ്ധതിക്കുണ്ട്. കൂടാതെ സംസ്ഥാന സർക്കാരുകളും, കാർഷിക സർവ്വകലാശാലകളും ഈ സംരംഭത്തിൽ സഹകരിക്കുന്നു.

കാലാവസ്ഥയും വിളവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെപ്പറ്റി പഠന നടത്തുക, സസ്യരോഗങ്ങൾ, കൃമികീടബാധ തുടങ്ങിയ ഉണ്ടാകുന്നതിൽ കാലാവസ്ഥയ്ക്കുള്ള പങ്കിനെക്കുറിച്ച് വ്യക്തവും വിശദവുമായ പഠനങ്ങൾ നടത്തുക, അനുയോജ്യമായ കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ മോഡലുകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുക, കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പുമായും കാർഷിക ഗവേഷണ കൗൺസിലുമായി ഉടനടി ബന്ധപ്പെടാവുന്ന രീതിയിലുള്ള വാർത്താവിനിമയ ശൃംഖലകൾ, കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ഫീൽഡ് യൂണിറ്റുകൾ സ്ഥാപിക്കുക, മൂന്നു മുതൽ പത്തുദിവസം മുമ്പേ കൃത്യമായി കാലാവസ്ഥ പ്രവചിക്കുക തുടങ്ങിയ വിവിധ ഉദ്ദേശ്യങ്ങളാണ് പദ്ധതിയിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നത്.

1991 മാർച്ച് 23 മുതലാണ് ദേശീയ മദ്ധ്യദൂര കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനകേന്ദ്രം പരീക്ഷണാടിസ്ഥാനത്തിൽ മദ്ധ്യദൂര കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം പുറപ്പെടുവിക്കുവാൻ ആരംഭിച്ചത്. നിലവിലുണ്ടായിരുന്ന പരമ്പരാഗതമായ കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനരീതികളുടെ അപാകതകളും പരിമിതികളും ഒഴിവാക്കിക്കൊണ്ടുള്ളതുമാണ് പുതിയ രീതി. മൂന്നു മുതൽ പത്തു ദിവസത്തെ കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം രാജ്യത്തെ വിവിധ കാർഷിക സർവ്വകലാശാലകളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ഫീൽഡ് യൂണിറ്റുകളിലേക്ക് ഉപഗ്രഹം മുഖേന വിനിമയം ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രവചനങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ കാർഷിക സർവ്വകലാശാലകളിലെ കൃഷിശാസ്ത്രജ്ഞരും കാർഷിക കാലവസ്ഥ വിദഗ്ധരും ചേർന്ന് കാർഷിക അഡ്വൈസറികൾ തയ്യാറാക്കുകയും സർവ്വകലാശാലകളുടെ ബന്ധപ്പെട്ട വകുപ്പു മുഖേന കർഷകരിലേക്ക് എത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കേരളത്തിൽ കേരള കാർഷിക സർവ്വകലാശാലയുടെ ആസ്ഥാനമായ വെള്ളാനിക്കരയിൽ കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ പഠനവിഭാഗത്തിൽ ഇത്തരമൊരു സംവിധാനം പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ട്. കൂടാതെ സർവ്വകലാശാലയുടെ പിലിക്കോട് ആസ്ഥാനമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന കാർഷിക പ്രാദേശിക കേന്ദ്രത്തിൽ, കാലാവസ്ഥാ അഡ്വൈസറി സർവീസ് ഉടൻ പ്രവർത്തനമാരംഭിക്കും. രാജ്യത്തെ മൊത്തം 127 കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ മേഖലകളിലും ഇത്തരം സംവിധാനം ഏർപ്പെടുത്താനാണ് ദേശീയ മദ്ധ്യദൂര കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനകേന്ദ്രത്തിന്റെ ഉദ്ദേശ്യം. അങ്ങനെയെ

ങ്കിൽ കേരളത്തിലെ മറ്റു കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ മേഖലകളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന സർവ്വകലാശാലയുടെ പ്രാദേശിക കാർഷിക ഗവേഷണ കേന്ദ്രങ്ങളിലും ഭാവിയിൽ ഇത്തരം സംരംഭങ്ങൾ പ്രവർത്തനമാരംഭിച്ചേക്കും. കാർഷിക കേരളത്തിൽ ഇതൊരു കുതിച്ചുചാട്ടത്തിന്റെ നാന്ദികുറിക്കുമെന്ന് പ്രത്യാശിക്കാം.

മൂന്നുമുതൽ പത്തുദിവസം വരെയുള്ള കാലാവസ്ഥാ കൃത്യമായി പ്രവചിക്കുകയും അത് അതിവേഗം കർഷകരിലേക്ക് കൈമാറാനുള്ള സംവിധാനം ഏർപ്പെടുത്തുകയും കർഷകരിൽനിന്ന് പ്രതിസന്ദേശങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നതുവഴി ദേശീയ മദ്ധ്യദൂര കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനകേന്ദ്രം അതിന്റെ ലക്ഷ്യത്തിൽ ബഹുദൂരം മുന്നോട്ടുപോയിട്ടുണ്ട്.

**ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം**

പത്തുദിവസം മുതൽ മൂന്നു മാസംവരെ മുമ്പ് കാലാവസ്ഥയെ പ്രവചിക്കുന്ന രീതിയാണിത്. ഈ സംവിധാനം മുഖേന 1988 മുതൽ 1991 വരെയുള്ള വർഷങ്ങളിൽ വളരെ കൃത്യമായി കാലവർഷത്തിന്റെ ആരംഭവും വ്യാപനവും സൂക്ഷ്മമായി പ്രവചിക്കുവാനും ഇത്തരത്തിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനരീതിക്ക് സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഭാരതത്തിൽ, പ്രത്യേകിച്ച് കേരളത്തിൽ കർഷകൻ കൃഷിക്കുവേണ്ടി ഏറ്റവുമധികം ആശ്രയിക്കുന്ന കാലവർഷത്തിന്റെ ആരംഭവും ഗതിയും കൃത്യമായി പ്രവചിക്കാൻ കഴിഞ്ഞാൽ അത് കാർഷിക മേഖലയെ ഏറെ സഹായിക്കും. കാർഷികാസൂത്രണവും ഉത്പാദനവും കാലാവസ്ഥയുമായി അഭേദ്യമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. പരമാവധി കാർഷികോത്പാദനം സാധ്യമാകുവാൻ കാലാവസ്ഥാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള കൃഷിരീതികൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

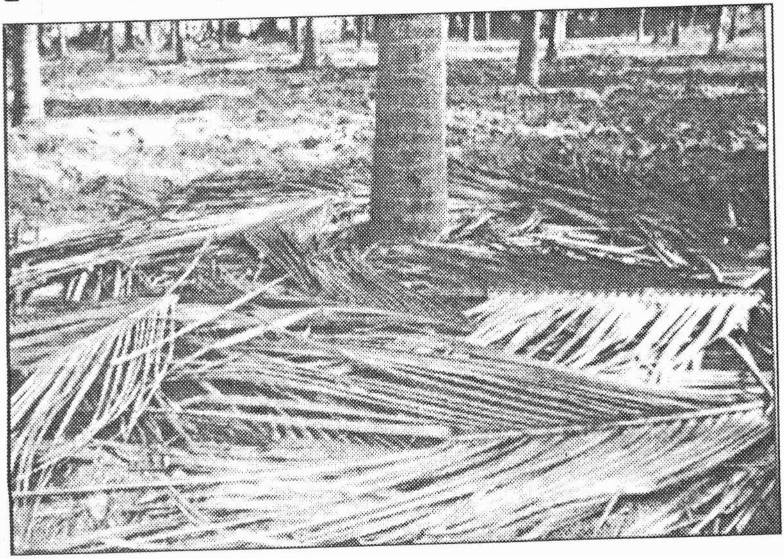
കർഷകൻ. സെപ്തംബർ 1995 പേജ് : 48-51

# തെങ്ങിൻ തോട്ടങ്ങളിലെ വരൾച്ചാ പരിപാലനം

പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി., ഗോപകുമാർ സി.എസ്.,
പ്രാദേശിക കൃഷി ഗവേഷണകേന്ദ്രം, പിലിക്കോട്

## എന്താണ് വരൾച്ച?

മഴയുടെ കുറവുകൊണ്ടോ, മണ്ണിലുള്ള ഈർപ്പത്തിന്റെ കുറവുകൊണ്ടോ കാർഷിക വിളകൾക്ക് അവയുടെ ഇവാപോട്രാൻസ്പിറേഷന് (ബാഷ്പീകരണ സ്വേദനം) വേണ്ട വെള്ളം ലഭിക്കാതെ വരികയും തന്മൂലം അവയ്ക്ക് വാട്ടം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന അവസ്ഥയെ കാർഷിക വിളകളെ സംബന്ധിച്ച് വരൾച്ചയെന്ന് പറയാം. മഴയുടെ കുറവിനെയും, മണ്ണിന്റെ ഘടനയേയും, മണ്ണിലുള്ള ഈർപ്പത്തിന്റെ അളവിനെയും ആധാരമാക്കി വരൾച്ചയെ കാലാവസ്ഥാപരമായ വരൾച്ച, ജലസ്രോതസ്സുകളുടെ വരൾച്ച, കാർഷിക വരൾച്ച, ഘടനാപരമായ വരൾച്ച എന്നിങ്ങനെ നാലായി തരം തിരിക്കാം. കാലവർഷകാലത്ത് തെങ്ങിൻ തടങ്ങളിൽ വെള്ളം കെട്ടി നിൽക്കുന്നത് ഘടനാപരമായ വരൾച്ചയ്ക്ക്



കാരണമാകാം. കാലവർഷം വൈകുകയോ, ശക്തിക്ഷയിക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന അവസരങ്ങളിൽ ഇന്ത്യയിൽ പല ഭാഗത്തും വരൾച്ച അനുഭവപ്പെടാറുണ്ട്. 1987 ൽ ഇന്ത്യയൊട്ടുക്കും അനുഭവപ്പെട്ട വരൾച്ച അത്തരത്തിൽപ്പെട്ട ഒന്നാണ്. അന്ന് വരൾച്ചയുടെ ദോഷ ഫലങ്ങൾ ലഘൂകരിക്കുന്നതിന് നൂതനമായ സാങ്കേതിക വിദ്യ കൾ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുപോലും കാർഷികോൽപാദനത്തിൽ ഗണ്യ മായ കുറവനുഭവപ്പെട്ടു എന്നുള്ളതാണ് വസ്തുത. കേരളത്തിലെ നാളികേരോൽപാദനത്തിലുള്ള വർദ്ധനവ് പ്രധാനമായും ആശ്ര യിച്ചിരിക്കുന്നത് വേനൽ (മാർച്ച്-മെയ്) മഴയെയാണ്. തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ നിന്ന് തെങ്ങൊന്നിന് കിട്ടുന്ന ശരാശരി നാളികേര ത്തിന്റെ എണ്ണം കണ്ണൂർ-കാസറഗോഡ് ജില്ലകളേക്കാൾ കൂടുന്ന താവാൻ ഒരു പ്രധാന കാരണം അവിടെ ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ സമ മായ വിതരണമാണ്.

അങ്ങനെ നോക്കുമ്പോൾ തെങ്ങിനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം വേനൽക്കാല മാസങ്ങളിൽ കിട്ടുന്ന മഴയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലോ, ആ മാസങ്ങളിൽ മണ്ണിലുള്ള ലഭ്യമായ ഈർപ്പത്തിന്റെ അടിസ്ഥാ നത്തിലോ വരൾച്ചയെ നിരീക്ഷിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

**കേരളത്തിലെ വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ വരൾച്ചാ സാദ്ധ്യത കൂടു തലാണോ?**

മലപ്പുറം, കോഴിക്കോട്, കണ്ണൂർ, കാസർഗോഡ് തുടങ്ങിയ വടക്കൻ ജില്ലകൾ വരൾച്ചാ സാധ്യതയുള്ളവയാണ്. ഈ ജില്ലക ളിൽ ഡിസംബർ മുതൽ മെയ് വരെയുള്ള കാലയളവിൽ വരൾച്ച ഒരു സാധാരണ പ്രതിഭാസമാണ്. കണ്ണൂർ-കാസർഗോഡ് ജില്ലക ളിൽ 1983-84, 1987-88 വർഷങ്ങൾ ഒഴിച്ചുനിർത്തിയാൽ, ഈ മാസ ങ്ങളിൽ (ഡിസംബർ-മെയ്) കിട്ടിയ മഴ തുലോം കുറവാണ്.

**വരൾച്ചകൊണ്ട് എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?**

1982-83 ൽ നവംബർ 8 മുതൽ ജൂൺ 13 വരെയുള്ള കാലയള വിൽ ഈ പ്രദേശത്ത് മഴ ലഭിക്കുകയുണ്ടായില്ല. ഇതുകൊണ്ടനു ഭവപ്പെട്ട വരൾച്ച 1984 ലെ നാളികേരോൽപാദനം ഗണ്യമായി കുറ ച്ചു. ബാഷ്പീകരണത്തിന്റെ തോത് ഈ കാലയളവിൽ വളരെ കൂടുതലായിരുന്നു. 1988-89 വർഷത്തിൽ ഏപ്രിൽ, മെയ് മാസങ്ങ ളുടെ അവസാനം കിട്ടിയ ചുരുക്കം ചില വേനൽമഴ ഒഴിച്ചുനിർത്തി

യാൽ ഒക്ടോബർ 7 മുതൽ മെയ് 31 വരെ മഴ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. മറിച്ച്, 1983-84ൽ മാർച്ച്, ഏപ്രിൽ, മെയ് മാസങ്ങളിൽ കിട്ടിയ മഴ, 1985ലെ നാളികേരോൽപാദനം ഗണ്യമായി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിൽ ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിച്ചിട്ടുണ്ട്.

**വരൾച്ച വിളവിനെ എങ്ങിനെ ബാധിക്കുന്നു?**

കായ്ഫലത്തിൽ വരൾച്ചയുടെ ആഘാതം തൊട്ടടുത്ത വർഷത്തിൽ തന്നെ പ്രതിഫലിക്കുന്നു. വരൾച്ചകൊണ്ട് കായ്ഫലത്തിൽ വരുന്ന കുറവ് 8-ാം മാസത്തിൽ തന്നെ കണ്ടുവരുന്നു. ഏറ്റവും കുറവ് കായ്ഫലം കിട്ടുന്നത് 13-ാമത്തെ മാസത്തിലുമാണ്. വിളവിലുള്ള കുറവ് വരൾച്ച കഴിഞ്ഞ 12 മാസത്തോളം തുടരുന്നു. 1984ൽ വിളവ് കുറയാനുണ്ടായ കാരണം 1982-83 ലെ വരൾച്ചയാണ്. 1985 ലെ വിളവിലുള്ള വർദ്ധനവിന് ഒരു പ്രധാനം കാരണം 1983-84ൽ കിട്ടിയ വേനൽമഴയാണെന്ന് കരുതുന്നു.

**വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ വരൾച്ച കൂടിവരികയാണോ?**

പിലിക്കോട് പ്രാദേശിക കൃഷി ഗവേഷണ കേന്ദ്രത്തിലെ ഗവേഷണ ഫലങ്ങൾ വെളിപ്പെടുത്തുന്നത്, 1951-60 വരെയുള്ള പത്തു വർഷക്കാലത്തിനിടയിൽ ഒൻപതു വർഷവും വരൾച്ചയുണ്ടായിരുന്നുവെന്നാണ്. ഇത്രയും വരൾച്ചയുണ്ടായ ഒരു 'ദശവർഷം' വേറെ ഉണ്ടായിട്ടില്ല. എന്നാൽ വരൾച്ചയുടെ തീവ്രത കഴിഞ്ഞ ദശകത്തിൽ (1981-90) വർദ്ധിച്ചുവരികയാണെന്ന് കാണുകയുണ്ടായി. ഈ കാലയളവിൽ മൂന്ന് 'കഠിനവും' മൂന്ന് 'അതികഠിനവും' വീതം വരൾച്ചയുണ്ടായതായി കണക്കാക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. നാളികേരോൽപാദനം ഈ കാലയളവിൽ കുറഞ്ഞുപോയതിന് പ്രധാന കാരണങ്ങളിൽ ഒന്ന് ഇതായിരിക്കണം.

**സങ്കര ഇനം തെങ്ങുകൾ വരൾച്ചയ്ക്ക് വിധേയമാണോ?**

നാടൻ തെങ്ങുകളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ സങ്കരയിനം തെങ്ങുകൾ കൂടുതൽ തേങ്ങ നൽകുന്നതായി കാണപ്പെടുന്നു. നീലേശ്വരം തോട്ടത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ലോകത്തിലെ ആദ്യത്തെ സങ്കരയിനം തെങ്ങുകൾ, നാടൻ ഇനങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് കൂടുതൽ കായ്ഫലം നൽകിയിട്ടുണ്ട്. ഇങ്ങനെയൊക്കെയാണെങ്കിലും, വരൾച്ചയുടെ ലക്ഷണങ്ങളും ഉൽപാദനത്തിലെ

കുറവും സങ്കരഇനം തെങ്ങുകൾ നാടൻ ഇനങ്ങളേക്കാൾ കൂടുതൽ തീക്ഷ്ണതയോടെ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നതായി കണ്ടുവരുന്നു.

## വരൾച്ച സമയത്ത് തെങ്ങിൽ കണ്ടുവരുന്ന ലക്ഷണങ്ങൾ

വരൾച്ചയുടെ കാലയളവും തീവ്രതയും അനുസരിച്ച് തെങ്ങുകൾ താഴെ പറയുന്ന ലക്ഷണങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.

1. മോശമായ പരിചരണമാണെങ്കിൽ പ്രായം കുറഞ്ഞ തെങ്ങുകൾ വാടി നശിച്ചുപോകുന്നു.
2. അടിപ്പട്ടകൾ താഴേക്ക് ചാഞ്ഞുവിഴുകയും പിന്നീട് കരിയുകയും ചെയ്യുന്നു.
3. കട ഭാഗത്തുവെച്ചോ, അതിനു മുകളിൽവെച്ചോ ഓല ഒടിഞ്ഞുവീഴുന്നു.
4. പരിചരണം കുറഞ്ഞ പ്രായമായ തെങ്ങുകളുടെ കുരുത്തോലകൾ മുറിഞ്ഞു വീഴുകയും തൽഫലമായ തെങ്ങ് നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
5. ഒക്ടോബർ/നവംബർ മാസം മുതൽ കുലകൾ നശിച്ചുപോകുന്നു.
6. മച്ചിങ്ങ കൊഴിച്ചൽ, വിളയുന്നതിനുമുമ്പുള്ള തേങ്ങ വീഴ്ച, തുടങ്ങി ലക്ഷണങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
7. തേങ്ങയുടെ വലുപ്പം കുറയുന്നു.

വരൾച്ചയുടെ തീവ്രതയനുസരിച്ച് തൊട്ടടുത്ത വർഷത്തെ കായ്ഫലം അൻപതു ശതമാനം വരെ കുറയുന്നു.

## വരൾച്ചയുടെ ദോഷഫലങ്ങൾ ലഘൂകരിക്കാൻ കഴിയുമോ?

രണ്ടു മാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെ വരൾച്ചയുടെ ദോഷഫലങ്ങൾ ലഘൂകരിക്കാൻ കഴിയും

1. വേനൽക്കാല ജലസേചനംകൊണ്ട് തെങ്ങിൽനിന്നുള്ള കായ്ഫലം ഗണ്യമായി വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിയും. തെങ്ങി കൃഷിയുടെ കാര്യത്തിൽ വലിയ പാരമ്പര്യമൊന്നും അവകാശപ്പെടാനില്ലാത്ത തമിഴ്നാട്, കർണ്ണാടക, ആന്ധ്രപദേശ് എന്നീ സംസ്ഥാനങ്ങൾ ഉൽപാദനക്ഷമതയുടെ കാര്യത്തിൽ നമ്മെ മുന്നിട്ടുനിൽക്കുന്നതിന് ഒരു പ്രധാന കാരണം, ആ സംസ്ഥാനങ്ങൾ അവലംബിക്കുന്ന ജലസേചന മാർഗ്ഗങ്ങളാണ്. ജല ലഭ്യത കുറവായ ചെങ്കൽ മണ്ണിൽനിന്നും, പൂഴി മണ്ണിൽനിന്നും 'പരത്തി നന' (Flood

irrigation) മുഖേനയും, 'തട നന' (Basin irrigation) മുഖേനയും മികച്ച വിളവ് ലഭ്യമാക്കാവുന്നുതാണ്. ദീർഘനാൾ പരത്തി നന അവലംബിക്കുന്നതുമൂലം, മണ്ണ് മറ്റ് കാർഷികാവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗശൂന്യമായിത്തിരുന്നു എന്നൊരു ദോഷവശം ഇതിനുണ്ട്. ഇതിന് പ്രധാന കാരണം ലവണത്വം, ക്ഷാരത്വം തുടങ്ങിയ രാസമാറ്റങ്ങൾ മണ്ണിൽ നടക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ്. താരതമ്യേന ജലക്ഷാമം നേരിടാറുള്ള ഡിസംബർ-മെയ് മാസങ്ങളിൽ തുടർച്ചയായി നനച്ചില്ലെങ്കിൽ അത് തെങ്ങിനെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കും എന്ന് ഒരു ധാരണ കേരളത്തിലെ കേര കർഷകർക്കിടയിൽ ഉണ്ട്. തുടർച്ചയായി നനക്കാനുള്ള ജല സ്രോതസ്സുകളുടെ അഭാവമാണ് വടക്കൻ കേരളത്തിലെ കേര കർഷകരുടെ പ്രശ്നം. ഫെബ്രുവരി-മാർച്ച് മാസമാകുമ്പോഴേയ്ക്കും ജലസ്രോതസ്സുകൾ വറ്റിവരളുന്ന ഒരു സാഹചര്യമാണ് ഈ ജില്ലകളിൽ ഉള്ളത്. തന്മൂലം ഫെബ്രുവരി മാസം വരെ നനക്കാനുള്ള ജലം ലഭ്യമാണെങ്കിൽ പോലും കർഷകർ തെങ്ങിന് ജലസേചനം നടത്താൻ മുതിരുന്നില്ല. പിലിക്കോട് പ്രാദേശിക കൃഷി ഗവേഷണ കേന്ദ്രത്തിൽ മേൽപറഞ്ഞ പ്രശ്നത്തെ ആധാരമാക്കി നടന്ന പരീക്ഷണത്തിന്റെ പ്രാരംഭഫലങ്ങൾ വെളിവാക്കുന്നത് ഈ ധാരണ അടിസ്ഥാനരഹിതമാണെന്നാണ്. തുടർച്ചയായി നനക്കാതിരുന്നാലും അത് തെങ്ങിനെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്നില്ല. ഈ മാസങ്ങളിൽ (ഡിസംബർ -മെയ്) ജലം ലഭിക്കുന്നിടത്തോളം ജലസേചനം തുടരുക വഴി തെങ്ങുകൾക്ക് നേരിടേണ്ടിവരുന്ന വരൾച്ചയുടെ കാലദൈർഘ്യം ലഘൂകരിക്കാവുന്നതാണ്. പ്രസ്തുത ഗവേഷണ കേന്ദ്രത്തിൽ ഈ ദിശയിലുള്ള ഗവേഷണം പുരോഗമിച്ചുവരുന്നു.

ജലത്തിന്റെ ലഭ്യതയുടെ പ്രാധാന്യം മനസ്സിലാക്കി ഒട്ടേറെ ജലസേചന മാർഗ്ഗങ്ങൾ തെങ്ങിൻ തോട്ടങ്ങളിൽ പരീക്ഷിച്ചിട്ടുണ്ട്. ജലക്ഷാമം ഏറെയുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ 'കണികാജലസേചനം' ഏറ്റവും ഫലപ്രദവും ലാഭകരവുമായി കാണുകയുണ്ടായി. ഉപരിതല ബാഷ്പീകരണം മൂലമുള്ള നഷ്ടം വളരെയേറെ കുറയ്ക്കാൻ സാധിക്കും എന്നതാണ് കണിക ജലസേചനത്തിന്റെ പ്രധാന മേന്മ. മാത്രമല്ല, ഈ രീതിയിലുള്ള ജലസേചന മാർഗം സ്വീകരിച്ച തെങ്ങുകളിൽ നിന്നുള്ള വിളവ് മൂന്നാം വർഷം മുതൽ ഗണ്യമായി വർദ്ധിക്കുന്നതായി പരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ വെളിവാക്കുന്നു.

വേനൽക്കാല ജലസേചനത്തിന് വേണ്ടത്ര ജലം ലഭ്യമല്ലാത്ത

കേരളത്തിലെ വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ വരൾച്ചയുടെ ദോഷഫലങ്ങൾ എങ്ങിനെ ഇല്ലാതാക്കാം അഥവാ ലഘൂകരിക്കാം എന്ന ചോദ്യം വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒന്നാണ്. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ കൂടിയ കായ്ഫലം ലഭിക്കുന്നതിന് താഴെ പറയുന്ന പരിചരണ മാർഗങ്ങൾ അവലംബിക്കാവുന്നതാണ്.

1. ഗുണമേന്മയുള്ള വിത്തു തേങ്ങകൾ തെരഞ്ഞെടുക്കുകയും, ആരോഗ്യവും വളർച്ചയും കൂടുതലുള്ള തൈകൾ നടുകയും ചെയ്യുക. ആരോഗ്യമുള്ള തൈകൾക്ക് ഒരു പരിധിവരെ വരൾച്ചയെ അതിജീവിയ്ക്കാൻ കഴിയും.

2. നീർവാർച്ച കൂടുതൽ ഉള്ളസ്ഥലത്ത് ഒരു മീറ്റർ താഴ്ചയുള്ള കുഴികളിൽ തൈകൾ നടുക. ആഴത്തിൽ നടുന്നതുകൊണ്ട് ശക്തിയേറിയ കാറ്റിന്റെ ആഘാതത്തിൽ നിന്ന് രക്ഷ നേടാം. ഇവാപോ ട്രാൻസ്പിരേഷൻ കുറയ്ക്കുന്നതിനും, ഉപരിതലത്തിൽ വേരുകൾ വളരുന്നത് തടയുന്നതിനും ഇതുകൊണ്ട് കഴിയുന്നു.

3. ജലസേചന സൗകര്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ ഒരു വർഷം പ്രായമായ തെങ്ങിൻ തൈകൾ ഏപ്രിൽ-മെയ് മാസങ്ങളിൽ കിട്ടുന്ന വേനൽമഴയ്ക്ക് ശേഷം നടാവുന്നതാണ്.

4. വേനൽ മാസങ്ങളിൽ തെങ്ങിൻ തൈകൾക്ക് തണൽ ആവശ്യമാണ്. അതുകൊണ്ട് ആദ്യത്തെ രണ്ടുവർഷക്കാലം തണൽ നൽകേണ്ടതാണ്.

5. രണ്ടു തവണയായി വളപ്രയോഗം നടത്താവുന്നതാണ്. വേനൽമഴയ്ക്കു ശേഷം ഏപ്രിൽ-മെയ് മാസങ്ങളിൽ മൂന്നിലൊന്നും, സെപ്തംബർ-ഒക്ടോബർ മാസങ്ങളിൽ മൂന്നിൽ രണ്ടു ഭാഗവും നൽകുന്നതാണ് നല്ലത്.

6. മെയ്-ജൂൺ മാസങ്ങളിലും, സെപ്തംബർ-ഒക്ടോബർ മാസങ്ങളിലും ഇടനിലം കിളച്ചിടുകയോ പൂട്ടിയിടുകയോ ചെയ്യാവുന്നതാണ്. വെള്ളത്തിന്റെ ഒലിച്ചുപോക്ക് കൂടുതൽ ഉള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ സെപ്തംബർ-ഒക്ടോബർ മാസങ്ങളിൽ പൊലി കൂട്ടിയിടുന്നതും, നവംബർ-ഡിസംബർ മാസങ്ങളിൽ അവ നിരത്തിയിടുന്നതും നല്ലതാണ്.

7. മണ്ണിലെ ഈർപ്പം നഷ്ടപ്പെടാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിന് തടങ്ങളിൽ പുതിയതോ, പഴയതോ ആയ ചകിരി കുഴിച്ചിടുന്നത് നല്ല

താണെന്ന് ശുപാർശ ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. വരികൾക്ക് ഇടയിൽ മൂന്ന് മീറ്റർ നീളത്തിൽ അരമീറ്റർ താഴ്ചയിൽ ചാലുകീറിയോ, 1.8 മീറ്റർ ചുറ്റളവിൽ അര മീറ്റർ താഴ്ചയിൽ തടമെടുത്തോ, 3-4 തട്ടുകളായി ചകിരി ഭാഗം മലർത്തിവെച്ച് മണ്ണിട്ടു മൂടുക. ഇതു മണ്ണിലെ ഈർപ്പം നിലനിർത്തുന്നതിന് ഒരു പരിധി വരെ സഹായിക്കും. ഇതുകൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനം അഞ്ചുമുതൽ ഏഴു വർഷം വരെ കിട്ടുന്നതായി കണ്ടിട്ടുണ്ട്.

8. തെങ്ങിൻ തടങ്ങളിൽ പച്ചിലവളങ്ങൾ ഇടുന്നതും ആവരണ ചെടികൾ വളർത്തുന്നതും ഈർപ്പ നഷ്ടം കുറയ്ക്കുന്നതിന് സഹായിക്കും. വെള്ളത്തിന്റെ ഒലിച്ചുപോക്ക് നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനും ഇതുകൊണ്ട് കഴിയുന്നു.

9. ഒക്ടോബർ മാസത്തിൽ അതാതിടങ്ങളിൽ ലഭ്യമായ ചെടികളുടെ കമ്പും ഇലകളും കൊണ്ട് തെങ്ങിൻ തടങ്ങളിൽ പുതയിടൽ നടത്തുന്നത് ഫലപ്രദമാണെന്ന് കണ്ടിട്ടുണ്ട്. ഇതുകൊണ്ട് ഉപരിതല ഊഷ്മാവും, ബാഷ്പീകരണവും കുറയ്ക്കാം.

10. കാലവർഷം മാത്രം ശക്തിയായി ലഭിക്കുന്ന വടക്കൻ കേരളത്തിൽ തെങ്ങുകളെ ബാധിയ്ക്കുന്ന ഒരു മാരക രോഗമാണ് ചെന്നീരൊലിപ്പ്. വരൾച്ചയുള്ള വർഷങ്ങളിൽ രോഗം കൂടുതൽ പ്രകടമാണെന്നാണ് പഠനങ്ങൾ കാണിക്കുന്നത്. രോഗബാധിതമായ ഭാഗം മുറിച്ച് നീക്കി ചൂടുള്ള ടാർ പുരട്ടുകയാണ് സാധാരണ ചെയ്യുന്നത്. 25 ലിറ്റർ വെള്ളത്തിൽ 25 മി. ലിറ്റർ കാലിക്സിൻ ലായനി വർഷത്തിൽ മൂന്നു തവണ തെങ്ങിന്റെ കടഭാഗത്ത് ഒഴിച്ച് കൊടുക്കുന്നത് നല്ലതാണെന്ന് കണ്ടിട്ടുണ്ട്. തെങ്ങൊന്നിന് 5കി. ഗ്രം വേപ്പിൻ പിണ്ണാക്ക് ഇട്ടുകൊടുക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്.

മേൽപറഞ്ഞ പരിചരണ മാർഗ്ഗങ്ങളോടൊപ്പം വേനൽക്കാല ജലസേചനവും സ്വീകരിച്ചാൽ തെങ്ങിൽനിന്ന് പരമാവധി കായ്ഫലം ലഭ്യമാക്കാവുന്നതാണ്. വേനൽക്കാല ജലസേചനത്തിന് ജലം ലഭ്യമല്ലാത്ത സാഹചര്യങ്ങളിൽ മുകളിൽ പറഞ്ഞ പരിചരണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ മാത്രം സ്വീകരിക്കുക വഴി താരതമ്യേന മികച്ച വിളവ് ലഭ്യമാക്കാനും സാധിക്കും.

കല്പധേനു. ജനുവരി-ഫെബ്രുവരി-മാർച്ച്, 1994 പേജ്: 7-9

# വിളവിന്റെ തലവര

ഗോപകുമാർ സി.എസ്
പ്രാദേശിക കൃഷിഗവേഷണകേന്ദ്രം പിലിക്കോട്

അമ്മൂമ്മക്കഥകളിലെ പൊന്നു വിളയുന്ന മണ്ണ് ഇന്നു വെറും കഥയല്ല. അമ്മൂമ്മയുടെ നാവിനും പുസ്തകത്തിലെ താളുകൾക്കും പുറത്ത് ഉത്സാഹിയായ ഏതു കർഷകന്റെയും തൊടിയിൽ പൊന്നു വിളയുന്ന മണ്ണുണ്ടിന്ന്. ഇതിനു നന്ദി പറയേണ്ടത് ആധുനിക കൃഷിയോട്.

പരീക്ഷണശാലകൾ വയലിലേക്കിറങ്ങിയതോടെ വിത്ത് മാറി, അങ്ങനെ വിളവ് മാറി, മണ്ണിന്റെ ഘടന പോലും കർഷകന്റെ കൈപ്പിടിയിലൊതുങ്ങുന്നതാണെന്നു വന്നിരിക്കുന്നു. എന്നിട്ടും കൃഷി ഇന്നും ഒരു തരത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ ഭാഗ്യപരീക്ഷണം. കാരണം, ഏതു കൃഷിയും കാലാവസ്ഥയിലെ വ്യതിയാനങ്ങൾക്കനുസരിച്ചാണിരിക്കുന്നത്. കാലാവസ്ഥയോ മനുഷ്യന്റെ പിടിക്കപ്പുറത്തുള്ള കാര്യവും. അതു പ്രകൃതിയുടെ മാത്രം മേഖലയാണ്. പ്രകൃതി നമുക്ക് എന്തു തരുന്നോ അത് വാങ്ങാൻ മാത്രമാണ് മനുഷ്യനാകുന്നത്.

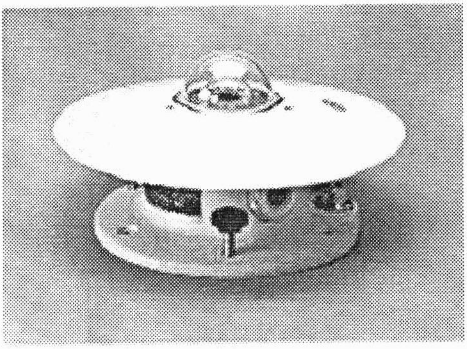
കാർഷികോത്പാദനം മുമ്പത്തേതിന്റെ പതിന്മടങ്ങാക്കുന്നതിനു വേണ്ട വിജ്ഞാനം നാം ആർജിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിലും വിളവ് പലപ്പോഴും പിന്നോട്ടടിക്കുന്നതിന്റെ ഏക കാരണം കാലാവസ്ഥയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങളാണ്. വിത്തും വിതയും വരുമ്പോഴാവും കാലാവസ്ഥ ചതിക്കുന്നതും വിളവിൽ തിരിച്ചടി ഉണ്ടാകുന്നതും. അനുഭവങ്ങളിലൂടെ ഒരു കാര്യം തീർച്ചയാകുന്നു. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് നമ്മുടെ കാർഷിക വൃത്തികൾ നിശ്ചയിക്കുന്നതാകും നന്ന്. അനിശ്ചിതത്വത്തിന്റെ ഈ മേഖലയിൽ കർഷകർക്ക് വഴികാട്ടിയാകാൻ കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തിനു മാത്രമാണ് കഴിയുന്നത്. ഇന്ന് വളരെ ശാസ്ത്രീയമായി കാലാവസ്ഥാ പ്രവചിക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിന് ശാസ്ത്ര ലോകത്തിന് സാധ്യമാണെന്നു വന്നിട്ടുണ്ട്.

സൂര്യപ്രകാശം, താപനില, മഴയുടെ അളവ്, മേഘത്തിന്റെ അളവ്, കാറ്റിന്റെ ദിശയും വേഗവും, അന്തരീക്ഷ ആർദ്രത തുടങ്ങിയ ഘടകങ്ങളെ ആസ്പദമാക്കി ഓരോ പ്രദേശത്തെയും കാലാവസ്ഥ ഒരാഴ്ച മുൻകൂട്ടി പ്രവചിക്കുവാൻ ഇന്നു നമുക്കു കഴിയും. ഇത്തരം പ്രവചനങ്ങൾ അടിസ്ഥാനമാക്കി കാർഷിക നിർദ്ദേശങ്ങൾ സംസ്ഥാന കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണകേന്ദ്രവും കേരള കാർഷിക സർവകലാശാലയും പുറത്തിറക്കുന്നുണ്ട്.

കർഷകർക്ക് തങ്ങളുടെ കൃഷിരീതികളിൽ സ്വീകരിക്കേണ്ട സമീപനങ്ങളെക്കുറിച്ച് തീരുമാനമെടുക്കാൻ മാത്രമേ സാധാരണ കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനംകൊണ്ട് സാധിക്കുകയുള്ളൂ. എന്നാൽ പ്രവചനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള കാർഷിക മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളാകട്ടെ പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥ മൂലമുണ്ടാകുന്ന നാശനഷ്ടങ്ങൾ ലഘൂകരിക്കാനും അനുകൂല കാലാവസ്ഥാ സാഹചര്യങ്ങളെ പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്താനും കർഷകരെ സഹായിക്കുന്നു. കാലാവസ്ഥയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കൃഷിനാശം തടനുന്നതിനോ ലഘൂകരിക്കുന്നതിനോ വേണ്ടി സ്വീകരിക്കേണ്ട നടപടികളെക്കുറിച്ച് ഇവ ശുപാർശ ചെയ്യുന്നു. കൂടാതെ വിള സംരക്ഷണം, വളപ്രയോഗം, ജലസേചനം, വിളവെടുപ്പ്, വിത്തിടൽ തുടങ്ങിയവയെക്കുറിച്ചും വ്യക്തമായ നിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകുന്നു.

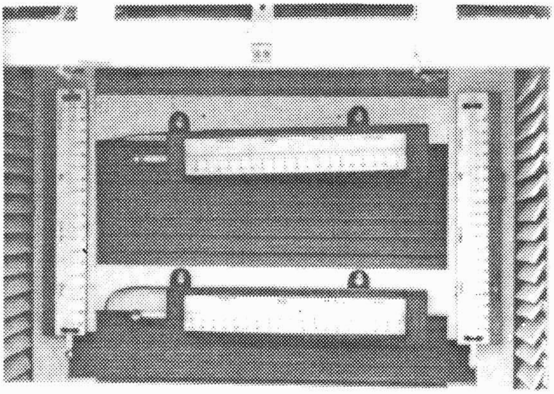
ഹ്രസ്വകാല, മദ്ധ്യകാല കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ഇപ്പോൾ മുന്നറിയിപ്പുകൾ (കാർഷിക അഡ്വൈസറികൾ) പ്രധാനമായും തയ്യാറാക്കുന്നത്. അതേ സമയം ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലാണ് കാലവർഷ പ്രവചനം നടത്തുന്നത്. ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രവചനരീതിയനുസരിച്ച് 1988 മുതൽ 1996 വരെയുള്ള വർഷങ്ങളിൽ കാലവർഷത്തിന്റെ ഗതിയും ശക്തിയും കൃത്യമായി പ്രവചിക്കാൻ ഇന്ത്യൻ

കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പിന് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. എല്ലാ വർഷവും മെയ് അവസാനം പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഇത്തരം പ്രവചനം കേന്ദ്ര ഗവണ്മെന്റിന്റെ അംഗീകാരത്തോടുകൂടിയാണ് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത്. അഡ്വൈസറികൾ ഇല്ലെങ്കിൽ കൂടി ഇത്തരം പ്രവചനം ആശ്രയിക്കുന്ന കർഷകർക്ക് ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിൽ തങ്ങളുടെ കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നു.



48 മണിക്കൂറിനുള്ള കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തെയാണ് ഹ്രസ്വകാല കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനമെന്ന് വിളിക്കുന്നത്. കാലാവസ്ഥയെ മാത്രം ആശ്രയിച്ചുള്ള കൃഷിരീതികൾ അവലംബിക്കുന്നവർക്ക് കൃത്യമായ വിവരങ്ങൾ കൃത്യ സമയത്തു തന്നെ നൽകുക എന്ന ലക്ഷ്യത്തോടെയാണ് ഇത്തരം പ്രവചനം നടത്തുന്നത്. ഓരോ സ്ഥലത്തെയും കൃഷികൾക്ക് കാലാവസ്ഥാപരമായി ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങളും ഇത്തരം ബുള്ളറ്റിനുകളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നു. 1975-ൽ ആണ് ഇത്തരം ബുള്ളറ്റിനുകൾ ഇറക്കാൻ തുടങ്ങിയത്. മുൻ ദിവസങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥയെക്കുറിച്ചുള്ള ചെറുവിവരണം കൂടി ഇത്തരം ബുള്ളറ്റിനുകളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നു. പ്രാദേശിക കാർഷികവിളകളെപ്പറ്റിയുള്ള പൂർണ്ണവിവരങ്ങൾ, വരും ദിവസങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി കർഷകർ കൈക്കൊള്ളേണ്ട നടപടികൾ എന്നിവയും ഇത്തരം ബുള്ളറ്റിനുകളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഈ ബുള്ളറ്റിനുകൾ ആകാശവാണിയിലൂടെ പ്രാദേശിക ഭാഷകളിൽ പ്രക്ഷേപണം ചെയ്യുന്നുണ്ട്. കൃഷിക്കാർക്കുള്ള പരിപാടിയിൽ ദൂരദർശനും ഇവ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുണ്ട്.

തിരുവനന്തപുരം, ബാംഗ്ലൂർ ഭോപ്പാൽ, ഭുവനേശ്വർ, കൽക്കട്ട, ഗാംഗ്ടോക്ക്, ഗോഹൗട്ടി, ഹൈദരാബാദ്, ജയ്പൂർ, ലഖ്നോ, മദ്രാസ്, ന്യൂഡൽഹി, പാറ്റ്ന, പൂന, ശ്രീനഗർ, ചാണ്ഡീഗഡ് എന്നീ സ്ഥലങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ നിന്ന് കാർഷിക



അഡ്വൈസറികൾ ലഭിക്കും. കാർഷിക പ്രവൃത്തികൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നതിനും നടപ്പാക്കുന്നതിനും നാല്പത്തെട്ടുമണിക്കൂർ എന്നത് തികച്ചും അപര്യാപ്തമാണെന്നതാണ് ഹ്രസ്വകാല അഡ്വൈസറികളുടെ പോരായ്മ.

ഈ പോരായ്മ പരിഹരിച്ചുകൊണ്ടാണ് മധ്യകാല കാലാവസ്ഥാപ്രവചനത്തിനുള്ള ഒരു പദ്ധതിക്ക് 1988-ൽ കേന്ദ്ര ഗവണ്മെന്റ് രൂപം നൽകിയത്. മൂന്നുമുതൽ പത്തു ദിവസം മുമ്പുവരെയുള്ള കാലാവസ്ഥാ കൃത്യമായി പ്രവചിക്കുക എന്നതായിരുന്ന ദേശീയ മധ്യകാല കാലാവസ്ഥാ പ്രവചന കേന്ദ്രത്തിന്റെ ചുമതല. ഒട്ടനവധി കേന്ദ്ര വകുപ്പുകളുടെ സഹകരണത്തോടെ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ദേശീയ മധ്യകാല കാലാവസ്ഥാ പ്രവചന കേന്ദ്രത്തിന് സംസ്ഥാന സർക്കാരുകളുടെയും കാർഷിക സർവകലാശാലകളുടെയും സഹകരണമുണ്ട്. വിളയും കാലാവസ്ഥയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധങ്ങൾ, കീടബാധ സാധ്യതകൾ, സസ്യരോഗങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയെക്കുറിച്ചു പഠനം നടത്തുക, അനുയോജ്യമായ കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ മോഡലുകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുക, കാർഷിക സർവകലാശാലകളിൽ കാലാവസ്ഥാ ഫീൽഡ് യൂണിറ്റുകൾ സ്ഥാപിക്കുക, പത്തു ദിവസം വരെയുള്ള കാലാവസ്ഥാ കൃത്യമായി പ്രവചിക്കുക തുടങ്ങിയവയാണ് ഈ കേന്ദ്രത്തിന്റെ ചുമതലകൾ.

1991 മാർച്ച് 23 മുതലാണ് ന്യൂഡൽഹിയിൽ ലോധി റോഡിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഈ കേന്ദ്രത്തിൽനിന്നു പരീക്ഷണാടിസ്ഥാനത്തിൽ കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം പുറപ്പെടുവിച്ചുതുടങ്ങിയത്. കാർഷിക സർവകലാശാലകളായിരുന്നു ഇത്തരം കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തിൽ മുഖ്യ പങ്കു വഹിക്കുന്നത്. കാർഷിക അഡ്വൈസറി ബുള്ളറ്റിനുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നതും കർഷകരിലെത്തിക്കു

ന്നതും കാർഷിക സർവകലാശാലകളുടെ നേതൃത്വത്തിലാണ്.

ഇന്ത്യയിലെ ആകെയുള്ള 127 കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ മേഖലകളിലും ഇത്തരം ഫീൽഡ് യൂണിറ്റുകൾ സ്ഥാപിക്കാനാണ് ദേശീയ മദ്ധ്യദൂര കാലാവസ്ഥാ പ്രവചന കേന്ദ്രത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം. ഇപ്പോൾ കാർഷിക സർവ്വകലാശാലകളിലും പ്രാദേശിക കേന്ദ്രങ്ങളിലുമായി 27 കേന്ദ്രങ്ങളിലാണ് കാലാവസ്ഥാ ഫീൽഡ് യൂണിറ്റുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. കേരള കാർഷിക സർവകലാശാലയുടെ വെള്ളാനിക്കര ഹോർട്ടിക്കൾച്ചർ കോളേജിൽ ഇതോടനുബന്ധിച്ചുള്ള കാർഷിക അഡ്വൈസറി യൂണിറ്റ് 1991-ൽ പ്രവർത്തനം ആരംഭിച്ചു. ഇതിനു പുറമെ കാർഷിക സർവകലാശാലയുടെ പിലിക്കോട് പ്രാദേശിക കേന്ദ്രത്തിൽ ഒരു ഫീൽഡ് യൂണിറ്റ് 1995 മുതൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ട്.

ന്യൂഡൽഹിയിലെ ദേശീയ മദ്ധ്യദൂര കാലാവസ്ഥാ പ്രവചന കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് മൂന്നു ദിവസത്തേക്കുള്ള കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം ഇവിടേക്കു ഫാക്സിൽ എത്തുന്നു. ഈ പ്രവചനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി തയ്യാറാക്കുന്ന കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ അഡ്വൈസറികൾ ഉടൻ തന്നെ കർഷകരിലെത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സമീപ കൃഷിഭവനുകളിലെ കൃഷി ഓഫീസർമാർ കൗൺസിലിലെ അംഗങ്ങളാണ്. കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ അഡ്വൈസറി ബുള്ളറ്റിൻ പത്രത്തിൽ സ്ഥിരമായി പ്രസിദ്ധീകരണത്തിനു നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഓരോ സ്ഥലത്തെയും ആകാശവാണി നിലയങ്ങൾ മുഖേനയും കാലാവസ്ഥാ നിർദ്ദേശങ്ങൾ കർഷകരെ അറിയിക്കുന്നുണ്ട്.

കഴിഞ്ഞ വാരത്തിലെ കാലാവസ്ഥയുടെ സംക്ഷിപ്ത വിവരം, വരുന്ന മൂന്നു ദിവസത്തേക്കുള്ള കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം, വിളകളെപ്പറ്റിയുള്ള സൂചന, കാർഷിക നിർദ്ദേശങ്ങൾ എന്നിവയാണ് ഓരോ അഡ്വൈസറിയിലും ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുക, കർഷകരിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്ന നിർദ്ദേശങ്ങൾ തിരികെ കാലാവസ്ഥാ പ്രവചന കേന്ദ്രത്തിലെത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കേരളത്തിൽ വയനാട്ടിൽ അമ്പലവയൽ, കോട്ടയത്ത് കുമരകം, തിരുവനന്തപുരത്ത് വെള്ളായണി എന്നിവിടങ്ങളിലും ഇത്തരം യൂണിറ്റുകൾ തുടങ്ങുന്ന കാര്യം പരിഗണനയിലാണ്.

'കർഷകശ്രീ' കവർ സ്റ്റോറി. ജൂൺ 1997. പേജ് : 10-13

# കാലവർഷത്തെക്കുറിച്ചറിയാൻ

ഗോപകുമാർ സി.എസ്., സുഭാഷ് എൻ., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി
പ്രാദേശിക കൃഷിഗവേഷണകേന്ദ്രം, പിലിക്കോട്

ജൂൺ മുതൽ നവംബർ വരെ നീണ്ടു നിൽക്കുന്ന താരതമ്യേന ദീർഘമായ മഴക്കാലമാണ് കേരളത്തിലുള്ളത്. ഈ മഴക്കാലത്തിന് രണ്ടു പ്രധാന ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്. ജൂൺ മുതൽ സപ്തംബർ വരെയുള്ള കാലവർഷവും ഒക്ടോബർ മുതൽ നവംബർ വരെയുള്ള തുലാവർഷവും. ഇടവം മദ്ധ്യത്തോടെ ആരംഭിക്കുന്നതിനാൽ കാലവർഷം കേരളത്തിൽ പരക്കെ അറിയപ്പെടുന്നത് 'ഇടവപ്പാതി' എന്ന പേരിലാണ്. ജൂൺ, ജൂലായ് മാസങ്ങളിൽ കാലവർഷം ആരംഭിക്കുകയും ശക്തമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ആഗസ്റ്റ്, സപ്തംബർ മാസങ്ങളിൽ മഴ വ്യാപകമാവുമെങ്കിലും ശക്തി ശമിക്കപ്പെടുന്നു. കേരളത്തിന്റെ ശരാശരി വാർഷിക വർഷപാതത്തിൽ ഏകദേശം 80-85 ശതമാനത്തോളം ലഭിക്കുന്നത് ഈ നാലു മാസങ്ങളിലാണ്. ഒക്ടോബർ, നവംബർ മാസങ്ങളിൽ കാലവർഷം പിൻവാങ്ങുന്നു. ഈ ഘട്ടത്തെ 'തുലാവർഷം' എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു.

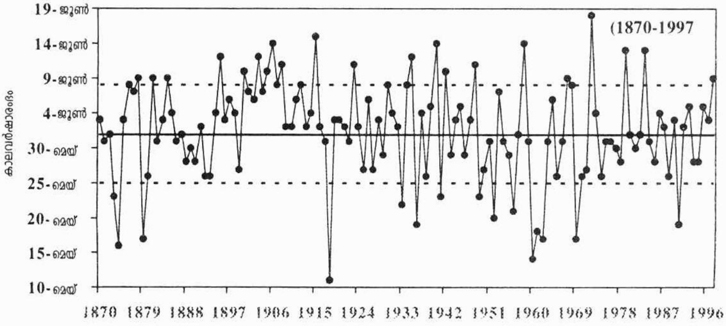
കൃത്യമായി കാലവർഷത്തിന്റെ ആരംഭം പ്രവചിക്കാനാവില്ലെങ്കിലും സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകൾ പ്രകാരം കേരളത്തിന്റെ തെക്കേ അറ്റത്ത് ഏറ്റവും കൂടുതൽ തവണ കാലവർഷം ആരംഭിച്ചിട്ടുള്ളതായി കാണുന്നത് ജൂൺ 1-നാണ്. എന്നാൽ 1918 ൽ വളരെ നേരത്തെ മെയ് 11-ന് കാലവർഷം ആരംഭിച്ചു. 1972-ൽ ജൂൺ 18 വരെ വൈകുകയും ചെയ്തു. സാധാരണഗതിയിൽ ജൂൺ 1-ന് കേരളത്തിൽ എത്തേണ്ട കാലവർഷം അല്പം വൈകിയാണെങ്കിലും കേരളത്തിൽ എത്തിക്കഴിഞ്ഞതായായണ് റിപ്പോർട്ടുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ഈ വർഷത്തെ കാലവർഷത്തിന്റെ കേരളത്തിലെ ആരംഭം താമസിച്ചതിന് കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണകേന്ദ്രങ്ങൾ പറയുന്ന കാരണങ്ങൾ ഇവയാണ്.

1. ഉത്തരേന്ത്യയിൽ മെയ് മാസത്തോടെ രൂപാന്തരപ്പെടാറുള്ള നിമ്ന മർദ്ദമേഖലയുടെ ശക്തി കുറവ്.

2. ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ രൂപാന്തരപ്പെട്ട് ബംഗ്ലാദേശിൽ ആഞ്ഞടിച്ച ചുഴലിക്കാറ്റ്.

3. ഇക്കൊല്ലം വേനൽക്കാലത്ത് ഉത്തര-മദ്ധ്യ ഇന്ത്യയിൽ അനുഭവപ്പെട്ട താരതമ്യേന കുറഞ്ഞ താപനില.

കേരളത്തിന്റെ ശരാശരി വാർഷിക വർഷപാതം ഏകദേശം 3000 മി.മീ. ഉം ശരാശരി വാർഷിക മഴ ദിവസം 126-ഉം ആണ്. തെക്കൻ ജില്ലകളിലാണ് കാലവർഷം നേരത്തെ ആരംഭിക്കുന്ന തെങ്കിലും തെക്കുനിന്ന് വടക്കോട്ട് പോകുന്തോറും മഴയുടെ അളവ് കൂടിവരുന്നു. തെക്കേ അറ്റത്തുള്ള പാറശ്ശാലയിൽ ലഭിക്കുന്ന




**കാലവർഷാരംഭം കേരളത്തിൽ**

ശരാശരി വാർഷിക വർഷപാതം ഏകദേശം 1480 മി.മീറ്ററും വടക്ക് ഹോസ്ദുർഗിൽ ഇത് ഏകദേശം 3600 മി.മീറ്ററും ആണ്. കേരളത്തിൽ ഏറ്റവുമധികം മഴ വഭിക്കുന്ന താലൂക്കും ഹോസ്ദുർഗാണ്. പ്രതിമാസം ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവെടുത്താൽ തെക്കൻ മേഖലകളിൽ (അതായത് പൊന്നാനി മുതൽ തിരുവനന്തപുരം വരെ) ജൂൺ, ജൂലായ്, ഒക്ടോബർ മാസങ്ങളിലാണ് കൂടതൽ മഴ ലഭിക്കുന്നത്. എന്നാൽ വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ ജൂലായ് ആണ് ഏറ്റവുമധികം മഴ ലഭിക്കുന്ന മാസം. കേരളത്തിന്റെ ദക്ഷിണാർധത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന അധിവർഷ മേഖലകളാണ് എറണാകുളം ജില്ലയിലെ നേര്യമംഗലവും (5864 മി. മീറ്റർ) ഇടുക്കി ജില്ലയിലെ പീരുമേടും (3770 മി.മീറ്റർ). കേരളത്തിൽ ഏറ്റവുമധികം മഴ ലഭിക്കുന്നത് നേര്യമംഗലത്താണ്. ഏറ്റവും കുറവ് ഇടുക്കിയിലെ ചിന്നാറും (651 മി. മീറ്റർ). വടക്കൻ പകുതിയിലും ഇത്തരം അധിവർഷ മേഖലകൾ കാണാം. കോഴിക്കോട് ജില്ലയിലെ കുറ്റ്യാടിയും (3360 മി.മീറ്റർ), വയനാട് ജില്ലയിലെ ലക്കിടി-വൈത്തിരി മേഖല

കളും (3530 മി.മീറ്റർ). എന്നാൽ കേരളത്തിൽ ഉത്തര-ദക്ഷിണ ഭാഗങ്ങളിലായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഈ അധിവർഷ മേഖലകൾക്കിടയിൽ കിടക്കുന്ന പാലക്കാട് ചുരത്തോട് തൊട്ടുകിടക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലും ചുരം മുതൽ പടിഞ്ഞാറോട്ട് നീണ്ടുകിടക്കുന്ന മലപ്പുറം ജില്ലയുടെ ചില ഭാഗങ്ങളിലും താരതമ്യേന കുറവ് മഴയേ ലഭിക്കുന്നുള്ളൂ എന്നതും എടുത്തുപറയത്തക്കതാണ്.

ആഗസ്റ്റ്, സപ്തംബർ മാസങ്ങളിൽ കാലവർഷം പെട്ടെന്ന് കുറയുന്നതായി കാണുന്നു. ഈ മാസങ്ങളിൽ മഴ ഏറ്റവും കുറവ് ലഭിക്കുന്നത് തിരുവനന്തപുരത്തും ഏറ്റവും കൂടുതൽ കണ്ണൂർ, കാസറഗോഡ് ജില്ലകളിലുമാണ്. സംസ്ഥാനത്തിന്റെ തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ സെപ്തംബർ മാസത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവ് ആഗസ്റ്റിൽ കിട്ടുന്നതിനേക്കാൾ നേരിയ കുറവു കാണിക്കുമ്പോൾ വടക്കൻ ഭാഗങ്ങളിൽ ഈ കുറവ് എടുത്തുകാണിക്കുന്നതായി കാണുന്നു.

കേരളത്തിലെ പ്രധാന കാർഷിക വിളകളായ നെല്ല്, തെങ്ങ്, കവുങ്ങ്, കുരുമുളക്, കാപ്പി, റബ്ബർ, തേയില തുടങ്ങി ഒട്ടുമിക്ക വിളകളും മഴയെ ആശ്രയിക്കുന്നവയാണ്. കേരളത്തിന്റെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഭക്ഷ്യവിളയായ നെല്ല് കാലവർഷാശ്രിത വിളയാണെന്ന് തന്നെ വേണമെങ്കിൽ പറയാം. താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ കൃഷി ചെയ്യുന്ന നെല്ലിന്റെ വളർച്ചയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായ കാലാവസ്ഥയാണ് കേരളത്തിലുള്ളത്. ജല ലഭ്യതയനുസരിച്ച് മൂന്നു തവണ വരെ (വിരിപ്പ്, മുണ്ടകൻ, പുഞ്ച) നെൽക്കൃഷി ചെയ്യുന്ന സമ്പ്രദായമാണ് കേരളത്തിൽ പൊതുവേ നിലവിലുള്ളത്. ഇവയിൽ ഒന്നാം വിളയായ വിരിപ്പ് കൃഷി (ഏപ്രിൽ മെയ് മുതൽ സപ്തംബർ-ഒക്ടോബർ) പൂർണ്ണമായും കാലവർഷത്തെ മാത്രം ആശ്രയിച്ചുള്ളതാണ്. രണ്ടാം വിളയായ മുണ്ടകനാകട്ടെ, (സെപ്തംബർ-ഒക്ടോബർ മുതൽ ഡിസംബർ-ജനുവരി) തെക്കൻ കേരളത്തിൽ ഒക്ടോബർ-നവംബർ മാസം ലഭിക്കുന്ന മഴയെ ഭാഗികമായി ആശ്രയിച്ച് കൃഷിചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ, വടക്കൻ കേരളത്തിലാകട്ടെ തുലാവർഷത്തിന്റെ അഭാവംമൂലം രണ്ടാം വിളയെ ഈാപ്പക്കമ്മി ബാധിക്കുന്നു. മതിയായ ജലസേചനം നൽകിയില്ലെങ്കിൽ കൃഷി നശിക്കുന്നു. മൂന്നാം വിളയായ പുഞ്ചകൃഷി (ഡിസംബർ-ജനവരി മുതൽ മാർച്ച്-ഏപ്രിൽ വരെ) ജലസേചന സൗകര്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ മാത്രം ഒതുങ്ങിനിൽക്കുന്നു.

ഇന്ത്യയിലെ 65 ശതമാനത്തിലേറെ കൃഷിനിലങ്ങൾ കാലവർഷത്തെ ആശ്രയിച്ച് നിലകൊള്ളുന്നവയാണെന്ന് പറഞ്ഞല്ലോ?

അതുകൊണ്ട് ഏതൊരു വർഷത്തെയും കാലവർഷം, ഭേദപ്പെട്ടതോ, അപര്യാപ്തമോ ആകട്ടെ, അതിന് വളരെയേറ പ്രാധാന്യമുണ്ട്. കാലവർഷ പ്രവചനത്തിന്റെ പ്രസക്തിയിലേക്കാണിത് വിരൽ ചൂണ്ടുന്നത്.

പത്തൊമ്പതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അന്ത്യത്തോടെ മൺസൂൺ മഴയുടെ അളവ് പ്രവചിക്കുന്നതിന് ഒരു ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവചനരീതി വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത രാജ്യങ്ങളിൽ ഭാരതത്തിന് പ്രഥമ സ്ഥാനമാണുള്ളത്. ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രവചനം ആദ്യമായി പുറപ്പെടുവിച്ചത് 1886 ജൂൺ 4ന് ആയിരുന്നു. അതിനുശേഷം പലതരത്തിലുള്ള പ്രവചനരീതികൾ ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ വകുപ്പ് വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. 1988-ൽ ആണ് അന്നത്തെ കാലവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ വകുപ്പിന്റെ അധ്യക്ഷൻ ഡോ. വസന്ത് ഗവാരിക്കാറിന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ മൺസൂൺ മഴയുടെ അളവ് പ്രവചിക്കുന്നതിന് ഏറ്റവും നൂതനവും ശാസ്ത്രീയവുമായ ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവചനരീതി (പവർ റിഗ്രഷൻ മോഡലുകൾ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി) വികസിപ്പിച്ചെടുത്തത്. 1988 മുതൽ 1996 വരെ ഈ രീതി ഉപയോഗിച്ച് ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തിന്റെ ഗതിയും സ്വഭാവവും കൃത്യമായി പ്രവചിക്കുവാൻ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പിന് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഈ വർഷവും (1997) ഇന്ത്യയിലെ കാലവർഷം സാധാരണ ഗതിയിലുള്ളതാണെന്നാണ് മെയ് അവസാനവാരം പുറപ്പെടുവിച്ച പ്രവചനത്തിലുള്ളത്. കാലവർഷം ശരാശരിയുടെ 92 ശതമാനം (+/- 4%) ആണെന്നാണ് പ്രവചനം. ഈ പ്രവചനം ശരിയായി വന്നാൽ തുടർച്ചയായി 10-ാമത്തെ വർഷവും നമ്മുടെ കാലവർഷ പ്രവചനം കൃത്യത പാലിക്കുന്നുവെന്ന് പറയാം.

ഇന്ത്യയിൽ ഇന്ന് കാലവർഷ പ്രവചനം നടത്തുന്നത് 'പവ്വർ റിഗ്രഷൻ മോഡലുകൾ' അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയാണ്. ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ വകുപ്പ് കാലവർഷം പ്രവചിക്കുന്നതിന് അനേക വർഷങ്ങളുടെ ഗവേഷണ നിരീക്ഷണങ്ങളുടെ ഫലമായി പ്രാദേശികവും ആഗോളതലത്തിലുള്ളതുമായ 16 സൂചികകൾ (Parameters) വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഈ വർഷം 16 സൂചികകളിൽ 9 എണ്ണം അനുകൂലമായതുകൊണ്ടാണ് ഇത്തവണത്തെ കാലവർഷം സാധാരണ ഗതിയിലുള്ളതാകുമെന്ന് കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പ് കരുതുന്നത്.

16 സൂചികകളും ശാസ്ത്രീയ പഠനത്തിന് വിധേയമാക്കപ്പെടുന്നു. ഓരോ സൂചികയും പ്രത്യേകമെടുത്ത് കംപ്യൂട്ടറിന്റെ സഹായത്തോടെ അപഗ്രഥനം ചെയ്യുകയും കാലവർഷവുമായി അവയ്ക്കുള്ള ബന്ധം കണക്കാക്കുയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം ബന്ധങ്ങൾ പോസിറ്റീവ് ആണെങ്കിൽ ആ വർഷത്തെ കാലവർഷം മെച്ചപ്പെട്ടതും നെഗറ്റീവ് ആണെങ്കിൽ കാലവർഷം സാധാരണയിൽനിന്നും മോശപ്പെട്ടതും ആയിരിക്കും.

അതിനുശേഷം ഒന്നിലധികം സൂചികകളുടെ (2, 3, 4, 5, 6 വീതമുള്ള) സംയോഗങ്ങളും പഠനവിധേയമാക്കി കാലവർഷത്തിന്റെ ഗതി, ശക്തി എന്നിവയെപ്പറ്റിയുള്ള നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നിരിക്കിലും ഏതാനും സൂചികകൾ മാത്രം ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രവചനം എല്ലായ്പ്പോഴും കൃത്യമായിരിക്കണമെന്നില്ല. അതിനാൽ 16 സൂചികകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രവചനമാണ് കൂടുതൽ വിശ്വസനീയം. കാരണം, പ്രാദേശികവും ആഗോളവുമായിട്ടുള്ള ഈ സൂചികകളുടെ പരസ്പരവർത്തന സ്വാഭാവമാണ് ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെയും അളവിനെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നത്. മെയ് അവസാനം മേൽ പ്രസ്താവിച്ച 16 സൂചികകളിൽ 55 ശതമാനത്തിന് മേൽ അനുകൂലമാണെന്ന് കണ്ടാൽ കാലവർഷം സാധാരണ നിലയിലുള്ളതാണെന്ന് കരുതാം.

ഇന്ത്യയെ 35 കാലാവസ്ഥാ ഉപവിഭാഗങ്ങളായി തരതിരിച്ച കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണവകുപ്പ് രാജ്യത്തെ വാർഷിക വർഷപാതം 880 മി.മീറ്റർ ആയി കണക്കാക്കിയിട്ടുണ്ട്. കാലാവസ്ഥാ ഉപവിഭാഗം 1 എന്നത് ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലെ ദ്വീപസമൂഹങ്ങൾ (ആൻഡമാൻസ്), ഉപവിഭാഗം 35 അറബിക്കടലിലെ ദ്വീപ് സമൂഹങ്ങളും (ലക്ഷദ്വീപ്) ആണ്. കേരളം 34-ാമത്തെ ഉപവിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു. ശരാശരി വാർഷിക വർപാതത്തിൽനിന്ന് 10 ശതമാനം വരെ കൂടിയോ കുറഞ്ഞോ മഴ കിട്ടിയാലും അതിനെ സാധാരണ കാലവർഷമായി തന്നെ കണക്കാക്കുന്നു. സാധാരണ കാലവർഷം എന്ന് പറയുന്നതുകൊണ്ട് മെച്ചപ്പെട്ട കാലവർഷം എന്ന് അർത്ഥമാക്കുന്നില്ല. ക്രമമായ ഇടവേളകളിൽ ഇന്ത്യയുടെ എല്ലാ കാലാവസ്ഥാ ഉപവിഭാഗങ്ങളിലും സമതുലിതമായ വിതരണത്തോടെ ലഭിക്കുന്ന കാലവർഷത്തേയാണ് മെച്ചപ്പെട്ട കാലവർഷമെന്നതുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്.

കേന്ദ്രബഡ്ജറ്റ് കഴിഞ്ഞാൽ ഭക്ഷ്യധാന്യങ്ങളുടെ വിലനില വാരത്തിൽ ഏറ്റവുമധികം സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്ന ഒരേയൊരു ഘടകമാണ് കാലവർഷ പ്രവചനം. അതിനാലാണ് കാലവർഷ പ്രവചനം എല്ലാ വർഷവും കേന്ദ്ര സർക്കാറിന്റെ അനുമതിയോടു കൂടി മാത്രം പ്രഖ്യാപിക്കുന്നത്. യുക്തിസഹവും, സൂക്ഷ്മവുമായ കാലവർഷ പ്രവചനം വരും കാലങ്ങളിൽ കാലവർഷം ശക്തമാണോ, അപര്യാപ്തമാണോ, സാധാരണഗതിയിലുള്ളതാണോ എന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഒരു ധാരണ തരുന്നതിലൂടെ കാർഷിക വിഭവങ്ങളുടെ ഉൽപാദന വിപണന രംഗങ്ങളിൽ നിർണ്ണായകമായ ചുവടുവെപ്പുകൾ നടത്തുവാൻ സഹായിക്കുകമാത്രമല്ല, പൂർണ്ണമായും കാലവർഷാശ്രിതമായ ജല വൈദ്യുത പദ്ധതികളുടെ പരിപാലനത്തിന് അനുയോജ്യമായ തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കാനും സഹായകമാകുന്നു.

കാലവർഷം അനുഭവപ്പെടുന്ന ഭൂവിഭാഗങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതയാണ് വരൾച്ചയും വെള്ളപ്പൊക്കവും. കാലവർഷം സാധാരണയിൽ കവിഞ്ഞ് വൈകുക, ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവിൽ ഗണ്യമായ കുറവനുഭവപ്പെടുക, കാലവർഷക്കാലത്ത് ദീർഘമായ 'താൽക്കാലിക വിരാമം' (Break Monsoon) ഉണ്ടാവുക എന്നിവയാണ് വരൾച്ചക്ക് കാരണമാകുന്നത്. കാലവർഷക്കെടുതിയുടെ ഒരു മുഖമാണ് വരൾച്ചയെങ്കിൽ മറ്റൊരു മുഖമാണ് വെള്ളപ്പൊക്കം. ഇന്ത്യയിലെ മൊത്തം വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ ഏകദേശം 40 മില്യൺ ഹെക്ടർ വിസ്തീർണ്ണം വരുന്ന ഭൂപ്രദേശങ്ങൾ വെള്ളപ്പൊക്ക ഭീഷണിയെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു. 3.7 മില്യൺ ലക്ഷം വരുന്ന കൃഷിനിലങ്ങളും വെള്ളപ്പൊക്കബാധിതമാവുന്നു. ഈ നാശനഷ്ടങ്ങൾ കൂടുതലും സംഭവിക്കുന്നത് കാലവർഷം ഏറ്റവും ശക്തമായ ഘട്ടത്തിലാണ്. നദീതീര പ്രദേശങ്ങളെയാണ് വെള്ളപ്പൊക്കം കൂടുതൽ രൂക്ഷമായി ബാധിക്കുന്നത്.

വർഷംതോറും ഭീമമായ തുകകൾ കേന്ദ്ര സംസ്ഥാന സർക്കാറുകൾ വരൾച്ചാ ദുരിതാശ്വാസത്തിനും വെള്ളപ്പൊക്ക കെടുതികൾക്കും വേണ്ടി ചെലവഴിക്കാറുണ്ട്. എന്നുവരികിലും, കാലവർഷത്തെ ഒഴിച്ചുനിർത്തിക്കൊണ്ടുള്ള കാർഷിക ഭാരതത്തെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് വിഭാവനം ചെയ്യാൻ പോലും സാധ്യമല്ലതന്നെ.

മാതൃഭൂമി, ജൂൺ 27, 1997. പേജ് 4.

# കാലവർഷം പെയ്തൊഴിഞ്ഞു; ഇനി തുലാവർഷം

ഗോപകുമാർ സി.എസ്., സുഭാഷ് എൻ., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എച്ച്.എൽ.വി.
പ്രാദേശിക കൃഷിഗവേഷണ കേന്ദ്രം, പിലിക്കോട്

പതിവുപോലെ ഒരു കാലവർഷക്കാലം കൂടി കടന്നുപോയി. ഇക്കൊല്ലം അല്പം വൈകി ആരംഭിച്ച് കാലവർഷം സെപ്തംബർ 30-ാം തിയ്യതി അവസാനിച്ചു. കാലങ്ങളിൽ ഏറ്റവും കേമൻ 122 ദിവസം ദൈർഘ്യമുള്ള കാലവർഷക്കാലം തന്നെ. നാലു മാസം ദൈർഘ്യമുള്ളതുകൊണ്ട് മാത്രമല്ല, രാജ്യത്തിന്റെ സാമ്പത്തിക അടിത്തറ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ സുപ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്ന കാർഷിക മേഖലയുടെ ഭാഗധേയം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ ഏറ്റവും നിർണ്ണായകമായ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നതുകൊണ്ടും കൂടിയാണ്. ഇനിയുള്ള രണ്ടു മാസങ്ങൾ (ഒക്ടോബർ-നവംബർ) കാലവർഷത്തോളം പോന്നതല്ലെങ്കിലും മഴ ലഭിക്കുന്ന തുലാവർഷക്കാലമാണ്.

ഇത്തവണ (1997) അല്പം വൈകി ആരംഭിച്ച കാലവർഷം പല വികൃതികളും കാണിച്ചാണ് വിടവാങ്ങിയത്. തെക്കെ ആന്തമാൻ സമുദ്രത്തിൽ, സാധാരണ തീയതിയിൽ തന്നെ (മെയ് 16) കാലവർഷം ആരംഭിച്ചെങ്കിലും കേരളത്തിൽ അല്പം വൈകി (ജൂൺ 9) കാലവർഷം ആരംഭിച്ചതായി തിരുവനന്തപുരം കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ കേന്ദ്രം സ്ഥിരീകരിച്ചു. ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ രൂപംപ്രാപിച്ച് ബംഗ്ലാദേശിൽ ആഞ്ഞടിച്ച ചുഴലിക്കാറ്റാണ് ഇത്തവണ കാലവർഷം വൈകാൻ പ്രധാന കാരണമായത്.

കാലവർഷത്തിന്റെ ആദ്യഘട്ടം വളരെ ദുർബലമായിരുന്നു. ജൂൺ രണ്ടാവാരംതന്നെ വടക്കൻ കേരളത്തിൽ സാമാന്യം മഴ പെയ്തു തുടങ്ങിയെങ്കിലും തെക്ക് പൊതുവെ അശക്തമായ മഴയാണ് ലഭിച്ചത്. മഴ ലഭ്യത താരതമ്യേന കുറഞ്ഞ പാലക്കാട് ജില്ലയുടെ കിഴക്കൻ പ്രദേശങ്ങളിൽ ജൂൺ മൂന്നാംവാരം കഴിഞ്ഞാണ് മഴ കിട്ടിത്തുടങ്ങിയത്; അതും ദുർബലമായി. ജൂലായ് ആരംഭിച്ചതോടെ കാലവർഷം ശക്തി പ്രാപിച്ചു. പൊതുവെ എല്ലാ സ്ഥലങ്ങളിലും മഴ പെയ്തുതുടങ്ങുകയും ചെയ്തു. ഈ ഘട്ട

ത്തിൽ ജൂലായ് 8 മുതൽ 11 വരെയുള്ള ദിവസങ്ങളിൽ വടക്കൻ കേരളത്തിൽ മഴ തകർത്തു പെയ്യുകയായിരുന്നു. തുടർച്ചയായി തിരിമുറിയാതെ പെയ്ത മഴ താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളെ വെള്ളത്തിനടിയിലാക്കി.

കാർഷിക വിളകൾക്കുണ്ടായ നാശനഷ്ടം ഏറെയാണ്. ഹെക്ടർ കണക്കിന് നെൽകൃഷി നശിച്ചു. വാർഷിക വിളകൾ, ദീർഘകാല വിളകൾ തുടങ്ങി എല്ലാതരം വിളകളെയും സാരമായി ബാധിക്കാൻ പോന്നതായിരുന്നു ഇത്തവണത്തെ വെള്ളപ്പൊക്കം. നാലു ദിവസം നീണ്ടുനിന്ന ശക്തമായ മഴ കോടിക്കണക്കിന് രൂപയുടെ നാശനഷ്ടങ്ങളാണ് വരുത്തിവെച്ചത്. സംസ്ഥാനത്തിന്റെ സാമ്പത്തിക സ്ഥിതിയെ സാരമായി ബാധിക്കുന്നതാണ് കാർഷിക വിളകൾക്കുണ്ടായ നാശം.

കാലവർഷക്കെടുതിമൂലം ഈ വർഷം കേരളത്തിൽ 150ലധികം മനുഷ്യജീവൻ നഷ്ടപ്പെട്ടതായാണ് റിപ്പോർട്ടുകൾ. മരണനിരക്ക് ഇക്കൊല്ലം എന്നത്തേതിനേക്കാളും കൂടുതലാണ്. ഇതിൽത്തന്നെ ഏറ്റവും കൂടുതൽ പേർ മരിച്ചത് കാസറഗോഡ് ജില്ലയിലാണ്. വടക്കൻ കേരളത്തിൽ തന്നെയാണ് വൻതോതിലുള്ള കൃഷിനാശവും സംഭവിച്ചത്. ഈ മേഖലയിൽ മഴ തകർത്തു പെയ്തപ്പോൾ തെക്കൻ കേരളം പൊതുവെ ശാന്തമായിരുന്നു. എന്നാൽ മദ്ധ്യ-തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ മഴ പിന്നീട്, ശക്തി പ്രാപിച്ച് തകർത്തു പെയ്യാനാരംഭിച്ചപ്പോൾ താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങൾ വെള്ളത്തിനടിയിലായി. തീരപ്രദേശ ജില്ലകളിലാണ് വെള്ളപ്പൊക്കം കാര്യമായി ബാധിച്ചത്.

കാലവർഷക്കാലത്ത് പ്രകൃതിയുടെ മറ്റൊരു വികൃതിക്കുകൂടി നാം മിക്കവാറും എല്ലാവർഷവും സാക്ഷ്യം വഹിക്കാറുണ്ട്. ഇത്തവണയും ഉരുൾപൊട്ടൽ അനേകം മനുഷ്യജീവനും കൊണ്ടേ പോയുള്ളൂ. മലയോരപ്രദേശങ്ങളാണ് ഉരുൾപ്പൊട്ടൽ ഭീഷണിക്ക് വിധേയമാവുന്നത്. അശാസ്ത്രീയമായ രീതിയിൽ മണ്ണെടുക്കുന്നതും മരങ്ങൾ കടയോടെ വെട്ടിമാറ്റുന്നതും മണ്ണിടിച്ചിലിന് കാരണമാകുന്നുണ്ടെന്ന വസ്തുത നാം മറന്നുകൂടാ.

**മഴയുടെ കണക്ക്**

ഈ കേന്ദ്രത്തിൽ ലഭ്യമായ കഴിഞ്ഞ 55 വർഷത്തെ സ്ഥിതി വിവരക്കണക്കനുസരിച്ച് 24 മണിക്കൂറിൽ അവസാനിക്കുന്ന ഒരു

ദിവസത്തെ ഏറ്റവും കൂടുതൽ മഴ ലഭിച്ചത് 1991 ജൂൺ 8-ന് ആണ്. അന്ന് 330 മി.മീ. മഴയാണ് ഒറ്റ ദിവസം കൊണ്ട് പെയ്തത്. അതിനുശേഷം ലഭിച്ച ഏറ്റവും ശക്തിയേറിയ മഴയാണ് കഴിഞ്ഞ ജൂലായ് 10-ാം തീയതി ലഭിച്ചത് (229 മി.മീ.). കാലവർഷക്കാലത്ത് പെയ്യുന്ന മഴയുടെ 80 ശതമാനത്തോളം ഒഴുകി കടലിൽ എത്തുന്നു. 580 കി. മീ. ഓളം സമുദ്രതീരമുള്ള, ശരാശരി 80 കി.മീ. വീതിയുമുള്ള നമ്മുടെ കൊച്ചു കേരളത്തിൽ ജലസമൃദ്ധമായ 44 ചെറുതും വലുതുമായ നദികൾ ഒഴുകുന്നുണ്ട്. അതിൽത്തന്നെ 4 നദികൾ 160 കി.മീ.യിലധികം നീളമുള്ളവയുമാണ്. വർഷത്തിൽ 3000 മി.മീ. ഓളം മഴ, ധാരാളം മഴ ദിവസങ്ങൾ, സമൃദ്ധമായ സൂര്യപ്രകാശം പിന്നെ ഇതിന്റെയെല്ലാം ഫലമായി ഹരിതാഭനിറഞ്ഞ ഭൂപ്രദേശം. ഈ ഭൂപ്രദേശത്തുതന്നെ 5000 മി.മീ.യിലധികം മഴ ലഭിക്കുന്ന അധിവർഷ മേഖലകളും ഉണ്ടെന്നറിയുക; മഴ വളരെ കുറഞ്ഞ മഴനിഴൽ പ്രദേശങ്ങളും. ഇത്രയധികം മഴ കിട്ടിയിട്ടും നമ്മൾ വെള്ളത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഒട്ടും തന്നെ സ്വയംപര്യപ്തത നേടിയിട്ടില്ലെന്നുതന്നെ പറയാം. ഒരു പരിധിവരെ കേരളത്തിന്റെ ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ കിടപ്പുതന്നെയാണിതിന് പ്രധാന കാരണം.

ഇക്കഴിഞ്ഞ കാലവർഷക്കാലത്ത് ജില്ലകൾതോറും ലഭിച്ച മഴയുടെ അളവ് പരിശോധിക്കാം. ഒരാഴ്ചയിലേറെ വൈകി ആരംഭിച്ച കാലവർഷം ജൂൺ മാസത്തിൽ തിരുവനന്തപുരമൊഴികെയുള്ള തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ ശരാശരിയേക്കാളും കുറഞ്ഞ മഴ മാത്രമാണ് നല്കിയത്. വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ പൊതുവെ തരക്കേടില്ലാത്ത മഴ ജൂണിൽത്തന്നെ ലഭിച്ചു. എടുത്തുപറയേണ്ടത്, മഴലഭ്യത പൊതുവെ കുറഞ്ഞ പാലക്കാട് പെയ്യേണ്ട മഴയുടെ ഏതാണ്ട് പകുതിയോളം മാത്രമേ ലഭിക്കുകയുണ്ടായുള്ളൂ എന്നാണ്. പാലക്കാടൻ പ്രദേശങ്ങളിൽ കാലവർഷ മഴ ലഭിച്ചു തുടങ്ങിയതും ഏറെ വൈകിയാണ്. നെൽക്കൃഷിയുടെ നാട്ടിൽ ഇത്തവണ വൈകി തുടങ്ങിയ മഴ നെൽക്കൃഷിക്കാരെയാണ് ഏറെ വിഷമിപ്പിച്ചത്.

ജൂലായ് മാസം കേരളത്തിൽ എല്ലാസ്ഥലത്തും നല്ല മഴതന്നെയാണ് ലഭിച്ചതെന്ന് കണക്കുകൾ വ്യക്തമാക്കുന്നു. കണ്ണൂർ ജില്ലയിൽ ഏതാണ്ട് ഇരട്ടിയോളം വർധന രേഖപ്പെടുത്തി.

ആഗസ്റ്റ് മാസവും പൊതുവെ തൃപ്തികരമായി കാലവർഷമഴ പെയ്തു. ഏറ്റവും കൂടുതൽ വർധനവ് രേഖപ്പെടുത്തിയത് കോട്ടയത്താണ് (+70.8 ശ.മാ). ആഗസ്റ്റ് മാസാവസാനത്തോടെ പൊതുവെ ശക്തികുറഞ്ഞ കാലവർഷം, പിന്നീട് സെപ്തംബർ മധ്യത്തോടെ ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ രൂപം പ്രാപിച്ച ന്യൂനമർദ്ദ മേഖലയുടെ ഫലമായി തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ ശക്തിയേറിയ മഴ പ്രദാനം ചെയ്തു. തിരുവനന്തപുരത്ത് സെപ്തംബർ മാസം മാത്രം ഏതാണ്ട് 178 ശതമാനം വർധന ഉണ്ടായി. ആഗസ്റ്റ് മാസാവസാനത്തോടെതന്നെ ഉത്തര കേരളത്തിൽ കാലവർഷം ശക്തിക്ഷയിക്കുകയും പിന്നീട് രണ്ടാഴ്ചത്തെ ഇടവേളയ്ക്കു ശേഷം ശക്തി പ്രാപിക്കുകയും ചെയ്തു. ഈ സമയത്ത് കണ്ണൂർ-കാസർകോട് ജില്ലകളിലെ മലയോര മേഖലകളിൽ ശക്തിയായ മഴയാണ് ലഭിച്ചത്. സെപ്തംബർ മാസം മലബാർ മേഖലയിൽ പൊതുവെ മഴ ശക്തി കുറഞ്ഞതായിരുന്നു. ഏറ്റവും കുറവ്, ജൂൺ മാസത്തിലേതുപോലെ, സെപ്തംബറിലും പാലക്കാട് (58 ശ.മാ.) തന്നെയാണ് കിട്ടിയത്. കേരളത്തിൽ ജില്ലകൾതോറും കഴിഞ്ഞ കാലവർഷക്കാലത്ത് ശരാശരി ലഭിക്കേണ്ട മഴ, ലഭിച്ച മഴ, ശതമാന വർധന എന്നിവ പരിശോധിക്കുമ്പോൾ വ്യക്തമാകുന്നത് കേരളത്തിൽ ശരാശരിയേക്കാൾ 22 ശതമാനം കൂടുതൽ മഴ ലഭിച്ചതായാണ്. മിക്കവാറും എല്ലാ ജില്ലകളിലും സാമാന്യം നല്ല തോതിൽത്തന്നെ മഴ പെയ്തുവെന്നാണ് കണക്കുകൾ കാണിക്കുന്നത്.

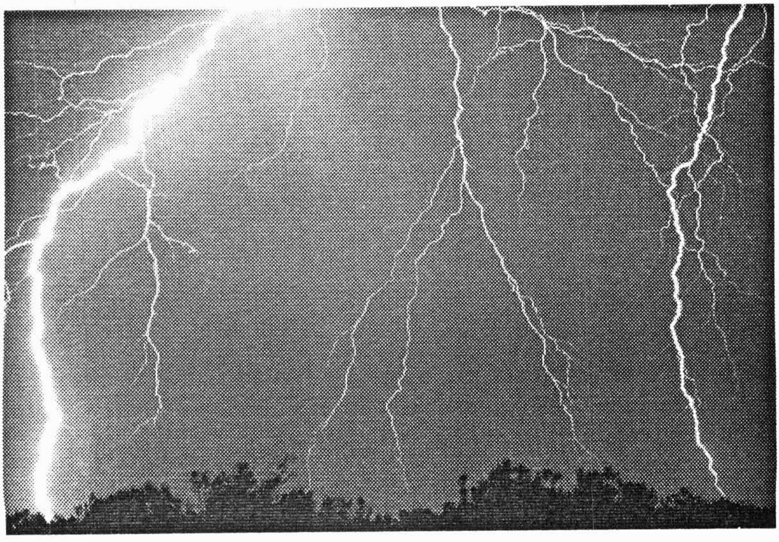
### തുലാവർഷം

ഇന്ത്യയിൽ കാലവർഷം ജൂലായ് 15-ാം തിയ്യതിയോടെത്തന്നെ പരക്കെ എത്തുമെങ്കിലും, ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിന്റെ ഏറ്റവും വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഭാഗത്തുന്നിന്ന് സെപ്തംബർ ആദ്യംതന്നെ വിടവാങ്ങാൻ തുടങ്ങുന്നു. ഘട്ടംഘട്ടമായാണ് ഈ വിടവാങ്ങൽ. ഡിസംബർ ആദ്യവാരംതന്നെ ഇന്ത്യയുടെ തെക്കേ അറ്റത്തുനിന്ന് കാലവർഷം പൂർണ്ണമായി പിൻവാങ്ങുന്നു. കാലവർഷത്തിന്റെ ഈ വിടവാങ്ങൽ കാലത്തിനെയാണ് നാം 'തുലാവർഷം' എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. ഇത് നമ്മുടെ രണ്ടാം മഴക്കാലം. മിന്നലിന്റെയും, ഇടിയുടെയും അകമ്പടിയോടെ മഴപെയ്യുന്ന കാലം. ഒക്ടോബർ-നവംബർ മാസങ്ങളിൽ കാലവർഷത്തോളം പോന്നതല്ലെങ്കിലും

**പട്ടിക കാലവർഷത്തിൽ ജില്ലകൾ തോറും ഓരോ മാസവും ലഭിച്ച മഴ (ശരാശരിയിൽനിന്നുള്ള ശതമാന വർധന (+)/ കുറവ് (-)**

| ജില്ല | ജൂൺ | ജൂലായ് | ആഗസ്റ്റ് | സെപ്തംബർ |
|---|---|---|---|---|
| തിരുവനന്തപുരം | +15.6 | +9.9 | −8.6 | +178.1 |
| കൊല്ലം | −30.8 | +9.1 | +27.2 | +70.9 |
| കോട്ടയം | 17.1 | +43.9 | +70.8 | −28.2 |
| ആലപ്പുഴ | −14.4 | +38.5 | +25.3 | +65.2 |
| കൊച്ചി | −11.4 | +29.5 | +21.2 | +44.6 |
| പാലക്കാട് | −49.4 | +38.6 | +17.9 | −57.7 |
| കോഴിക്കോട് | +22.8 | +75.1 | +30.4 | −8.8 |
| കണ്ണൂർ | −2.8 | +98.4 | +13.4 | −53.2 |
| കാസറഗോഡ് | +4.0 | +41.2 | +20.6 | −33.8 |

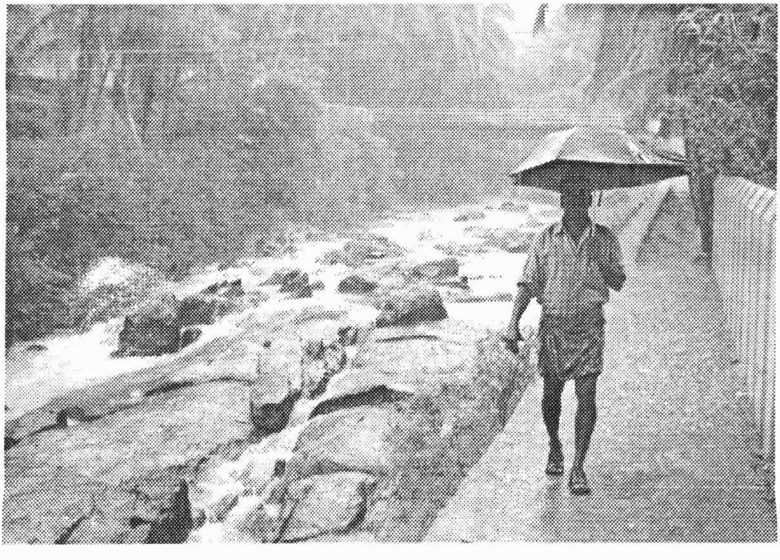
സാമാന്യം മഴ ലഭിക്കുന്നു. കേരളത്തിൽ തുലാവർഷമഴയുടെ സംഭാവന 15 ശതമാനത്തിൽ താഴെ മാത്രമേ വരൂ (വടക്കൻ കേരളത്തിൽ ഇത് 8 ശതമാനവും തെക്കൻ കേരളത്തിൽ 22 ശതമാനവും). എന്നാൽ നമ്മുടെ അയൽ സംസ്ഥാനമായ, സഹ്യാദ്രിക്ക്



കിഴക്ക് കിടക്കുന്ന, തമിഴ്നാട്ടിൽ ഈ മാസങ്ങളിലാണ് ഏറ്റവും കൂടുതൽ മഴ (40 ശതമാനത്തിൽ കൂടുതൽ) ലഭിക്കുന്നത്.

കാലവർഷക്കാലത്ത് പെയ്യുന്ന മഴയുടെ അളവ് തെക്കുനിന്ന് വടക്കോട്ട് പോകുന്തോറും വർധന രേഖപ്പെടുത്തുമ്പോൾ തുലാ വർഷ കാലത്തിന് നേരെ തിരിച്ചാണ്. വടക്കുനിന്ന് തെക്കോട്ട് പോകുമ്പോൾ കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുന്നു. തെക്കൻ കേരളത്തിൽ ഈ കാലയളവിൽ ഏതാണ്ട് 300 മി. മീ. മഴയും ലഭിക്കുന്നു. ഏറ്റവും കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുന്നത് കോട്ടയത്തും ഏറ്റവും കുറവ് കണ്ണൂർ-കാസറഗോഡ് ജില്ലകളിലുമാണ്. കാലവർഷക്കാലത്തെപ്പോലെ തന്നെ തുലാ വർഷത്തിലും ശക്തിയായി മഴ ലഭിക്കുന്ന അധി വർഷ മേഖലകളുണ്ട്. തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ നേര്യമംഗലം (1010 മി.മീ.), പുനലൂർ (700 മി.മീ.), പത്തനംതിട്ട (710മി.മീ.), വടക്ക് മണ്ണാർക്കാട് (530 മി.മീ.), കുറ്റ്യാടി (620 മി.മീ.) എന്നിവയുമാണി വ. സപ്തംബർ മാസത്തോടെ ശക്തി ക്ഷയിക്കുന്ന മഴ ഒക്ടോബ റിൽ തുലാവർഷാരംഭത്തോടെ വീണ്ടും ശക്തിപ്രാപിക്കുകയും തുടർന്ന് നവംബറിൽ വീണ്ടും ശക്തി കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

തുലാവർഷ മഴ പെയ്യുന്നത് സാധാരണ വൈകിട്ടോ അതി രാവിലെയോ ആണ്. ഈ കാലയളവിൽ ബംഗാൾ ഉൾക്കടലി ലോ അറബിക്കടലിലോ ന്യൂനമർദം രൂപാന്തരപ്പെട്ടാൽ അതിന്റെ



ഫലമായി തുടർച്ചയായി രണ്ടുമൂന്നു ദിവസം നിന്നുപെയ്യുന്ന ശക്തിയേറിയ മഴയും ലഭിക്കുക സാധാരണമാണ്. ന്യൂനമർദ്ദ മേഖലയുടെ ശക്തി, സ്ഥാനം, നീങ്ങുന്ന ദിശ, വേഗത ഇവ മഴയുടെ ലഭ്യത, തീവ്രത, കാലയളവ് എന്നിവയെ സ്വാധീനിക്കുന്നു. സീസണിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ ന്യൂനമർദ്ദ വ്യൂഹങ്ങൾ രൂപപ്പെടാറുണ്ട്. ന്യൂനമർദ്ദ വ്യൂഹങ്ങൾ ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ രൂപംകൊണ്ട് അറബിക്കടലിൽ പ്രവേശിച്ച് അവിടെവെച്ച് വീണ്ടും ശക്തി പ്രാപിക്കുന്നവയോ ആകാം. ഏറ്റവും കൂടുതൽ ന്യൂനമർദ്ദവ്യൂഹങ്ങൾ ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലാണ് രൂപം പ്രാപിക്കുന്നതെന്ന കാര്യം എടുത്തു പറയേണ്ടതാണ്. എന്തായാലും ഒന്നോ രണ്ടോ ന്യൂനമർദ്ദവ്യൂഹങ്ങൾ കേരളത്തിൽ, പ്രത്യേകിച്ച് നവംബർ മാസത്തിൽ, പരക്കെ ശക്തിയേറിയ മഴ ലഭിക്കുന്നതിന് സഹായകമാവാറുണ്ട്.

ഇന്ന്, ഭാരതീയ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ വകുപ്പിന്റെ കീഴിൽ ചുഴലിക്കാറ്റിനെക്കുറിച്ച് മുൻകൂട്ടി വിവരം തരുന്ന കേന്ദ്രങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ട്. മദ്രാസ്, വിശാഖപട്ടണം എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഇവ സജ്ജമാണ്. ഇന്നിപ്പോൾ ന്യൂനമർദ്ദം രൂപപ്പെടുമ്പോൾത്തന്നെ ഉപഗ്രഹ ചിത്രങ്ങളുടെയും റഡാറിന്റെയും സഹായത്തോടെ മനസ്സിലാക്കുന്നതിനുള്ള സാങ്കേതികജ്ഞാനം നാം നേടിയിട്ടുണ്ട്. ചുഴലിക്കാറ്റിന്റെ ഗതി, ശക്തി, ഇവ വ്യക്തമായി പ്രവചിക്കുവാൻ നമ്മുടെ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പിന് കഴിയും എന്നിരിക്കിലും പ്രകൃതിയുടെ ഇത്തരം പ്രതിഭാസങ്ങളെ നിയന്ത്രണവിധേയമാക്കുവാൻ ശാസ്ത്രസമൂഹത്തിന് നാളിതുവരെയും കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല.

വടക്കൻ കേരളത്തിൽ പൊതുവെ അശക്തമാണ് തുലാമഴ. മധ്യ-തെക്കൻ ജില്ലകളിലെ കാർഷികോല്പാദനത്തിൽ തുലാമഴയും ഇടമഴയും ചെലുത്തുന്ന സ്വാധീനം ചില്ലറയല്ല. തുലാവർഷത്തിന്റെ വിതരണം അല്പമൊന്ന് തെറ്റിയാൽ അത് ഏറ്റവുമധികം ബാധിക്കുന്നത് കേരളത്തിലെ കാർഷിക മേഖലയെയായിരിക്കും. താരതമ്യേന കുറഞ്ഞതോതിലേ മഴ ലഭിക്കുകയുള്ളൂവെങ്കിലും ഈ മാസങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയാണ് മണ്ണിൽ ഊർന്നിറങ്ങി മണ്ണിന്റെ ജലസമ്പത്ത് പുഷ്ടിപ്പെടുത്തുന്നതിന് സഹായകമാവാറ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഒക്ടോബർ-നവംബർ മാസങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയെങ്കിലും ഒഴുകി പോകാതെ മണ്ണിൽത്തന്നെ ഊർന്നിറങ്ങുന്നതിന് വേണ്ട ജലസംരക്ഷണപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നതിന് നാം

ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ജലസ്രോതസ്സുകളുടെ സംരക്ഷണം, പരിചരണം, ജലവിനിയോഗത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ബോധവാന്മാരായില്ലെങ്കിൽ വരും നാളുകളിൽ, ധാരാളം മഴ ലഭിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽക്കൂടി, കുടിവെള്ളക്ഷാമമുൾപ്പെടെയുള്ള പ്രശ്നങ്ങൾ രൂക്ഷമാകുമെന്നതിന് സംശയമില്ല.

രസകകകരമായ വസ്തുത, കാലവർഷത്തിൽ ഏറ്റവുമധികം പ്രളയം ബാധിച്ച പ്രദേശങ്ങളാണ് തുടർന്നുവരുന്ന ദുർബലമായ തുലാമഴ കഴിഞ്ഞ്, ഡിസംബർ തുടങ്ങി ഈർപ്പക്കമ്മി പ്രദേശങ്ങളായി മാറുന്നത് എന്നതാണ്. കാർഷിക വിളകൾ തുടർന്ന് 'കാർഷിക വരൾച്ച'യെന്ന പ്രതിഭാസത്തെ നേരിടുന്നു. ഇടമഴ ലഭ്യത താരതമ്യേന കുറവായ വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ തുടർന്ന് വിളകൾ അതിശക്തമായ വരൾച്ചയെയും അഭിമുഖീകരിക്കാറുണ്ട്.

മാതൃഭൂമി. ഒക്ടോബർ 12, 1997, പേജ് : 4

# കാലവർഷം വൈകിയാൽ മഴ കുറയുമോ?

സുഭാഷ് എൻ., ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.
പ്രാദേശിക കൃഷി ഗവേഷണ കേന്ദ്രം, പിലിക്കോട്

ജൂൺ മുതൽ സെപ്തംബർ വരെയുള്ള കാലയളവിനെ നാം കാലവർഷക്കാലം അഥവാ 'ഇടവപ്പാതി' എന്നു വിളിക്കുന്നു. നമ്മുടെയെല്ലാം ഓർമ്മവെച്ച നാൾമുതൽ മധ്യവേനലവധി കഴിഞ്ഞ് സ്കൂൾ തുറക്കുന്ന സമയത്ത് ഇരുട്ടുകുത്തി തിരിമുറിയാതെ പെയ്തിരുന്ന ഈ മഴക്കാലം കാലത്തിന്റെ മാറ്റത്തിനനുസരിച്ച് മാറിയിരിക്കുന്നു. കേരളത്തിൽ കാലവർഷാരംഭത്തിന്റെ തിയ്യതി ഏതെന്ന് ചോദിച്ചാൽ ജൂൺ ഒന്ന് എന്ന് കണ്ണും പൂട്ടി ഉത്തരം പറഞ്ഞിരുന്ന കാലം നമുക്കുണ്ടായിരുന്നു. ഇന്ന് അത് വെറും സാധ്യതകളുടെ കൂട്ടത്തിൽ പറയാവുന്ന ഒരു തീയ്യതി മാത്രം.

ഏറ്റവും കൂടുതൽ തവണ കേരളത്തിൽ കാലവർഷം ആരംഭിച്ച തിയ്യതിയാണ് ജൂൺ ഒന്ന്. എന്നാൽ ജൂൺ ഒന്നിന് മുമ്പും മഴ കിട്ടാറുണ്ടല്ലോ. അത് കാലവർഷമേഘങ്ങളിലൂടെ കിട്ടുന്ന മഴയോ, അതോ വേനൽ മഴയോ എന്നെല്ലാം ചോദ്യങ്ങൾ ഉയരാം. പല വർഷങ്ങളിലും നമുക്ക് മെയ് മാസത്തിൽ തന്നെ കാലവർഷമഴ ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. അതുപോലെ പല വർഷങ്ങളിലും ജൂൺ ഒന്ന് കഴിഞ്ഞും കാലവർഷം വന്നിട്ടുണ്ട്. തെക്കുപടിഞ്ഞാറുനിന്ന് വിരുന്നു വരുന്ന ഈ സ്ഥിരം അതിഥി ഈ വർഷം (1997) വൈകിയാണ് കേരളത്തിലെത്തിയത്; കേരളത്തിലൂടെയാണല്ലോ കാലവർഷത്തിന്റെ ആദ്യത്തെ പ്രവേശന മാർഗവും.

കാലവർഷം വൈകിയാൽ നമുക്ക് ലഭിക്കേണ്ട മഴയുടെ അളവിൽ കുറവുണ്ടാകുമോ? ഉത്തരം കുറയുമെന്നോ, കൂടുമെന്നോ, അതോ കുറയുകയുമില്ല കൂടുകയുമില്ല എന്നോ പറയണമെങ്കിൽ അല്പം സ്ഥിതി വിവരക്കണക്കുകൾ പരിശോധിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. പൂനെയിലെ ഭാരതീയ ഉഷ്ണമേഖലാ കാലാവസ്ഥാ പഠന കേന്ദ്രത്തിൽനിന്നും ഭാരതീയ കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷണ വകു

പ്പിൽനിന്നും കണക്കുകൾ ശേഖരിച്ച് നടത്തിയ വിശകലനത്തിൽ ഉരുത്തിരിഞ്ഞ വിവരങ്ങളാണ് ഈ ലേഖനത്തിനാധാരം.

ആദ്യമായി കേരളത്തിലെ മഴയുടെ വാർഷിക ശരാശരി എത്രയെന്ന് നോക്കാം. ഏകദേശം 2832 മീ.മീറ്റർ മഴയാണ് നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത്. (1871 മുതൽ 1990 വരെയുള്ള 120 വർഷത്തെ ശരാശരിയാണിത്). ഈ വാർഷിക ശരാശരിയിൽ 1938 മീ.മീറ്റർ ജൂൺ മുതൽ സെപ്തംബർ വരെയുള്ള മാസങ്ങളിൽ പെയ്തൊഴിയുന്നു: അതായത് 68 ശതമാനം. മറ്റൊരു പ്രത്യേകത തെക്കൻ കേരളത്തിലാണ് കാലവർഷം ആരംഭിക്കുന്നതെങ്കിലും വടക്കോട്ട് പോകുന്തോറും ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവിൽ ഗണ്യമായ വർധന വരുന്നതാണ്, തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ വാർഷിക ശരാശരിയുടെ 50-60 ശതമാനവും വടക്കൻ കേരളത്തിൽ 80-85 ശതമാനവും കാലവർഷ മഴയുടെ സംഭാവനായാണ്. തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ തുലാവർഷത്തിന്റെ സജീവ സാന്നിദ്ധ്യം ഉണ്ട്; എന്നാൽ വടക്കോട്ട് ഇത് വളരെ ദുർലഭമാണ്.

വേനൽമാസങ്ങളിൽ കേരളത്തിന്റെ തെക്കൻജില്ലകളിൽ ഇടവിട്ടുള്ള മഴ കിട്ടുമ്പോൾ വടക്കൻ ജില്ലകളിലെ വേനൽ മഴയുടെ അളവിലും വിതരണത്തിലും കാര്യമായ കുറവാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. (ഈ കേന്ദ്രത്തിൽ നടത്തിയ പഠനത്തിൽ നിന്ന് വേനൽമഴയുടെ അളവിൽ 32 ശതമാനംവരെ കുറവ് അനുഭവപ്പെട്ടതായി കാണുകയണ്ടായി). നവംബർ മാസത്തോടെ മഴയുടെ ലഭ്യതയ്ക്കുള്ള സാധ്യതയും കുറയുന്നു. തുടർന്ന് വരുന്ന ഡിസംബർ തുടങ്ങി കാലവർഷം ആരംഭിക്കുന്നത് വരെയുള്ള സമയങ്ങളിൽ വടക്കൻ ജില്ലകൾ വരൾച്ച എന്ന പ്രതിഭാസത്തെ അഭിമുഖീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മണ്ണിലെ ഈർപ്പം ഒന്നുരണ്ട് മാസത്തോളം നിലനിൽക്കാൻ ഒക്ടോബർ-നവംബർ മഴ സഹായിക്കുമെങ്കിലും പിന്നീട് വരുന്ന വരണ്ട കാലയളവിൽ കാർഷിക വിളകൾ വരൾച്ചയെ നേരിടുന്നു. വടക്കൻ കേരളത്തിൽ ഫിബ്രവരി-മാർച്ച് മാസത്തോടെ ജലാശയങ്ങൾ വറ്റിപ്പോകുന്നതുകൊണ്ട് ജലസേചനം നടത്തുന്നതിന് കർഷകർക്ക് കഴിയാറില്ല.

1982-83 വർഷത്തിൽ കേരളമാകെ കൊടിയ വരൾച്ച അനുഭവപ്പെട്ടപ്പോൾ കാർഷിക വിളകൾക്കുണ്ടായ നാശനഷ്ടം

എത്രയോ ഭീമമായിരുന്നു. വേനൽമഴയാണ് ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ കാർഷികവിളകളുടെ സംരക്ഷകനാവാറ്. എന്നാൽ വല്ലപ്പോഴും മാത്രം വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ പെയ്യുന്ന വേനൽമഴയെ ഒരു രക്ഷകനായി കാണാൻ പറ്റില്ല തന്നെ. കാലവർഷം വൈകുകയും വേനൽമഴ ചതിക്കുകയും ചെയ്താൽ അത് അക്ഷരാർത്ഥത്തിൽ ബാധിക്കുക ഉത്തരകേരളത്തിന്റെ കാർഷിക മേഖലയെയാണ്. കാലവർഷം അൽപം വൈകിയാലും തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ ലഭിക്കുന്ന തരക്കേടില്ലാത്ത തുലാവർഷ-വേനൽമഴകളുടെ തലോടലിൽ ഈ ജില്ലകൾ 'അതികഠിന വരൾച്ച' എന്തെന്നറിയാതെ പോകുന്നു.

കാലവർഷം വൈകുന്നതിനെപ്പറ്റി നാം ഏറ്റവുമധികം കേൾക്കുന്നത് നമ്മുടെ ജല വൈദ്യുത സ്രോതസ്സുകളിൽ വെള്ളം വറ്റിയെന്ന് പത്രങ്ങളിലൂടെ അറിയുമ്പോഴാണല്ലോ! മേയ് അവസാനവാരത്തോടെ മാനത്ത് കണ്ണുംനട്ട് കാലവർഷമേഘങ്ങളുടെ വരവും കാത്ത് ഇരിപ്പു തുടങ്ങുകയായി. തിരുവനന്തപുരം കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷണ കേന്ദ്രം ഇന്ത്യയൊട്ടുക്കുമുള്ള കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെയും പൊതുജനങ്ങളുടെയും ശ്രദ്ധാകേന്ദ്രമാകുന്നതും ഈ സമയത്ത് തന്നെ. ഈ കേന്ദ്രത്തിന്റെ പ്രത്യേക ബുള്ളറ്റിനുകൾക്ക് വേണ്ടി നാം കാതോർക്കുന്നു—എന്നാണ് കാലവർഷം തുടങ്ങുന്നത് എന്നറിയാൻ. തിരുവനന്തപുരം കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷണ കേന്ദ്രം കാലവർഷം തുടങ്ങാൻ സാധ്യതയുള്ള ദിവസത്തെപ്പറ്റിയുള്ള വിവരങ്ങൾ തരുമ്പോൾ, മെയ് അവസാനവാരം ദില്ലിയിലെ കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷണകേന്ദ്രം (മൗസം ഭവൻ, ലോധി റോഡ്, ന്യൂദില്ലി) ഇന്ത്യയിലെ കാലവർഷം ശക്തിയേറിയതാണോ, സാധാരണ നിലയുള്ളതാണോ, അതോ സാധാരണയിൽ നിന്നും ശക്തി ക്ഷയിച്ചതാണോ എന്നുള്ള പ്രവചനം നൽകുന്നു.

1935 മുതൽ 1966 വരെയുള്ള 62 വർഷത്തെ മഴയുടെ സ്ഥിതിവിവരണക്കണക്കിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കാലവർഷം ആരംഭിക്കേണ്ട ശരാശരി തീയതി ജൂൺ ഒന്ന് ആയും അതിന് ശരാശരിയിൽ നിന്നുള്ള വ്യതിയാനം (standard deviation) 8 ദിവസമായും കണ്ടു. സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകളുടെ ശാസ്ത്രീയാപഗ്രഥനത്തിന് ശരാശരിയേക്കാൾ, ശരാശരിയിൽ നിന്നുള്ള വ്യതിയാനം ആണ്

ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത്. അങ്ങനെ വരുമ്പോൾ ജൂൺ 9 നും അതിന് ശേഷവും വരുന്ന ദിവസങ്ങളിൽ കാലവർഷം ആരംഭിച്ച വർഷങ്ങളെ 'കാലവർഷം വൈകിയ വർഷങ്ങ'ളായും അതു പോലെ മെയ് 23 നോ അതിന് മുൻപോ കാലവർഷം ആരംഭിച്ച വർഷങ്ങളെ 'കാലവർഷം നേരത്തെ എത്തിയ വർഷങ്ങ'ളായും കണക്കാക്കി. ആകെ പരിഗണിച്ച 62 വർഷങ്ങളിൽ 10 വർഷം കാലവർഷം വൈകിയാണ് കേരളത്തിൽ എത്തിയത്. (പട്ടിക.1)

**പട്ടിക 1 കാലവർഷം വൈകിയ വർഷങ്ങൾ, തീയതി, ലഭിച്ച മഴ**

| വർഷം | തിയ്യതി | ലഭിച്ച മഴ(മീ.മീറ്റർ) |
|---|---|---|
| 1935 | ജൂൺ 12 | 1565.3 |
| 1940 | ജൂൺ 13 | 2129.3 |
| 1942 | ജൂൺ 10 | 1944.6 |
| 1948 | ജൂൺ 11 | 2098.2 |
| 1958 | ജൂൺ 14 | 1744.4 |
| 1964 | ജൂൺ 11 | 1839.1 |
| 1967 | ജൂൺ 9 | 2011.0 |
| 1972 | ജൂൺ 18 | 1573.5 |
| 1979 | ജൂൺ 11 | 1868.4 |
| 1983 | ജൂൺ 11 | 2054.0 |

ഈ പത്തുവർഷത്തിൽ അഞ്ചുവർഷത്തിലും ലഭിച്ച മഴയുടെ അളവ്, കാലവർഷത്തിൽ ലഭിക്കേണ്ട ശരാശരി മഴയേക്കാൾ കുറ വായിരുന്നു. ഏറ്റവും കുറവ് ലഭിച്ചത് 1935ൽ ആണ്. ബാക്കിവർഷ ത്തിൽ ശരാശരിയിൽ കൂടിയ കാലവർഷം ലഭിച്ചു. അതായത്, ആകെ പത്തുവർഷം കാലവർഷം വൈകിയതിൽ 50 ശതമാനം വീതം ശരാശരിയിൽ കൂടിയും കുറഞ്ഞും ലഭിച്ചു എന്നാണ് വ്യക്തമാകു ന്നത്. മേൽ പ്രസ്താവിച്ച വർഷങ്ങളിൽ ജൂൺ മുതൽ സെപ്തം ബർ വരെയുള്ള മഴയുടെ മാസക്കണക്കുകൾ പരിശോധിച്ചപ്പോൾ 7 വർഷം ജൂൺ മാസത്തിൽ ലഭിക്കേണ്ട ശരാശരി മഴ (പട്ടിക 2) ലഭിച്ചില്ല എന്ന് വ്യക്തമായി. (1935, 40,64, 67, 72, 79, 83).

**പട്ടിക 2 കാലവർഷക്കാലത്ത് ഓരോ മാസവും ലഭിക്കേണ്ട ശരാശരി മഴയുടെ അളവ്**

| മാസം | ശരാശരി ലഭിക്കേണ്ട മഴ (മി.മീറ്റർ) |
|---|---|
| ജൂൺ | 688.4 |
| ജൂലായ് | 645.0 |
| ആഗസ്റ്റ് | 378.8 |
| സപ്തംബർ | 226.1 |

എന്നാൽ തുടർന്നുള്ള ജൂലായ്, ആഗസ്റ്റ്, സപ്തംബർ മാസങ്ങളിൽ ലഭിച്ച മഴ രണ്ടു വർഷം (1940, 83) ജൂണിലെ കമ്മി നികത്തുകയും ശരാശരിയിൽ കൂടുതൽ കാലവർഷ മഴ രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തു. അതേ സമയം 1935, 64, 67, 72, 79 വർഷങ്ങളിൽ ജൂൺ മാസത്തെ കമ്മിയുടെ ഫലമായി ശരാശരിയിലും കുറഞ്ഞ തോതിലുള്ള കാലവർഷം രേഖപ്പെടുത്തി. (ചിത്രം). മാത്രമല്ല, പഠനത്തിന് വിധേയമാക്കിയ 63 വർഷത്തെ കാലയളവിൽ 8 വർഷം കാലവർഷം നേരത്തെ എത്തിയതായും നിരീക്ഷിച്ചു: അതായത് മേയ് 23 നോ അതിന് മുൻപോ (പട്ടിക3).

**പട്ടിക 3 കാലവർഷം നേരത്തെ എത്തിയ വർഷം, തീയതി, ലഭിച്ച മഴ**

| വർഷം | തിയ്യതി | ലഭിച്ച മഴ |
|---|---|---|
| 1936 | മെയ് 19 | 1854.9 |
| 1941 | മെയ് 23 | 1866.1 |
| 1949 | മെയ് 23 | 2068.6 |
| 1952 | മെയ് 20 | 1432.2 |
| 1956 | മെയ് 21 | 1523.2 |
| 1960 | മെയ് 14 | 1867.9 |
| 1961 | മെയ് 18 | 2943.4 |
| 1962 | മെയ് 17 | 1948.9 |

അതിൽതന്നെ അഞ്ച് വർഷം ശരാശരിയിൽ കുറഞ്ഞ മഴയാണ് ലഭിച്ചത്. എന്നാൽ കാലവർഷക്കാലത്തെ മഴയുടെ തോത്

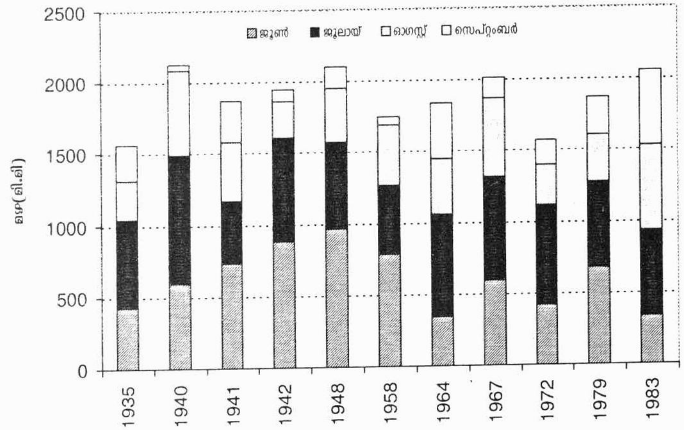
കണക്കാക്കുന്നത് ജൂൺ 1 മുതൽ സപ്തംബർ 30 വരെയുള്ള കാലയളവിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയുടേതാണ്. നേരത്തെ കാലവർഷം ആരംഭിച്ച വർഷങ്ങളിൽ (അതായത് മെയ് മാസത്തിൽ) ജൂൺ 1 ന് മുമ്പ് ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവ് കാലവർഷ മഴയുടെ തോതുമായി കൂട്ടുന്നില്ല. ഒരുപക്ഷേ ഈ കാരണം കൊണ്ടാവാം നേരത്തെ കാലവർഷം ആരംഭിച്ച വർഷങ്ങളിൽ മഴയുടെ അളവ് ശരാശരിയേക്കാൾ കുറവായി കാണാൻ കാരണം.

1997ലും കാലവർഷം വൈകിയാണ് കേരളത്തിലെത്തിയത്. ജൂൺ മാസത്തിൽ ലഭിച്ച മഴയുടെ അളവ് പരിശോധിച്ചാൽ വടക്കൻ കേരളത്തിൽ പൊതുവെ ശരാശരിയേക്കാൾ കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുകയുണ്ടായി (പട്ടിക 4)

**പട്ടിക 4 ജില്ലകൾ തോറും 1997 ജൂണിൽ ലഭിച്ച മഴയുടെ അളവും ശരാശരിയും ശരാശരിയിൽ നിന്നുള്ള വ്യത്യാസവും (ശതമാനത്തിൽ)**

| ജില്ല | ജൂണിൽ ലഭിച്ച മഴ (മി.മീറ്റർ) | ശരാശരി ലഭിക്കേണ്ട മഴ (മി.മീറ്റർ) | ശതമാന വ്യത്യാസം |
|---|---|---|---|
| തിരുവനന്തപുരം | 289 | 250 | +15.6 |
| കൊല്ലം (പുനലൂർ) | 326 | 471 | −30.8 |
| ആലപ്പുഴ | 520 | 595 | −12.6 |
| കോട്ടയം | 537 | 648 | −17.1 |
| കൊച്ചി | 624 | 695 | −10.2 |
| പാലക്കാട് | 326 | 421 | −22.6 |
| കോഴിക്കോട് | 996 | 811 | +22.8 |
| കണ്ണൂർ | 1057 | 1060 | −0.3 |
| കാസർകോട് | 1026 | 989 | +4.0 |

വടക്കൻ കേരളത്തിൽ മിക്കവാറും എല്ലാ വർഷക്കാലത്തും ഉണ്ടാകാറുള്ള വെള്ളപ്പൊക്കം വളരെ രൂക്ഷമായാണ് ഇക്കൊല്ലം അനുഭവപ്പെട്ടത്. ഈ അടുത്ത കാലത്തൊന്നും ഇത്രയും ശക്തിയേറിയ വെള്ളപ്പൊക്ക ഭീഷണി അനുഭവപ്പെട്ടിട്ടില്ല എന്നാണ് അനു




**കാലവർഷം വൈകിയ വർഷങ്ങളിൽ മാസം തോറുമുള്ള മഴയുടെ വിതരണം**

ഭവസ്ഥർ പറയുന്നത്. മലപ്പുറം, കോഴിക്കോട്, കണ്ണൂർ, കാസറഗോഡ് തുടങ്ങിയ വടക്കൻ ജില്ലകളിലാണ് കാലവർഷം ഭീഷണി ഉയർത്തിയത്. ഇവ നാലും വെള്ളപ്പൊക്ക ബാധിത ജില്ല കളായി പ്രഖ്യാപിക്കുകയുണ്ടായി. കേരളത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ നദികളൊഴുകുന്ന കാസറഗോഡ് ജില്ലയിലായിരുന്നു ഏറ്റവും കൂടു തൽ വെള്ളപ്പൊക്ക ഭീഷണി.

ശക്തമായ കാലവർഷത്തെ തുടർന്നുണ്ടാകുന്ന പ്രളയവും തുടർന്നു വരുന്ന വരൾച്ചയും ഈ ജില്ലകളുടെ ശാപമായി മാറുക യാണോ?

പ്രളയ വരൾച്ചാ കെടുതികൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിനായി സർക്കാർ തലത്തിൽ ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പദ്ധതികൾ ആസൂത്രണം ചെയ്ത് നടപ്പിലാക്കേണ്ട സമയം അതിക്രമിച്ചു കഴി ഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

മാതൃഭൂമി, ആഗസ്റ്റ് 27, 1997. പേജ് : 4

# ഇനി വരൾച്ചയുടെ നാളുകൾ

ഗോപകുമാർ സി.എസ്.
പ്രാദേശിക കൃഷി ഗവേഷണ കേന്ദ്രം, പിലിക്കോട്

ഡിസംബർ ആദ്യവാരത്തോടെ അവസാനിച്ച തുലാമഴയ്ക്കു ശേഷം കേരളത്തിൽ കാര്യമായ മഴ ലഭിച്ചിട്ടില്ല. പിന്നീടങ്ങോട്ടുള്ള ദിവസങ്ങൾ അത്യുഷ്ണത്തിന്റേയും കൊടും വേനലിന്റേതും. മുൻവർഷങ്ങളിൽനിന്നും വിഭിന്നമായി ഡിസംബർ-ജനുവരി മാസങ്ങളിൽ മഞ്ഞ് വളരെ ഏറെ കുറവായിരുന്നു. മകരത്തിലെ മരംകോച്ചുന്ന തണുപ്പും മാമ്പൂക്കളുമെല്ലാം നമുക്ക് ഇല്ലാതാവുകയാണോ? ജലക്ഷാമം ഇപ്പോൾത്തന്നെ രൂക്ഷമാവുകയാണ്. പല സ്ഥലങ്ങളിലും കാർഷിക വിളകൾക്ക് വരൾച്ച അനുഭവപ്പെട്ടു തുടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇടയ്ക്കിടെ മഴ കിട്ടുന്ന കേരളത്തിലെ തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ വരൾച്ചയുടെ കെടുതികൾ പലപ്പോഴും അറിയാറില്ല. എന്നാൽ വല്ലപ്പോഴും പെയ്തുപോകുന്ന ഇടമഴ വടക്കൻ ജില്ലകളെ അനുഗ്രഹിക്കാറില്ല. കാർഷികോൽപാദനത്തെ ഇത് പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു. അടുത്ത വർഷങ്ങളിലായി വേനൽമഴയുടെ അളവിലും വിതരണത്തിലും ഗണ്യമായ കുറവാണ് ഉത്തര കേരളത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്നത്. (പട്ടിക).

കൊടുംവേനൽ തുടങ്ങാനിരിക്കുന്നതേയുള്ളൂ. ഏപ്രിൽ-മെയ് മാസങ്ങളിലാണ് ശക്തമായ ചൂടും അത്യുഷ്ണവും ഉണ്ടാവാൻപോകുന്നത്. കഴിഞ്ഞ 25 വർഷത്തിനകത്ത് ഈ വർഷത്തെപ്പോലെ ജനുവരി-ഫിബ്രുവരി മാസങ്ങളിൽ ഉയർന്ന താപനില ഉണ്ടായിട്ടില്ലെന്നാണ് തിരുവനന്തപുരം, കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണകേന്ദ്രം പറയുന്നത്. ശൈത്യമാസമെന്ന് പറയപ്പെടുന്ന ഫിബ്രവരിയിൽ കേരളത്തിലെ പല സ്ഥലങ്ങളിലും ഉയർന്ന താപനിലയിൽ റെക്കോർഡ് വർദ്ധനവ് ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്.

കാലവർഷമഴയുടെ അളവിലുണ്ടാകുന്ന ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ ഇന്ത്യയുടെ ഒരുഭാഗത്ത് അല്ലെങ്കിൽ മറ്റൊരിടത്ത് വരൾച്ചയ്ക്കോ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിനോ ഇടയാകാറുണ്ട്. ഈയടുത്തകാലത്ത് ഇന്ത്യ

**വിവിധ സ്റ്റേഷനുകളൽ ലഭിക്കേണ്ട ശരാശരി വേനൽ മഴയും (മി.മി) 1997ൽ ലഭിച്ച വേനൽമഴയും**

| സ്റ്റേഷൻ | ലഭിക്കേണ്ട ശരാശരി വേനൽ മഴ മാർച്ച്-മെയ് (മി.മീ) | 1997ൽ ലഭിച്ച വേനൽ മഴ മാർച്ച്-മെയ് (മി.മീ) | ശരാശരിയിൽ നിന്ന് വ്യത്യാസം (+) /(-) |
|---|---|---|---|
| കാസറഗോഡ് | 285 | 12 | −96 |
| കണ്ണൂർ | 27 | 38 | −86 |
| കോഴിക്കോട് | 370 | 85 | −77 |
| പാലക്കാട് | 228 | 287 | +26 |
| എറണാകുളം | 446 | 179 | −60 |
| ആലപ്പുഴ | 484 | 263 | −46 |
| കോട്ടയം | 405 | 415 | +3.0 |
| പുനലൂർ | 514 | 688 | +34 |
| തിരുവനന്തപുരം | 275 | 195 | −29 |

യിൽ കാലവർഷത്തിന്റെ ഗതിവിഗതികൾകൊണ്ട് വരൾച്ചയും വെള്ളപ്പൊക്കവും നിത്യസംഭവങ്ങളായി മാറിക്കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. കാലവർഷാരംഭം വൈകൽ, കാലവർഷത്തിന്റെ ശക്തിക്ഷയിക്കൽ, 'താല്ക്കാലികവിരാമം' തുടങ്ങിയവ വരൾച്ചയുണ്ടാകുന്നതിന് കാരണമാകാറുണ്ട്. എതെല്ലാം കാലങ്ങളിൽ മൺസൂൺ മഴ ചതിച്ചിട്ടുണ്ടോ, ആ വർഷങ്ങളിലെല്ലാം ഇന്ത്യയുടെ പലഭാഗത്തും വരൾച്ച അനുഭവപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്; ഒപ്പം ഭക്ഷ്യധാന്യ ഉല്പാദനകമ്മിയും.

ഏറെക്കുറെ സ്ഥിരമായി മൺസൂൺമഴ ലഭിക്കുന്ന കേരളത്തിൽ 1987-ൽ വരൾച്ച ബാധിക്കുകയുണ്ടായില്ല. എന്നാൽ 1982-83 വർഷത്തിൽ അനുഭവപ്പെട്ട അതികഠിനമായ വരൾച്ചമൂലം കേരളത്തിൽ തോട്ടവിളകളുടെ ഉല്പാദനം ഗണ്യമായി കുറഞ്ഞു. മറ്റു സംസ്ഥാനങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് സമൃദ്ധമായി മഴ ലഭിക്കുന്ന കേരളത്തിൽ കാലവർഷക്കാലത്ത് വരൾച്ചയുണ്ടാകാനുള്ള സാധ്യത തുലോം കുറവാണ്. ഏറെക്കുറെ സ്ഥിരമായ കാലവർഷമഴയാണ് കേരളത്തിൽ ലഭിക്കുന്നതെന്നതുതന്നെയാണിതിനു കാരണം. എന്നാൽ തുലാമഴ കഴിഞ്ഞ് പിന്നീടങ്ങോട്ട് നീണ്ടുകിടക്കുന്ന ആറു

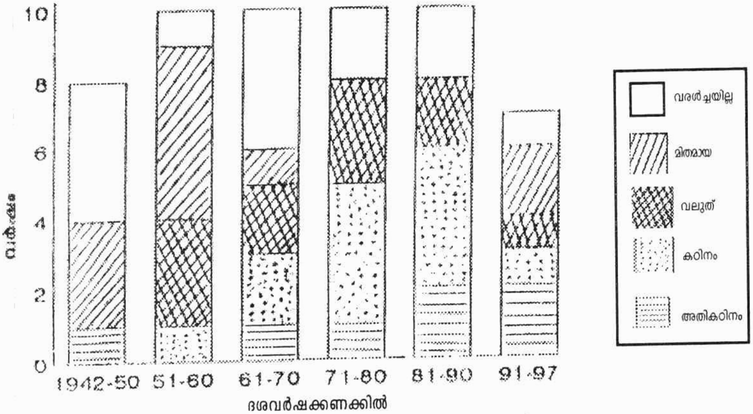
മാസം കേരളത്തിൽ ജലക്ഷാമം രൂക്ഷമാകുന്നു. കേരളത്തിലെ പ്രധാന കാർഷികവിളകളെ സംബന്ധിച്ച് വരൾച്ചയെ കാലവർഷക്കാലത്തു ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയല്ല, മറിച്ച് വേനൽക്കാലത്ത് ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ വിതരണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിവേണം നിരീക്ഷിക്കാൻ.

വരൾച്ചയുടെ ദൈർഘ്യവും തീവ്രതയും വടക്കൻ ജില്ലകളായ മലപ്പുറം, കോഴിക്കോട്, കണ്ണൂർ, കാസറഗോഡ് എന്നിവിടങ്ങളിൽ കൂടുന്നതായി പിലിക്കോട് കാർഷിക ഗവേഷണ കേന്ദ്രത്തിൽ നടത്തിയ പഠനങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കുന്നു. ഒരു സ്ഥലത്ത് ശരാശരി ലഭിക്കേണ്ട മഴയുടെ അളവിൽ 25 (ഇരുപത്തിയഞ്ച്) ശതമാനത്തിലേറെ കുറവ് വന്നാൽ അതിനെ വരൾച്ചയായി കണക്കാക്കും. ലഭിക്കേണ്ട മഴയുടെ അളവിൽവരുന്ന കുറവനുസരിച്ച് വരൾച്ചയുടെ കാഠിന്യവും കൂടും. ഇത്തരം അവസ്ഥ തുടർന്നുനിന്നാൽ നദികളിലെയും പുഴകളിലേയും മറ്റു ഉപരിതലജലസ്രോതസ്സുകളിലെയും വെള്ളം വറ്റിപ്പോകാൻ ഇടവരുന്നു. വമ്പിച്ച ജലക്ഷാമത്തിനും വൈദ്യുതിക്ഷാമത്തിനും ഇത് ഇടയാക്കും. വിളകളുടെ വളർച്ചയേയും ഉല്പാദനത്തേയും ഇത് ബാധിക്കുന്നു. ഹ്രസ്വകാല വിളകൾ ഈ അവസ്ഥയിൽ പാടെ നശിച്ചുപോകാനും മതി. ദീർഘകാല വിളകളിലെ ഉല്പാദനം കമ്മിയാകുന്നു.

കേരളത്തിൽ തുലാമഴയ്ക്കുശേഷം ഡിസംബർ അവസാനത്തോടെതന്നെ വടക്കൻ കേരളത്തിൽ കാർഷികവിളകൾ ഈർപ്പക്കമ്മി നേരിടുന്നു. ഏറ്റവുമധികം കാലവർഷമഴ ലഭിക്കുന്ന വടക്കൻ ജില്ലകളിൽത്തന്നെയാണ് ഏറ്റവുമധികം വരൾച്ച അനുഭവപ്പെടാറ്. ഉപരിതല ജലസ്രോതസ്സുകളുടെ അഭാവംമൂലവും ജലത്തിന്റെ ദൗർലഭ്യം മൂലവും ജലസേചനം നടത്തുന്നതിന് പലപ്പോഴും കഴിയാറില്ല. വേനൽമഴയും കുറവാണ്. കേരളത്തിന്റെ തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ ലഭിക്കുന്ന വേനൽമഴ ഒരു പരിധിവരെ കാർഷികവിളകളെ ഈർപ്പക്കമ്മിയിൽനിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നു. തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ മാരകമായ കാറ്റുവീഴ്ച രോഗത്തിന്റെ സജീവസാന്നിദ്ധ്യമുണ്ടായിട്ടുകൂടി തെങ്ങൊന്നിന് ഉല്പാദിപ്പുക്കുന്ന നാളികേരത്തിന്റെ എണ്ണം കാറ്റുവീഴ്ച രോഗമില്ലാത്ത വടക്കേ അറ്റത്തെ ജില്ലയായ കാസർഗോഡ് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനേക്കാൾ

കൂടുതലാവാൻ പ്രധാന കാരണം അവിടങ്ങളിൽ ഇടവിട്ടുകിട്ടുന്ന മഴതന്നെയാണ്.

1942-1997 (56 വർഷം) കാലത്തെ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുവെച്ച് ഈ കേന്ദ്രത്തിൽ നടത്തിയ പഠനത്തിൽനിന്ന് പഠനത്തിൽനിന്ന് 41 വർഷം കാർഷിക വരൾച്ച ഉണ്ടായതായി കണ്ടു. അതിൽ 11 വീതം വർഷം മിതമായും വലുതായും വരൾച്ച അനുഭവപ്പെട്ടു. 12 വർഷം 'കഠിനവും', 7 വർഷം 'അതികഠിനവും' വരൾച്ചയാണ് ഉണ്ടായത്. അതായത് 46 ശതമാനം ശക്തിയേറിയ വരൾച്ച ഉണ്ടായിരുന്നതായി പഠനം വ്യക്തമാക്കുന്നു (ചിത്രം). കേരളത്തിലെ മലനാട്-ഇടനാട് പ്രദേശങ്ങളിൽ വളരുന്ന തോട്ടവിളകൾ വർഷത്തിൽ പകുതിയോളവും ഈർപ്പക്കമ്മിക്ക് വിധേയമാവുകയാണ് പതിവ്. ഇക്കാരണംകൊണ്ടുതന്നെയാണ് തോട്ടവിളകളുടെ ഉല്പാദനത്തിൽ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ അനുഭവപ്പെടുന്നത്.




**കാർഷിക വരൾച്ചയുടെ തീവ്രത**

3000 മി.മീ.റോളം വാർഷിക വർഷപാതം ലഭിക്കുന്ന കേരളത്തിൽ വേനൽക്കാലമാസങ്ങളിലെ കാർഷിക വരൾച്ച സാധാരണമാണ്. മൊത്തം മഴയുടെ 68 ശതമാനത്തോളം കാലവർഷക്കാലത്താണ് കേരളത്തിൽ ലഭിക്കുന്നത്. വടക്കൻ കേരളത്തിലിത് 83 ശതമാനത്തോളം വരും. തുടർന്ന് വരുന്ന തുലാവർഷക്കാലം വടക്കൻ മേഖലയിൽ താരതമ്യേന ദുർബലമാണ്. (ആകെ മഴയുടെ 8 ശതമാനം മാത്രമാണ് തുലാമഴയുടെ സംഭാവന). തുലാവർഷ

ത്തിനുശേഷം ഡിസംബർ മുതൽ മെയ് വരെ പിന്നീട് വരണ്ട കാലാവസ്ഥതന്നെ. അടുത്ത കാലവർഷാരംഭത്തോടെയായിരിക്കും മിക്കവാറും കാർഷിക വിളകൾക്ക് പുത്തനുണർവ് കിട്ടുന്നത്. ജലസേചനം നല്കാൻ കഴിയാത്ത അവസ്ഥ വരൾച്ചയുടെ കാഠിന്യം വർധിപ്പിക്കുന്നു. ഇത്തരമൊരവസ്ഥയാണ് കേരളത്തിലെ കാർഷിക മേഖലയുടെ നാശത്തിന് കാരണമാവുന്നത്.

പ്രകൃതിയുടെ പ്രതിഭാസങ്ങളായ വരൾച്ച-പ്രളയ ഭീഷണികൾ ഫലപ്രദമായി നേരിടുന്നതിന് ഭരണകൂടങ്ങൾ ഉണർന്ന് പ്രവർത്തിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. ദീർഘവീക്ഷണമുള്ള ഫലപ്രദമായ പരിപാടികൾ ആസൂത്രണം ചെയ്ത് നടപ്പിലാക്കിയാൽ മാത്രമേ വരുംനാളുകളിൽ നമുക്ക് ആശ്വസിക്കാൻ കഴിയൂ. വേനലിൽ വരൾച്ചയും ജലക്ഷാമവും വർഷക്കാലത്ത് പ്രളയവും രൂക്ഷമാകുമ്പോൾ മാത്രം നമ്മുടെ സർക്കാറുകൾ ഉഷാറായാൽ പോര. വരൾച്ചയുടെ ഭീകരത കണക്കിലെടുത്ത് മാസങ്ങൾക്കു മുമ്പുതന്നെ അതിനെ ഫലപ്രദമായി നേരിടാനും തൻമൂലമുണ്ടാകുന്ന നഷ്ടങ്ങൾ ലഘൂകരിക്കാനും ശ്രമം വേണം. ഇതിന്നായി ഉദ്യോഗസ്ഥതലത്തിലും പൊതുജന പങ്കാളിത്തത്തോടെയും ബോധവൽക്കരണ പരിപാടികൾ ആവിഷ്ക്കരിക്കണം. ജനകീയാസൂത്രണ പരിപാടികൾ നടപ്പിലാക്കുന്ന ഈ സമയത്ത് ഇത് എറെ പ്രസക്തമാണ്. പല സ്ഥലങ്ങളിലും കുടിവെള്ളക്ഷാമം രൂക്ഷമാണ്. സമൃദ്ധമായി മഴ ലഭിച്ചിട്ടും വേനൽക്കാലത്ത് അതി ഭീകരമായ വരൾച്ചയും ജലക്ഷാമവും ഉണ്ടാകുന്നതെന്തുകൊണ്ടാണ്? കേരളത്തിന്റെ ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ പ്രത്യേകത എന്നാണ് മറുപടി. വർഷക്കാലത്ത് പെയ്യുന്ന മഴവെള്ളം ഏതാണ്ട് മുഴുവനും കുത്തിയൊലിച്ച് നദികളിലൂടെയും പുഴകളിലൂടെയും ഒഴുകി കടലിലെത്തുകയാണ് പതിവ്. തുടർച്ചയായി രണ്ട് ദിവസം മഴ തകർത്തു പെയ്താൽ വെള്ളപ്പൊക്കം. വേനൽമാസാരംഭത്തോടെ വരൾച്ചയും ജലക്ഷാമവും- ഇങ്ങനെയുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ മറ്റു സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ ഉണ്ടോയെന്ന് സംശയം. വർഷക്കാലത്ത് നാം ജലസംരക്ഷണ പ്രവർത്തനത്തെപ്പറ്റി ചിന്തിക്കാറില്ല. കെട്ടിക്കിടക്കുന്ന വെള്ളം മുഴുവൻ എത്രയും പെട്ടെന്ന് ഒഴുക്കികളയാൻ മാത്രമേ ശ്രമിക്കാറുള്ളു. മറിച്ച്, നാം ഓരോരുത്തരും മഴക്കാലത്തുതന്നെ ജലസംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നതിന് സന്നദ്ധരാകേണ്ടത് നാടിന്റെ നിലനില്പി

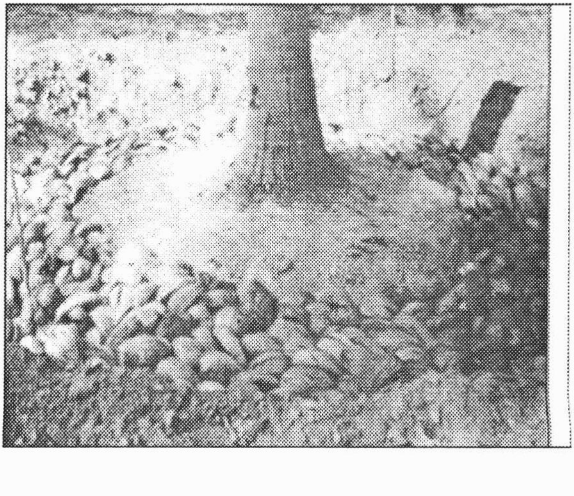
ന്നുതന്നെ ആത്യാവശ്യമായി മാറിയിരിക്കുന്നു. ഏതെല്ലാം മാർഗത്തിലൂടെ പരമാവധി ജലം ഭൂമിയിലേക്ക് താഴ്ന്നിറങ്ങുന്നതിന് സഹായകമാണോ, അതെല്ലാം അവനവന്റെ വീട്ടുവളപ്പിൽത്തന്നെ പ്രയോഗികമാക്കാം. സാങ്കേതിക ഉപദേശങ്ങൾ നല്കാൻ ധാരാളം ഏജൻസികൾ നാട്ടിലുണ്ട്. മണ്ണ്-ജലസംരക്ഷണ പ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കാളിയാവുന്നതുവഴി നാം ഓരോരുത്തരും മഹത്തായ ഒരു കാര്യമാണ് ചെയ്യുന്നതെന്നറിയുക. ഒരു പ്രദേശത്തെ ഉപയോഗശൂന്യമായി കിടക്കുന്ന പൊതു കുളങ്ങളും കിണറുകളും ബഹുജന പങ്കാളിത്തത്തോടെ വൃത്തിയാക്കി കാലവർഷക്കാലത്ത് ജലം സംഭരിക്കാവുന്നതാണ്. കേരളത്തിൽ ഏറ്റവുമധികം കുളങ്ങളുള്ള പാലക്കാട് ജില്ലയിൽ 'ജലനിധി' പദ്ധതിയനുസരിച്ച് കുളങ്ങൾ വൃത്തിയാക്കിയത് ഇവിടെ സ്മരണീയമാണ്. ജലം ഒരു അമൂല്യ നിധിയാണെന്നും അത് പാഴാക്കി കളയരുതെന്നും നാം ഓരോരുത്തരും വിചാരിച്ചു പ്രവർത്തിച്ചാൽ മാത്രമേ ശാശ്വതമായ പരിഹാരമാവുകയുള്ളു. ഐക്യരാഷ്ട്ര സംഘടനയുടെ കണക്കനുസരിച്ച് ആളോഹരി ജല ഉപയോഗം വരും നാളുകളിൽ കുറക്കേണ്ടിവരുമെന്നാണ് പറയുന്നത്. കേരളത്തിന്റെ നെല്ലറയായ പാലക്കാടൻ പാടശേഖരങ്ങൾ വേനലിൽ വരണ്ട് വിണ്ട് കീറി കിടക്കുന്ന കാഴ്ച ആരെയും സങ്കടപ്പെടുത്തും. മറ്റ് ജില്ലകളിൽ കാർഷിക വരൾച്ച രൂക്ഷമാവുമ്പോൾ, താരതമ്യേന കുറഞ്ഞ തോതിൽ മഴ ലഭിക്കുന്ന പാലക്കാടൻ ജില്ലകളിൽ കൊടിയചൂടും കൂട്ടിനുണ്ടാവും. വേനലിന്റെ കാഠിന്യം വർദ്ധിക്കുന്തോറും കുടിവെള്ള ക്ഷാമവും രൂക്ഷമാവും. വർഷക്കാലത്തുപോലും പാതയോരത്തെ പൈപ്പിൻ ചുവട്ടിൽ കുടം നിരത്തിവെച്ച് കുടിവെള്ളത്തിനായി ജനങ്ങൾ കാത്തിരിക്കുന്ന കാഴ്ച കേരളത്തിലങ്ങോളമിങ്ങോളം കാണാം. വേനലായതോടെ ദുരിതമേറുകയാണ്. പൈപ്പിൽ വെള്ളം വരുന്നതും നോക്കി ജനങ്ങൾ ക്ഷമയോടെ കാത്തിരിക്കുമ്പോൾ പലപ്പോഴും വരുന്നത് വായു മത്രമായിരിക്കും. വേനൽക്കാലത്തെ ജലക്ഷാമവും വരൾച്ചയും മുൻകൂട്ടിക്കണ്ട് ദീർഘവീക്ഷമുള്ള പദ്ധതികൾ യുദ്ധകാലാടിസ്ഥാനത്തിൽ നടപ്പിലാക്കിയാൽ മാത്രമേ ഇതിന് അവസാനമുണ്ടാവുകയുള്ളു.

മാതൃഭൂമി. മാർച്ച് 31 1997, പേജ് : 4

# തോട്ടവിളകളും വരൾച്ചയും

സുഭാഷ് എൻ., ഗോപകുമാർ സി.എസ്., പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.
പ്രാദേശിക കാർഷിക ഗവേഷണകേന്ദ്രം, പിലിക്കോട്

കേരളത്തിന്റെ ശരാശരി വാർഷിക വർഷപാതം 2824 മി. മീ. ആണെങ്കിലും ഓരോ വർഷവും ഉണ്ടാകുന്ന കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങൾക്ക് അനുസൃതമായി തോട്ടവിളകളുടെ വളർച്ചയും ഉൽപാദനവും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. തെങ്ങ്, കമുക്, കശുമാവ്, തേയില, കാപ്പി, കൊക്കോ, ഏലം, കുരുമുളക്, റബ്ബർ എന്നിവയാണ് പ്രധാന തോട്ടവിളകൾ. തോട്ടവിളകളുടെ ഉൽപാദനത്തിൽ നാം മറ്റു സംസ്ഥാനങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് മുൻപന്തിയിലാണെങ്കിലും കൂടെ കൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന ക്രമം തെറ്റിയുള്ള മഴയുടെ വരവും, വിതരണവും ഉൽപാദനത്തിൽ കാര്യമായ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. നമുക്ക് ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ 68 ശതമാനവും ലഭിക്കുന്നത് ജൂൺ-സെപ്റ്റംബർ മാസങ്ങളിലാണ്. പക്ഷേ ഉത്തര കേരളത്തിൽ മൊത്തം മഴയുടെ (3618.0 മി.മീ.), 83 ശതമാനത്തോളവും ലഭിക്കുന്നത് ഈ മാസങ്ങളിലാണ്. ഡിസംബർ മുതൽ മേയ് വരെ നീണ്ടു നിൽക്കുന്ന വരൾച്ചയാണ് തോട്ടവിള ഉൽപാദനത്തെ ബാധിക്കുന്നത്; പ്രത്യേകിച്ചും ഉത്തരകേരളത്തിൽ.



വരൾച്ച മൂലം തെങ്ങിൽ നിന്നുള്ള ഉൽപാദനം കുറയുന്നത് വരൾച്ച കഴിഞ്ഞ് 8 മാസങ്ങൾക്ക് ശേഷവും ഇത് 13-മാസം വരെ തുടരുകയും ചെയ്യുന്നു. വരൾച്ചയുടെ

ഫലമായി തൊട്ടടുത്ത വർഷത്തെ ഉൽപാദനം 30 ശതമാനത്തോളം കുറയുന്നു. വിവിധ ഇനം തെങ്ങുകളിൽ വരൾച്ചയുടെ കാഠിന്യവും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഉയർന്ന ഇനം വിളവ് തരുന്ന തെങ്ങുകളിലാണ് നാടൻ ഇനങ്ങളേക്കാൾ വരൾച്ച കൂടുതൽ പ്രകടമായി കാണുന്നത്. കേരള കാർഷിക സർവ്വകലാശാലയുടെ പിലിക്കോട് കാർഷിക ഗവേഷണ കേന്ദ്രത്തിലെ കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ വിഭാഗത്തിൽ നടത്തിയ പഠനങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നത് തെങ്ങൊന്നിന് 450 ലിറ്റർ ജലം വേനൽക്കാലത്ത് ആഴ്ചതോറും ലഭ്യമായ സമയത്തോളം നൽകുകയും അതിനുശേഷം നനക്കാതിരിക്കുകയും ചെയ്താൽ ഉൽപാദനത്തെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നില്ല എന്നാണ്. തുടർച്ചയായി നനയ്ക്കാനുള്ള ജലം ലഭ്യമായ ഇടങ്ങളിൽ ജലസേചനംകൊണ്ട് കാര്യമായ ഉൽപാദന വർദ്ധനവ് പ്രതീക്ഷിക്കാം.

കശുമാവിന്റെ പൂവിരിയുന്ന സമയം മുതൽ കായ് പിടിക്കുന്നതുവരെ (ജനുവരി-മേയ് മാസങ്ങളിൽ) വരണ്ട കാലാവസ്ഥയാണ് ഉത്തമം. 1982-83ൽ ഉണ്ടായ കനത്ത വരൾച്ചയിലും കശുവണ്ടി ഉൽപാദനത്തിൽ കുറവ് ഉണ്ടായില്ല. അതേ സമയം നല്ല വേനൽമഴ ലഭിച്ച 1984-ൽ ഉൽപാദനം കുറഞ്ഞു.

കുരുമുളകിന്റെ കാര്യത്തിലും ഇതുതന്നെയാണ് സ്ഥിതി. കുരുമുളക് വള്ളികൾ പൂക്കുന്ന സമയത്ത് കനത്ത മഴ പെയ്താൽ ഉൽപാദനത്തിൽ ഇടിവ് ഉണ്ടാകുന്നു. പൂവിരിയുന്ന സമയത്ത് ഉയർന്ന ആർദ്രതയും മേഘം മൂടിക്കെട്ടിയ അന്തരീക്ഷവും കൃമി -കീടാണുക്കളുടെ ആക്രമണത്തെ സഹായിക്കുകയും രോഗാണുക്കളുടെ പകർച്ചയക്ക് കാരണമാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഏലത്തിന്റ പൂങ്കുല പ്രത്യക്ഷപ്പെടലും അതിനുശേഷമുള്ള വളർച്ചയും ജനുവരി മുതൽ മേയ് വരെ ലഭിക്കുന്ന വേനൽ മഴയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. വരൾച്ചയുടെ ഫലമായി ഏലം ഉൽപാദനം 50 ശതമാനം വരെ കുറയുന്നു.

വേനൽക്കാലത്ത് തുടർച്ചയായി ഈർപ്പക്കമ്മി അനുഭവപ്പെട്ടാൽ കൊക്കോ ഉൽപാദനം കുറയുന്നു. ദക്ഷിണ കേരളത്തിൽ വേനൽക്കാലത്ത് തുടർച്ചയായ വരണ്ട കാലാവസ്ഥ അനുഭവപ്പെടാത്തതിനാൽ ഉത്തരകേരളത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ഉൽപാദനം കൂടു

തലാണ്.

അധികം പ്രായമാകാത്ത റബ്ബർ മരങ്ങൾ കടുത്ത ഈർപ്പക്കമ്മി അനുഭവപ്പെട്ടാൽ നശിച്ചുപോകുന്നു. ഇവയിൽനിന്നുള്ള പാലുൽപാദനം വളരെ കുറഞ്ഞുപോകുകയും ചെയ്യുന്നു.

തേയിലയ്ക്ക് ഉയർന്ന ആർദ്രതയുള്ള കാലാവസ്ഥയാണ് ഉത്തമം. വേനൽക്കാലത്ത് ആർദ്രത വളരെ താഴുന്നതിനാൽ ഉൽപാദനത്തെ ബാധിക്കുന്നു. വരണ്ട കാലാവസ്ഥയിൽ ജലസേചനം നൽകിയാൽ ഉൽപാദനം വളരെ കൂടുന്നു.

വർഷം മുഴുവൻ ഒരു പോലെ ലഭിക്കുന്ന മഴ കമുകിന്റെ ശരിയായ വളർച്ചയിലും അടയ്ക്ക ഉൽപാദനത്തിലും വലിയ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നു. വേനൽക്കാലത്ത് അനുഭവപ്പെടുന്ന കനത്ത ഈർപ്പക്കമ്മി മൂലം അടയ്ക്ക ഉൽപാദനം ഉത്തര കേരളത്തിൽ കുറയുന്നു.

വരൾച്ച, വിവിധ തോട്ടവിളകളുടെ ഉൽപാദനക്കുറവിൽ ഗണ്യമായ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നു എന്നിരിക്കിലും, ലഭ്യമായ കാർഷിക സാങ്കേതിക വിദ്യകളും മെച്ചപ്പെട്ട പരിചരണമാർഗ്ഗങ്ങളും അവലംബിച്ച് ഉൽപാദനക്ഷമതയിൽ വരുന്ന ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ ഒരളവ് വരെ നിയന്ത്രണ വിധേയമാക്കാം.

സ്വദേശി സയൻസ്. ജനുവരി-ഫെബ്രുവരി 1997 പേജ് : 37

# തെങ്ങിനു നനയ്ക്കുമ്പോൾ

ഗോപകുമാർ സി.എസ്., പ്രസാദ് റാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.
കാർഷിക ഗവേഷണ കേന്ദ്രം, പിലിക്കോട്, കാസർഗോഡ്

ജൂൺ മുതൽ നവംബർ വരെ നീണ്ടു നില്ക്കുന്ന സാമാന്യം ദീർഘമായ ഒരു മഴക്കാലമാണ് നമുക്കുള്ളത്. തുടർന്ന് ഡിസംബർ മുതൽ മെയ് വരെ നീളുന്ന വരണ്ട കാലാവസ്ഥയും. ഇടയ്ക്കിടെ കിട്ടേണ്ട വേനൽമഴയുടെ അളവിലും വിതരണത്തിലും കാര്യമായ കുറവാണ് അടുത്തകാലത്തായി അനുഭവപ്പെടുന്നത്. ഈ അവസ്ഥയിൽ തെങ്ങിൻതോപ്പുകളെ വരൾച്ചയുടെ പിടിയിൽനിന്നും സംരക്ഷിക്കേണ്ടത് ഉയർന്ന ഉത്പാദനം നേടിയെടുക്കാൻ അത്യാവശ്യമാണ്. കേരളത്തിന്റെ തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ ഏറെക്കുറെ സമതുലിതമായ വിതരണം മൂലം വരൾച്ചയുടെ കാഠിന്യവും കാലയളവും താരതമ്യേന കുറവാണ്. എന്നാൽ വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന സുദീർഘമായ വരൾച്ച കാർഷിക വിളകളെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്നു. ഈയവസ്ഥയിൽ തെങ്ങിന് ജലസേചനം നല്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. ഫെബ്രുവരി-മാർച്ച് മാസത്തോടെ ഉപരിതല ജലസ്രോതസ്സുകൾ വറ്റിപ്പോകുന്നതുകാരണം കേരകർഷകർ തെങ്ങിൻ തോപ്പുകൾ തീരെ നനയ്ക്കാതിരിക്കുന്നത് കണ്ടിട്ടുണ്ട്. തുടർച്ചയായി (അതായത് ഡിസംബർ മുതൽ മെയ് വരെ) നനയ്ക്കാൻ വെള്ളം തികയുകയില്ലെങ്കിൽ ഇടയക്കു വച്ച് നനനിർത്തുന്നതുവഴി തെങ്ങിന് ദോഷം സംഭവിച്ചേക്കാം എന്നൊരു അബദ്ധധാരണ കേരകർഷകർ വച്ചുപുലർത്തുന്നതായി കാണുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ നനക്കാൻ വെള്ളം തികയുന്നിടത്തോളം കാലം തെങ്ങുകൾ നനയ്ക്കുന്നതുകൊണ്ട് തെങ്ങുകൾക്ക് ദോഷമൊന്നും സംഭവിക്കുന്നില്ലെന്നു മാത്രമല്ല, വരൾച്ചയുടെ കാഠിന്യവും കാലയളവും കുറയ്ക്കുക വഴി ഉത്പാദനത്തിൽ വർധനവ് രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. അതുകൊണ്ട് ജലം ലഭ്യമായ സമയത്തോളം ഉള്ള വെള്ളം ഉപയോഗിച്ച് നന തുടരുകയാണ് കേരകർഷകർ ചെയ്യേണ്ടത്. തുടർന്ന് നനയ്ക്കാൻ വെള്ളം തികയില്ലെങ്കിൽ നനനിർത്തുന്നതുകൊണ്ടു

തെങ്ങിന് ദോഷമൊന്നും സംഭവിക്കുന്നില്ല. വേനൽക്കാല ജല സേചനംമൂലം വിളവ് ഗണ്യമായി വർധിപ്പിക്കാമെന്ന് തർക്കമറ്റ കാര്യമാണ്. ജലസേചനത്തോട് വളരെ പെട്ടെന്ന് പ്രതികരിക്കുന്ന സ്വഭാവമാണ് തെങ്ങിനുള്ളത്. മണ്ണ്, കാലാവസ്ഥ, കായ്ഫലം, പ്രായം, പരിചരണമുറകൾ എന്നിവയ്ക്കനുസരിച്ച് നനയ്ക്കേണ്ട വെള്ളത്തിന്റെ അളവും ഇടവേളയും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. നന മൂലം ഓലകളുടെ എണ്ണം, പെൺപൂക്കളുടെ എണ്ണം എന്നിവ വർധി ക്കുന്നു. ജലസേചനം തെങ്ങുകളുടെ ഉത്പാദനത്തിൽ വ്യക്തമായ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നതായി ആദ്യമായി നിരീക്ഷണ വിധേയ മാക്കിയത് നീലേശ്വരം തോട്ടത്തിലാണ്. വിവിധതരം മണ്ണിൽ വള രുന്ന തെങ്ങുകളിൽ നടത്തിയ പഠനം വെളിപ്പെടുത്തിയത് തെങ്ങു കൾ ജലസേചനത്തോട് അനുകൂലമായി പ്രതികരിച്ചുവെന്നാണ്. അതുവഴി വിളവിലെ വർധനവും രേഖപ്പെടുത്തി. ഉപ്പുവെള്ളം ഉപ യോഗിച്ച് തെങ്ങുകളിൽ ജലസേചനം നല്കി നടത്തിയ പഠന ങ്ങളും ശ്രദ്ധേയമാണ്. കാസറഗോഡ് കേന്ദ്ര തോട്ടവിള ഗവേഷണ കേന്ദ്രത്തിൽ നടത്തിയ പഠനങ്ങളിൽ മണൽ മണ്ണിൽ വളരുന്ന തെങ്ങൊന്നിന് 1.5 മീറ്റർ ആഴത്തിലുള്ള തടത്തിൽ 90 ലിറ്റർ ജലം രണ്ടാഴ്ചയിലൊരിക്കൽ നല്കിയപ്പോൾ അവ നനയില്ലാത്ത തെങ്ങുകളെ അപേക്ഷിച്ച് വിളവിൽ 41 ശതമാനം വർധനവ് രേഖ പ്പെടുത്തി. എന്നാൽ പശിമരാശി മണ്ണിൽ വളരുന്ന തെങ്ങുകൾക്ക് ഉപ്പുവെള്ളവും ശുദ്ധജലവും 1:2 എന്ന അനുപാതത്തിൽ നല്കിയപ്പോൾ ഉത്പാദനത്തിൽ 81 ശതമാനം വർധനവ് രേഖ പ്പെടുത്തുകയുണ്ടായി.

### ജലസേചന മാർഗ്ഗങ്ങൾ

തെങ്ങിൻ തോപ്പുകൾ നനയ്ക്കുന്നതിന് സാധാരണയായി അവലംബിക്കുന്ന രീതികൾ തട നന, പരത്തി നന, സ്പ്രിംഗ്ളർ, തുള്ളി നന തുടങ്ങിയവയാണ്.

തട നനയിൽ 1.8 മീറ്റർ മുതൽ രണ്ട് മീറ്റർ വരെയുള്ള തട ങ്ങളിൽ ചാലുകൾ മുഖേന വെള്ളമെത്തിക്കുകയാണ് സാധാരണ ചെയ്യുന്നത്. ഉപരിതല ബാഷ്പീകരണം, ഊർന്നിറങ്ങൽ എന്നിവ മൂലമുള്ള ജല നഷ്ടം എന്നിവ ഈ രീതിയുടെ ന്യൂനതയാണ്.

ബാഷ്പീകരണനഷ്ടം കുറയ്ക്കുന്നതിന് തടങ്ങളിൽ പുതയിടൽ നടത്താവുന്നതാണ്. ഹോസ് ഉപയോഗിച്ച് തടങ്ങളിൽ വെള്ളമെത്തിക്കുന്നത് പല സ്ഥലങ്ങളിലും ഇപ്പോൾ പ്രചാരത്തിൽ വന്നിട്ടുണ്ട്. ഇതുമൂലം ജലസേചനം നടത്തുന്നതിനുവേണ്ട സമയം ഗണ്യമായി ലാഭിക്കാം.

പരത്തിനന മൂലം കായ്ഫലത്തിൽ കാര്യമായ വർധനവ് രേഖപ്പെടുത്തുമെങ്കിലും ഇത്തരത്തിലുള്ള നന മൂലം ധാരാളം വെള്ളം പാഴായി പോവുന്നു. ദീർഘകാലം പരത്തിനന അവലംബിക്കുന്നതുമൂലം മണ്ണ് മറ്റ് കാർഷികാവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗശൂന്യമായി തീരുന്നുവെന്നൊരു ദോഷവശം ഈ രീതിക്കുണ്ട്. മണ്ണിൽ ലവണത്വം, ക്ഷാരത്വം തുടങ്ങിയ രാസമാറ്റങ്ങൾ നടക്കുന്നുവെന്നതുകൊണ്ടാണിത്. ഈ രീതി നമ്മുടെ അയൽ സംസ്ഥാനങ്ങളായ തമിഴ്നാട്, ആന്ധ്രപ്രദേശ് എന്നിവിടങ്ങളിൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

സ്പ്രിംഗ്ളർ വഴി നനക്കുമ്പോൾ ജലസേചനത്തിന്റെ കാര്യക്ഷമത മേൽപ്പറഞ്ഞ രണ്ടിനേക്കാളും ഉയർന്നതാണ്. ഇടവിളകളും സമ്മിശ്ര കൃഷിരീതികളും അവലംബിച്ചിട്ടുള്ള തെങ്ങിൻതോപ്പുകളിൽ ഈ സമ്പ്രദായം യോജിച്ചതാണ്.

എന്നാൽ മേൽ പ്രസ്താവിച്ച മൂന്നിനെയും കടത്തിവെട്ടുന്ന

മേന്മകൾ തുള്ളിനനയ്ക്ക് അവകാശപ്പെടാം. ഈ രീതി അവലം ബിക്കുന്നതുമൂലം വെള്ളം, ഊർജ്ജം, പണിക്കൂലി എന്നിവ ലാഭി ക്കാം. ഒപ്പം ക്ഷമത കൂടുതലായിരിക്കും. ഒട്ടേറെ സ്ഥലങ്ങളിൽ തുള്ളിനന വിജയപ്രദമായി നടത്തിവരുന്നു. കോഴിക്കോട്ടെ ജല വിഭവ ഗവേഷണ കേന്ദ്രത്തിലും കാസറഗോട്ടെ തോട്ടവിള ഗവേ ഷണ കേന്ദ്രത്തിലും നടത്തിയ പഠനങ്ങൾ വെളിപ്പെടുത്തുന്നത് തുള്ളി നനമൂലമുള്ള ജല സേചനത്തിന്റെ ഗുണം മൂന്നാം വർഷം മുതൽ കണ്ടുതുടങ്ങുന്നതായാണ്. ബാഷ്പീകരണം മൂലമുള്ള ജല നഷ്ടം വളരെ കുറയ്ക്കാമെന്നതാണ് ഈ രീതിയുടെ മേന്മ. തെങ്ങിൻ തടങ്ങളിൽ കളകളുടെ വളർച്ചയും കുറവായിരിക്കും. ചരിഞ്ഞ ഭൂപ്രകൃതിയുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലും വെള്ളത്തിന്റെ ലഭ്യ തക്കുറവുമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലും ഈ രീതി ഉപയോഗിച്ചുള്ള നന ഉത്തമമാണ്.

ചുരുക്കത്തിൽ തെങ്ങിൻ തോപ്പുകളിൽ വേനൽക്കാലത്ത് (ഡിസംബർ-മെയ്) ജലസേചന സൗകര്യമുള്ളിടങ്ങളിൽ ജലസേ ചനം നല്കിയും ഡിസംബർ മുതൽ മെയ് വരെ തുടർച്ചയായി നനക്കാൻ വെള്ളം തികയാത്തിടങ്ങളിൽ ജല ലഭ്യതക്കനുസൃത മാകുന്ന നന നല്കിയും തെങ്ങിൻ തോപ്പുകളെ വരൾച്ചയുടെ പിടിയിൽനിന്നും രക്ഷിച്ച് മികച്ച വിളവ് നേടാം. ജലസേചനത്തോ ടൊപ്പം വളപ്രയോഗവും നടത്തുന്ന തെങ്ങിൻ തോപ്പുകൾ നല്ല വിളവ് തരുമെന്നതിൽ തർക്കമില്ല. വേനൽക്കാല ജലസേചനത്തിന് ഒട്ടും വെള്ളം ഇല്ലാത്ത സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരുന്ന തെങ്ങിൻ തോട്ട ങ്ങളിൽ മികച്ച രീതിയിലുള്ള വരൾച്ചാ പരിപാലന മാർഗങ്ങൾ സ്വീകരിച്ച് ഒരു പരിധിവരെ ഉത്പാദന വർദ്ധനവ് നേടിയെടുക്കാൻ സാധിക്കും.

കർഷകൻ. ഏപ്രിൽ 1997 പേജ് : 55-56

# കേരളത്തിലെ കാലവർഷം

ഗോപകുമാർ സി.എസ്., പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.
പ്രാദേശിക കൃഷി ഗവേഷണകേന്ദ്രം പിലിക്കോട്

ഒരു കാർഷിക രാജ്യമായ ഭാരതത്തിന്റെ സമ്പദ്ഘടന രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിൽ കാലവർഷത്തിനുള്ള പങ്ക് നിസാരമല്ലെന്നതിന് രണ്ടുപക്ഷമില്ല. ഭാരതത്തിന്റെ മൊത്തം കൃഷിഭൂമികളിൽ 65 ശതമാനത്തിലേറെയും മഴയെ മാത്രം ആശ്രയിച്ചാണ് കൃഷിചെയ്യുന്നത് - പ്രധാനമായും കാലവർഷത്തെ മാത്രം ആശ്രയിച്ച്. വർഷംതോറും ജൂൺമാസത്തോടെ ഇന്ത്യയിലെത്തുന്ന കാലവർഷമേഘങ്ങളാണ് സമൃദ്ധമായ മഴ നല്കി കാർഷിക മേഖലയുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് പുതുജീവൻ നല്കുന്നത്. രാജ്യത്തെ മൊത്തം ജനസംഖ്യയുടെ 70 ശതമാനത്തിലേറെ കാർഷിക മേഖലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ജീവിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടുതന്നെ കാലവർഷം ഭാരതത്തിന്റെ സമ്പദ്ഘടന രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിൽ നിർണായകമായ പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല, പ്രധാനമായും കാലവർഷക്കാലത്ത് ലഭിക്കുന്ന മഴയെ ആശ്രയിച്ചാണ് ഭാരതത്തിലെ, പ്രത്യേകിച്ചും കേരളത്തിലെ വൈദ്യുതോത്പാദനം. കാലവർഷം വൈകുകയോ,

ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവിൽ കാര്യമായ കുറവുണ്ടാകുകയോ ചെയ്താൽ വൈദ്യുതോത്പാദനം കുറയുന്നു. തന്മൂലും വ്യവസായസ്ഥാപനങ്ങൾക്കും ഗാർഹിക ആവശ്യങ്ങൾക്കുമുള്ള വൈദ്യുതിയിൽ നിയന്ത്രണം ഏർപ്പെടുത്താൻ അധികൃതർ നിർബന്ധിതരാവുന്നു.

ഭാരതത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ 70 ശതമാനത്തിലേറെയും കേരളത്തിൽ 80-85 ശതമാനത്തിലേറെയും കാലവർഷത്തിൽനിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നത്. രാജ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ കാലവർഷം വൈകുകയോ ശക്തി ക്ഷയിക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന അവസരങ്ങളിൽ വരൾച്ച ഉണ്ടാകുന്നു. മറ്റു സംസ്ഥാനങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് സമൃദ്ധമായി കാലവർഷം ലഭിക്കുന്ന കേരളത്തിലും വരൾച്ച ഒരു ശാപമായി തീരാറുണ്ട്. കാർഷിക വിളകളെ സംബന്ധിച്ച്, വരൾച്ച മൂലമുണ്ടാകുന്ന നാശനഷ്ടം എത്രയോ വലുതാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് 1983-ൽ കേരളമാകെ അനുഭവപ്പെട്ട വരൾച്ചമൂലം കേരളത്തിന്റെ പ്രധാന കാർഷിക വിളയായ നാളികേരത്തിന്റെ ഉത്പാദത്തിൽ ഗണ്യമായ കുറവനുഭപ്പെട്ടു. തന്മൂലമുണ്ടായ നഷ്ടം നാലു കോടി രൂപയോളമാണെന്ന് കണക്കാക്കപ്പെട്ടു (1982 നവംബർ എട്ടു മുതൽ 1983 ജൂൺ 12 വരെ ഉത്തര കേരളത്തിൽ കാര്യമായ മഴ ലഭിക്കുകയുണ്ടായില്ല). അതുപോലെ മറ്റു പല കാർഷിക വിളകളെയും വരൾച്ച പ്രതികൂലമായി ബാധിച്ചു. സസ്യജന്തുജാലങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കാൻ മാത്രല്ല, അവയുടെ വംശം നിലനിർത്താനും കാലവർഷം അത്യാവശ്യമാണ്. ഇന്ത്യയിലെപ്പോലെ, ജൈവ വൈവിധ്യത്താൽ അനുഗ്രഹീതമായ ഒരു രാജ്യത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം കാലവർഷം ഏറ്റവും പ്രധാന്യമർഹിക്കുന്നു.

കാലവർഷം ഉണ്ടാകുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനകാരണം കരയും കടലും ചൂടാവുന്നതിന്റെയും തണുക്കുന്നതിന്റെയും നിരക്കിലുണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസമാണ്. മാർച്ച് 22 മുതൽ സെപ്തംബർ 22 വരെ സൂര്യൻ ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ ആയിരിക്കും. ഈ സമയം ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലെ വൻകരകൾ ചൂടുപിടിക്കുകയും തത്ഫലമായി അവിടങ്ങളിൽ നിമ്ന മർദ്ദമേഖലകൾ സംജാതമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതേ സമയം ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ സൂര്യതാപം കുറവായിരിക്കും. ഈ മേഖലയിൽ താരതമ്യേന മർദ്ദം കൂടുതലായിരിക്കും. സ്വാഭാവികമായും ഈ അതിമർദ്ദമേഖലയിൽനിന്നും

ന്യൂനമർദ്ദമേഖലയിലേക്ക് തെക്കുകിഴക്കൻ ദിശയിൽ കാറ്റ് വീശാൻ ഇടയാകുന്നു.

ഭൂമദ്ധ്യരേഖ കടക്കുന്നതോടെ ഈ കാറ്റുകളുടെ ദിശ തെക്കുപടിഞ്ഞാറാകുന്നു. ഈ തെക്കുപടിഞ്ഞാറാൻ കാറ്റുകളാണ് ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിൽ (ഇന്ത്യ, പാക്കിസ്ഥാൻ, ബംഗ്ലാദേശ്, നേപ്പാൾ, ഭൂട്ടാൻ, ശ്രീലങ്ക) കാലവർഷം വിതയ്ക്കുന്നത്. ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിന്റെ തെക്കേ അറ്റത്തെത്തുന്നതോടെ ഈ കാറ്റുകൾ രണ്ടായി പിരിയുകയും ഒരു ശാഖ ഇന്ത്യയുടെ വടക്കുകിഴക്കൻ ഭാഗത്തേക്ക് നീങ്ങുകയും ബംഗാൾ, ആസാം, മേഘാലയ തുടങ്ങിയ വടക്കുകിഴക്കൻ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ മഴ നല്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മറ്റേ ശാഖ കേരളം ഉൾപ്പെടെ പടിഞ്ഞാറൻ തീരത്തേക്ക് നീങ്ങി. കർണാടക, മഹാരാഷ്ട്ര, ഗുജറാത്ത് തുടങ്ങിയ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ മഴ നല്കുന്നു. ജൂലൈ മധ്യത്തോടെ കാലവർഷം ഇന്ത്യയിൽ വ്യാപകമാകുന്നു

**കാലവർഷം കേരളത്തിൽ**

ജൂൺ മുതൽ നവംബർവരെ നീണ്ടുനില്ക്കുന്ന താരതമ്യേന ദീർഘമായ മഴക്കാലമാണ് കേരളത്തിനുള്ളത്. ഈ മഴക്കാലത്തിന് രണ്ടു പ്രധാന ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്. ജൂൺ മുതൽ സെപ്തംബർ വരെയുള്ള കാലവർഷവും, ഒക്ടോബർ മുതൽ നവംബർ വരെയുള്ള തുലാവർഷവും. ഇടവം മധ്യത്തോടെ ആരംഭിക്കുന്നതിനാൽ കാലവർഷം കേരളത്തിൽ പരക്കെ അറിയപ്പെടുന്നത് 'ഇടവപ്പാതി' എന്ന പേരിലാണ്. ജൂൺ, ജൂലൈ മാസങ്ങളിൽ കാലവർഷം ആരംഭിക്കുകയും ശക്തമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ആഗസ്റ്റ്, സെപ്തംബർ മാസങ്ങളിൽ മഴ വ്യാപകമാവുമെങ്കിലും ശക്തി ശമിക്കപ്പെടുന്നു. കേരളത്തിന്റെ ശരാശരി വാർഷിക വർഷപാതത്തിൽ ഏകദേശം 80–85 ശതമാനത്തോളം ലഭിക്കുന്നത് ഈ നാലു മാസങ്ങളിലാണ്. ഒക്ടോബർ, നവംബർ മാസങ്ങളിൽ കാലവർഷം പിൻവാങ്ങുന്നു. ഈ ഘട്ടം 'തുലാവർഷം' എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു.

കൃത്യമായി കാലവർഷത്തിന്റെ ആരംഭം പ്രവചിക്കാനാവില്ലെങ്കിലും സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകൾ പ്രകാരം കേരളത്തിന്റെ തെക്കേ അറ്റത്ത് ഏറ്റവും കൂടുതൽ തവണ കാലവർഷം ആരംഭിച്ചിട്ടുള്ളാതായി കാണുന്നത് ജൂൺ ഒന്ന് ആണ്. ഇത് അല്പം

നേരത്തെയോ, വൈകിയോ ആകാം. എന്നാൽ 1918-ൽ വളരെ നേരത്തെ മെയ് 11-ന് കാലവർഷം ആരംഭിച്ചു. 1972-ൽ ജൂൺ 18 വരെ വൈകുകയും ചെയ്തു.

കേരളത്തിന്റെ ശരാശരി വാർഷികപാതം ഏകദേശം 3000 മില്ലിമീറ്ററും ശരാശരി വാർഷികമഴ ദിവസം 126ഉം ആണ്. തെക്കൻ ജില്ലകളിലാണ് കാലവർഷം നേരത്തെ ആരംഭിക്കുന്നതെങ്കിലും തെക്കുനിന്ന് വടക്കോട്ട് പോകുന്തോറും മഴയുടെ അളവ് കൂടിവരുന്നു. തെക്കേ അറ്റത്തുള്ള പാറശാലയിൽ ലഭിക്കുന്ന ശരാശരി വാർഷിക വർഷപാതം ഏകദേശം 1480 മില്ലിമീറ്ററും വടക്ക് ഹോസ്ദുർഗിൽ ഇത് ഏകദേശം 3600 മില്ലിമീറ്ററും ആണ്. കേരളത്തിൽ ഏറ്റവുമധികം മഴ ലഭിക്കുന്ന താലൂക്കും ഹോസ്ദുർഗാണ്. പ്രതിമാസം ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവെടുത്താൽ തെക്കൻ മേഖലകളിൽ (അതായത് പൊന്നാനി മുതൽ തിരുവനന്തപുരം വരെ) ജൂൺ, ജൂലൈ, ഒക്ടോബർ മാസങ്ങളിലാണ് കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുന്നത്. എന്നാൽ വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ ജൂലൈ ആണ് ഏറ്റവുമധികം മഴ ലഭിക്കുന്ന മാസം. കേരളത്തിന്റെ ദക്ഷിണാർധത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന അതിവർഷ മേഖലകളാണ് എറണാകുളം ജില്ലയിലെ നേര്യമംഗലവും (5884 മില്ലിമീറ്റർ) ഇടുക്കി ജില്ലയിലെ പീരുമേടും (3770 മില്ലിമീറ്റർ). കേരളത്തിൽ ഏറ്റവുമധികം മഴ ലഭിക്കുന്നത് നേര്യമംഗലത്താണ്. ഏറ്റവും കുറവ് ഇടുക്കിയിലെ ചിന്നാറും (651 മില്ലിമീറ്റർ).

വടക്കൻ കേരളത്തിലും ഇത്തരം അതിവർഷ മേഖലകൾ കാണാം. കോഴിക്കോട് ജില്ലയിലെ കുറ്റ്യാടിയും (3360 മില്ലിമീറ്റർ) വയനാട് ജില്ലയിലെ ലിക്കിടി-വൈത്തിരി മേഖലകളും (3530 മില്ലിമീറ്റർ)ആണിവ. എന്നാൽ കേരളത്തിൽ ഉത്തര-ദക്ഷിണ ഭാഗങ്ങളിലായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഈ അതിവർഷ മേഖലകൾക്കിടയിൽ കിടക്കുന്ന പാലക്കാട് ചുരത്തോട് തൊട്ടുകിടക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലും ചുരം മുതൽ പടിഞ്ഞാറോട്ട് നീണ്ടുകിടക്കുന്ന മലപ്പുറം ജില്ലയുടെ ചില ഭാഗങ്ങളിലും താരതമ്യേന കുറവു മഴയേ ലഭിക്കുന്നുള്ളു എന്നതും എടുത്തുപറയത്തക്കതാണ്.

ആഗസ്റ്റ്, സെപ്തംബർ മാസങ്ങളിൽ കാലവർഷം പെട്ടെന്ന് കുറയുന്നതായി കാണുന്നു. ഈ മാസങ്ങളിൽ മഴ ഏറ്റവും കുറവ് ലഭിക്കുന്നത് തിരുവനന്തപുരത്തും ഏറ്റവും കൂടുതൽ ലഭിക്കുന്നത് കാസറഗോഡ് ജില്ലകളിലുമാണ്. സംസ്ഥാനത്തിന്റെ

തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ സപ്തംബർ മാസത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവ് ആഗസ്റ്റിൽ കിട്ടുന്നതിനേക്കാൾ നേരിയ കുറവു കാണിക്കുമ്പോൾ വടക്കൻ ഭാഗങ്ങളിൽ ഈ കുറവ് എടുത്തുകാണിക്കുന്നതായി കാണുന്നു.

കേരളത്തിലെ പ്രധാന കാർഷിക വിളകളായ നെല്ല്, തെങ്ങ്, കമുക്, കുരുമുളക്, കാപ്പി, റബ്ബർ, തേയില തുടങ്ങി ഒട്ടുമിക്ക വിളകളും മഴയെ ആശ്രയിക്കുന്നവയാണ്. കേരളത്തിന്റെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഭക്ഷ്യവിളയായ നെല്ല് കാലവർഷാശ്രിത വിളയാണെന്നു തന്നെ വേണമെങ്കിൽ പറയാം. താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ കൃഷിചെയ്യുന്ന നെല്ലിന്റെ വളർച്ചയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായ കാലവസ്ഥയാണ് കേരളത്തിലുള്ളത്. ജലലഭ്യതയനുസരിച്ച് മൂന്നു തവണ വരെ (വിരിപ്പ്, മുണ്ടകൻ, പുഞ്ച) നെൽകൃഷി ചെയ്യുന്ന സമ്പ്രദായമാണ് കേരളത്തിൽ പൊതുവേ നിലവിലുള്ളത്. ഇവയിൽ ഒന്നാംവിളയായ വിരിപ്പുകൃഷി (ഏപ്രിൽ—മെയ് മുതൽ സെപ്തംബർ—ഒക്ടോബർ) പൂർണമായും കാലവർഷത്തെ മാത്രം ആശ്രയിച്ചുള്ളതാണ്. രണ്ടാം വിളയായ മുണ്ടകനാകട്ടെ (സെപ്തംബർ—ഒക്ടോബർ മുതൽ ഡിസംബർ-ജനുവരി വരെ) തെക്കൻ കേരളത്തിൽ ഒക്ടോബർ-നവംബർ മാസം ലഭിക്കുന്ന മഴയെ ഭാഗികമായി ആശ്രയിച്ചു കൃഷിചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ വടക്കൻ കേരളത്തിലാകട്ടെ തുലാവർഷത്തിന്റെ അഭാവം മൂലം രണ്ടാംവിളയ്ക്ക് വെള്ളം കിട്ടാതാവുന്നു. മതിയായ ജലസേചനം നല്കിയില്ലെങ്കിൽ കൃഷി നശിക്കുന്നു. മൂന്നാം വിളയായ പുഞ്ചകൃഷി (ഡിസംബർ-ജനുവരി മുതൽ മാർച്ച്-ഏപ്രിൽ വരെ) ജലസേചനസൗകര്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽമാത്രം ഒതുങ്ങിനില്ക്കുന്നു.

ഇടവപ്പാതിയും തുലാപ്പാതിയും മാറി മാറി അനുഗ്രഹിക്കാത്ത ഒരവസ്ഥയെക്കുറിച്ച് കേരളീയർക്ക് ചിന്തിക്കാനേ വയ്യ. കാലവർഷത്തിന്റെ താളം അല്പമൊന്നു പിഴച്ചാൽതന്നെ വന്നനുഭവിക്കുന്ന നാശനഷ്ടങ്ങൾക്ക് എത്രയോ തവണ നാം സാക്ഷികളായിട്ടുണ്ട്. നെല്ല് പ്രധാന ഭക്ഷ്യവിളയും ജലവൈദ്യുതി മുഖ്യ ഊർജ്ജസ്ത്രോതസുമായ കേരളത്തിന്റെ ജീവസ്പന്ദനം തന്നെയാണ് കാലവർഷം.

കർഷകൻ. വാർഷികപ്പതിപ്പ്, 1997 പേജ് : 41–42

# വെളിച്ചെണ്ണ ഉപഭോഗം – ഉത്തരകേരളത്തിലെ ഗ്രാമീണ ജനങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു പഠനം

രാമചന്ദ്രൻ യു., ലത ബാസ്റ്റിൻ സി., സുമൻ ജോസഫ്,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി
പ്രാദേശിക കാർഷിക ഗവേഷണകേന്ദ്രം, പിലിക്കോട്

നൂറ്റാണ്ടുകളായി നാളികേരവും വെളിച്ചെണ്ണയും കേരളീയ ഭക്ഷ്യവിഭവങ്ങളുടെ അവിഭാജ്യ ഘടകങ്ങളാണ്. ഇത്തരത്തിലുള്ള ഭക്ഷണക്രമം പല രോഗങ്ങളെയും അകറ്റി നിർത്തുകയും അതു വഴി ജനങ്ങളുടെ ആരോഗ്യം മെച്ചപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നതായും കരുതപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ വെളിച്ചെണ്ണയുടെ ഉപഭോഗം ശരീരത്തിലെ കൊഴുപ്പിന്റെ നിലവാരം ഉയർത്തുമെന്നും അതുവഴി ഹൃദയസംബന്ധമായ കുഴപ്പങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമെന്നുമുള്ള പ്രചരണം ഈ അടുത്തകാലത്ത് ശക്തമായിത്തുടങ്ങി. യഥാർത്ഥത്തിൽ ഈ പ്രചരണത്തിന് പിന്നിൽ പ്രധാനമായും ഉണ്ടായിരുന്നത് സോയാബീൻ എണ്ണ, സൂര്യകാന്തി എണ്ണ, മറ്റ് ഹൈഡ്രജനേറ്റഡ് കൊഴുപ്പുകൾ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണ-വിപണനങ്ങളോട് ബന്ധപ്പെട്ട പടിഞ്ഞാറൻ വ്യവസായ വൃത്തങ്ങളായിരുന്നു. ഇത്തരം പ്രചരണം കേരളീയരുടെ ഭക്ഷ്യഎണ്ണ ഉപഭോഗരീതിയിൽ നിർണ്ണായക സ്വാധീനം ചെലുത്തി. മറ്റ് ഭക്ഷ്യഎണ്ണകളുമായി വിലയിൽ നിലനിന്നിരുന്ന വ്യതിചലനവും ഉപഭോഗസമ്പ്രദായങ്ങളിലുള്ള മാറ്റത്തിന് കാരണമായി കരുതപ്പെടുന്നു. വെളിച്ചെണ്ണയ്ക്ക് പകരം മറ്റ് ഭക്ഷ്യഎണ്ണകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി വെളിച്ചെണ്ണയുടെ വില കുറയുന്നതുമായ പ്രവണത കഴിഞ്ഞ രണ്ട് വർഷത്തോളമായി ശ്രദ്ധിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

ഈ പശ്ചാത്തലത്തിൽ ഉത്തരകേരളത്തിലെ തെരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട ഗ്രാമീണരുടെയിടയിൽ വെളിച്ചെണ്ണയുടെ ഉപഭോഗക്രമം മനസ്സിലാക്കുവാനായി നടത്തപ്പെട്ട ഒരു പഠനത്തിന്റെ ഫലങ്ങളാണ് ഈ ലേഖനത്തിന് ആധാരമാക്കിയിട്ടുള്ളത്.

1994–95 കാലഘട്ടത്തൽ തിരഞ്ഞെടുത്ത പഞ്ചായത്തുകളിൽ

ഒരു ചോദ്യാവലിയുടെ സഹായത്തോടെ ഗ്രാമീണരെ നേരിട്ട് കണ്ട്, അവരുടെ ഭക്ഷണക്രമങ്ങളെയും വെളിച്ചെണ്ണയുടെയും മറ്റ് ഭക്ഷ്യ എണ്ണകളുടെയും ഉപയോഗം മനസ്സിലാക്കിയാണ് ഈ പഠനം നടത്തിയത്. കണ്ണൂർ, കാസറഗോഡ് ജില്ലകളിലെ മൂന്ന് ഗ്രാമ പഞ്ചായത്തുകളെയാണ് ഇതിനുവേണ്ടി തെരഞ്ഞെടുത്തത്. മൊത്തം സാമ്പിളിലുള്ള 247 പേരെ പ്രതിമാസ വരുമാനമനുസരിച്ച് 2000 രൂപയിൽ കുറവ്, 2001-3000, 3001-4000,4001-5000, 5000 രൂപയ്ക്ക് മുകളിൽ എന്നിങ്ങനെ അഞ്ച് ഗ്രൂപ്പുകളാക്കിയാണ് പഠനം നടത്തിയത്.

**പട്ടിക 1 വിവിധ വരുമാനക്കാർക്കിടയിലെ ഭക്ഷ്യഎണ്ണ ഉപഭോഗം (ശതമാനം)**

| മാസവരുമാനം (രൂപ) | വെളിച്ചെണ്ണ ഉപഭോഗം | | ഇതര ഭക്ഷ്യ എണ്ണകൾ |
|---|---|---|---|
| | കുളിക്കുവാനും പാചകത്തിനും | മറ്റ് ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് (രൂപ) | |
| <2000 | 100 | 14.8 | 14.2 |
| 2000-3000 | 100 | 0.0 | 9.2 |
| 3001-4000 | 100 | 6.0 | 0.0 |
| 4001-5000 | 100 | 4.3 | 17.3 |
| >5000 | 100 | 5.8 | 23.0 |

**പഠനഫലങ്ങളും വിശകലനവും**

എല്ലാ വിഭാഗങ്ങളിൽപെട്ട കുടുംബങ്ങളും ഭക്ഷണം പാകം ചെയ്യുവാനും കുളിക്കുവാനും വെളിച്ചെണ്ണമാത്രം ഉപയോഗിക്കാൻ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നതായി പഠനത്തിൽ കണ്ടു. ഒരു കുറഞ്ഞ ശതമാനം (0-23 ശതമാനം) വെളിച്ചെണ്ണയ്ക്ക് പുറമെ മറ്റ് ഭക്ഷ്യഎണ്ണകളും ഉപയോഗിക്കുന്നതായി വെളിപ്പെട്ടു (പട്ടിക. 1). മറ്റ് ഭക്ഷ്യ എണ്ണകൾ പാചകം ചെയ്യുവാൻ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നവർ ഉയർന്ന വരുമാന വിഭാഗക്കാരിൽ പോലും 17.3 ശതമാനം മുതൽ 23.0 ശതമാനം വരെ മാത്രമെ ഉണ്ടായിരുന്നുള്ളു. താഴ്ന്ന വരുമാനക്കാരിൽ വളരെ ചുരുക്കംപേർ മാത്രമെ മറ്റുള്ള ഭക്ഷ്യഎണ്ണകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു

ള്ളു. ടി.വി. വർത്തമാന പത്രങ്ങൾ, മാസികകൾ, ആഴ്ചപ്പതിപ്പുകൾ മുതലായ ആശയവിനിമയോപാധികളിലൂടെയുള്ള സൂര്യകാന്തി എണ്ണ, വനസ്പതി മുതലായവയുടെ പ്രചാരണം മാറ്റത്തിന് പ്രേരകമായിട്ടുണ്ട്.

താഴ്ന്ന വരുമാനക്കാരിൽ മൊത്തഭക്ഷ്യഉപഭോഗ ചെലവിൽ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ് 87 രൂപ (8.7 ശതമാനം) വെളിച്ചെണ്ണയ്ക്കുവേണ്ടി നീക്കിവയ്ക്കുമ്പോൾ ഉയർന്ന വരുമാനക്കാരിൽ ഇത് 106 രൂപ (6.24 ശതമാനം) ആണ്. വരുമാനം വർദ്ധിക്കുന്നതനുസരിച്ച് വെളിച്ചെണ്ണയുടെ പ്രതിമാസ ഉപഭോഗ ശതമാനം അനുപാതികമായി വർദ്ധിക്കുന്നില്ല. ഉയർന്ന വരുമാന വിഭാഗം മാസംതോറും വെളിച്ചെണ്ണ വാങ്ങുമ്പോൾ താഴ്ന്ന വരുമാനക്കാർ ആഴ്ചതോറുമാണ് വാങ്ങുന്നത് (പട്ടിക-2)

**പട്ടിക 2 വെളിച്ചെണ്ണ ഉപഭോഗവും കുടുംബ ബജറ്റും**

| മാസവരുമാനം (രൂപ) | കുടുംബത്തിലെ അംഗങ്ങൾ | പ്രതിമാസ കുടുംബ ചെലവ് രൂപ | പ്രതിമാസ വെളിച്ചെണ്ണയ്ക്കുള്ള ചെലവ് രൂപ | പ്രതിമാസ വെളിച്ചെണ്ണ ഉപഭോഗം കി.ഗ്രാം | വെളിച്ചെണ്ണയുടെ ചെലവ് % | വെളിച്ചെണ്ണവാങ്ങുന്നത് (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ആഴ്ചയിൽ | രണ്ടാഴ്ചയിൽ | മാസത്തിൽ | രണ്ട് മാസത്തിൽ |
| <200 | 5 | 988.33 | 86.63 | 2.69 | 8.77 | 23.3 | 2.3 | 47.8 | 11.4 |
| 2000-3000 | 4 | 1392.12 | 93.6 | 2.64 | 6.72 | 11.9 | -- | 80.4 | 4.6 |
| 3001-4000 | 4 | 1444.93 | 95.6 | 2.73 | 6.62 | 13.3 | -- | 73.4 | -- |
| 4001-5000 | 4 | 1549.6 | 96.25 | 2.75 | 6.21 | 4.3 | -- | 69.5 | 17.4 |
| > 5000 | 4 | 1700.2 | 106.05 | 3.03 | 6.24 | 5.6 | 1.5 | 64.1 | 7.6 |

ഇതര ഭക്ഷ്യഎണ്ണകളോട് ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് അടുത്ത കാലത്ത് ഉണ്ടായ പ്രതികരണം കാണിക്കുന്നത്, ഉയർന്ന വരുമാനക്കാരിൽ 17.2 ശതമാനംപേർ മാത്രമേ ഇത്തരം ഭക്ഷ്യഎണ്ണകളെ അനുകൂലിക്കുന്നുള്ളു എന്നതാണ് (പട്ടിക-3)

വിവിധതരം ഭക്ഷ്യഎണ്ണകൾ വിപണിയിൽ സുലഭമായി ലഭ്യമാണെങ്കിൽ കൂടി ഗ്രാമീണർ അവയെ സ്വീകരിക്കാതിരിക്കുന്നതിൽ നിന്നും അവർ ഭക്ഷണത്തിന്റെ സ്വാദിന് മുൻഗണനനൽകുന്നതായി മനസ്സിലാക്കാം. പൊതുവെ മറ്റ് ഭക്ഷ്യ എണ്ണകളുടെ കൂട്ട

ത്തിൽ പാം ഓയിലിനാണ് ജനങ്ങൾ മുൻഗണനന കൊടുക്കുന്നത്. നിലവിലുള്ള പൊതുവിതരണ ശൃംഖലകളിലൂടെ പാംഓയിൽ വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നത് ഇതിന് കാരണമാണ്. (പഠനം നട ത്തിയ കാലത്ത്). വെളിച്ചെണ്ണയുടെ വിതരണം ഈ രീതിയിൽ കേരളത്തിൽ തുടങ്ങിയിട്ടില്ല.

പഠന വിധേയമാക്കിയവരിൽ 22.7 ശതമാനം പേർ മാത്രമേ സ്വന്തം ആവശ്യത്തിനുവേണ്ടി നാളികേരം ആട്ടി വെളിച്ചെണ്ണ ഉണ്ടാക്കുന്നുള്ളു. ഉയർന്ന വരുമാനക്കാരിൽ 42.3 ശതമാനം പേർ മില്ലുകളിലൂടെ നാളികേരം ആട്ടി എടുക്കുന്നു. കുറഞ്ഞ ചെലവ്,

**പട്ടിക 3 ഇതര ഭക്ഷ്യ എണ്ണകളുടെ ഉപയോഗം**

| മാസവരുമാനം (രൂപ) | ഇതര ഭക്ഷ്യഎണ്ണക ളുടെ ഉപയോഗം (%) | | കാരണങ്ങൾ (%) | | | പരസ്യങ്ങളുടെ സ്വാധീനം (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ഉപയോഗി ക്കുന്നു | ഇല്ല | ആരോഗ്യ പരം | സാമ്പ ത്തികം | മറ്റ് കാര ണങ്ങൾ | ഉണ്ട് | ഇല്ല |
| <2000 | 14.2 | 85.8 | 0.0 | 14.2 | 0.0 | 10.8 | 89.2 |
| 2001–3000 | 9.2 | 90.8 | 9.2 | 0.0 | 0.0 | 9.2 | 90.8 |
| 3001–4000 | 0.0 | 100.- | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 4001–5000 | 17.3 | 82.7 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 17.3 | 82.7 |
| >5000 | 23.0 | 77.0 | 5.8 | 17.2 | 0.0 | 23.0 | 77.0 |

ഉപോല്പന്നങ്ങളുടെ ലഭ്യത വെളിച്ചെണ്ണയുടെ പരിശുദ്ധി മുത ലായ കാരണങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് നാളികേരം സ്വയം കൊപ്രയാക്കി ആട്ടി ഉപയോഗിക്കുവാൻ താല്പര്യം കാണിക്കുന്നത്.

ഉത്തര കേരളത്തിലെ ഗ്രാമീണരുടെ ഇടയിൽ വെളിച്ചെണ്ണ യുടെ ഉപഭോഗ ക്രമത്തെക്കുറിച്ച് നടത്തിയ മേൽവിവരിച്ച പഠന ത്തിൽ നിന്നും ഉരുത്തിരിഞ്ഞ പ്രധാന നിഗമനങ്ങൾ താഴെ കൊടു ക്കുന്നു.

ഭക്ഷ്യാവശ്യങ്ങൾക്കും, കുളിക്കുന്നതിനും ഗ്രാമീണജനങ്ങൾ ഇന്നും കൂടുതൽ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നത് വെളിച്ചെണ്ണയാണ്. കൂടാതെ ഗ്രാമീണരിൽ ഇന്നും പരമ്പരാഗതമായ ചടങ്ങുകളിൽ വെളിച്ചെ

ണ്ണയുടെ ഉപയോഗം ഒഴിച്ച് നിർത്താൻ പറ്റാത്തതുമാണ്. പ്രതിമാസമുള്ള വെളിച്ചെണ്ണയുടെ ഉപഭോഗം 2.69 കിലോഗ്രാം മുതൽ 3.03 കിലോഗ്രാം വരെയാണ്. ഒരു കുടുംബത്തിന്റെ മൊത്തം ഉപഭോഗചെലവിൽ ശരാശരി ഏഴ് ശതമാനം മാത്രമാണ് വെളിച്ചെണ്ണയുടെ ചെലവ്. ആരോഗ്യപരമായ കാരണങ്ങളെക്കാൾ വെളിച്ചെണ്ണയുടെ വിലയിലുണ്ടായ അസ്ഥിരതയും, ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളുമാണ് ജനങ്ങളെ മറ്റ് ഭക്ഷ്യ എണ്ണകൾ വാങ്ങുവാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നത്. ഭൂരിഭാഗം ഉപഭോക്താക്കൾക്കും വെളിച്ചെണ്ണ സ്വന്തമായി ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയുന്നില്ലെങ്കിലും അതിന് സാഹചര്യമുള്ള കുടുംബങ്ങൾ മുൻഗണന നൽകുന്നത് സ്വന്തമായി ആട്ടിയെടുത്ത വെളിച്ചെണ്ണയ്ക്കാണ്. മറ്റ് ഭക്ഷ്യ എണ്ണകൾ ധാരാളമായി വിപണിയിൽ ലഭ്യമാണെങ്കിലും വെളിച്ചെണ്ണയ്ക്ക് ലഭിക്കുന്ന മുൻഗണന പ്രത്യേകമായും സ്വാദിന് മുൻതൂക്കം നൽകുന്നത്കൊണ്ട് മാത്രമാണ്. പൊതുവെ ഉയർന്ന വരുമാനക്കാർ മാസത്തിലൊരിക്കൽ മാത്രം വെളിച്ചെണ്ണ വാങ്ങുമ്പോൾ താഴ്ന്ന വരുമാനക്കാർ ആഴ്ചയിലൊരിക്കലാണ് വാങ്ങുന്നത്.

## കൃതജ്ഞത

ഈ പഠനം നടത്തുന്നതിന് ആവശ്യമായ പ്രോത്സാഹനവും നിർദ്ദേശങ്ങളും നല്കിയതിന് കാർഷിക സർവ്വകലാശാല ഗവേഷണവിഭാഗം തലവനോടും, പിലിക്കോട് പ്രാദേശിക കാർഷിക ഗവേഷണകേന്ദ്രം അസോസിയേറ്റ് ഡയറക്ടറോടും, ലേഖകർ നന്ദി പ്രകാശിപ്പിക്കുന്നു. കൂടാതെ "കാലാവസ്ഥയും നാളികേരവും" എന്ന ഗവേഷണ പദ്ധതിക്കുവേണ്ടി സാമ്പത്തിക സഹായം നല്കിയ മെസ്സേഴ്സ് മാരികോ ഇൻഡസ്ട്രീസ്, ബോംബെയോടും നന്ദി പ്രകാശിപ്പിക്കുന്നു.

ഇന്ത്യൻ നാളികേര ജേർണൽ. മാർച്ച് 1997, പേജ് : 2-4

# ക്യോട്ടോ ഉച്ചകോടി : ചില ചിന്തകൾ

ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.
പ്രാദേശിക കൃഷിഗവേഷണകേന്ദ്രം, പിലിക്കോട്

ഡിസംബർ (1997) ആദ്യവാരം ജപ്പാനിലെ ക്യോട്ടോ നഗരത്തിൽ 160-ലേറെ ലോകരാഷ്ട്രങ്ങൾ മാനവരാശിയെ ബാധിച്ചേക്കാവുന്ന ഏറ്റവും വലിയ ആഗോള പാരിഃസ്ഥിതി പ്രശ്നമായ ഗ്രീൻഹൗസ് പ്രതിഭാസത്തെ പറ്റി ചർച്ച ചെയ്യാനും ഫലപ്രദമായ തീരുമാനങ്ങൾ കൈക്കൊള്ളാനും ഒത്തുചേരുകയാണ്. COP-3 (Conference of Parties-3) എന്ന് നാമകരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഈ സമ്മേളനത്തിൽ ആഗോള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവും അതുയർത്തുന്ന അനുബന്ധ പാരിഃസ്ഥിതി പ്രശ്നങ്ങളും ചർച്ചക്ക് വിഷയമാകും. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെയും തന്മൂലമുണ്ടാകുന്ന ആഗോള താപനത്തിന്റെയും ഗൗരവം കണക്കിലെടുത്താണ് യു.എൻ. ആഗോള കാലാവസ്ഥാ പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് പ്രാധാന്യം നൽകിയതും, WMO(ലോക കാലാവസ്ഥാ സംഘടന)യുടെയും UNEP (United Nations Environmental Programme) യുടെയും സംയുക്താഭിമുഖ്യത്തിൽ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)- കാലാവസ്ഥാ മാറ്റങ്ങൾ പഠനവിധേയമാക്കുന്ന അന്താരാഷ്ട്ര ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ പാനൽ-രൂപീകരിച്ചതും. അന്താരാഷ്ട്ര തലത്തിൽ പ്രശസ്തരായ 2000 ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ ഒരു പാനൽ ആണ് IPCC. രാജ്യാന്തര തലത്തിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ കൺവെൻഷനുകളിൽ ശാസ്ത്രീയ സാങ്കേതിക ഉപദേശകരായി വർത്തിക്കുക എന്നതാണ് IPCC യുടെ ധർമ്മം. ഗ്രീൻഹൗസ് പ്രഭാവത്തിനെതിരെ മുന്നറിയിപ്പ് നൽകുന്ന ഒരു പ്രമേയം 1988-ൽ തന്നെ ഐക്യരാഷ്ട്രസഭ പാസ്സാക്കുകയും 1989-ലെ ലോക പരിസ്ഥിതി ദിനാഘോഷത്തിന്റെ ഭാഗമായി അംഗീകരിക്കുകയും ചെയ്തിരുന്നു.

കാലാവസ്ഥയിലെ വ്യതിയാനങ്ങളും ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിൽ അത് സൃഷ്ടിച്ചേക്കാവുന്ന പരിസ്ഥിതി പ്രശ്നങ്ങളും വളരെ ഗൗരവത്തോടെയാണ് ലോകരാഷ്ട്രങ്ങൾ ഇന്ന് വീക്ഷിക്കുന്നത്. അതിന്റെ ഫലമായിട്ടാണ്, എന്തൊക്കെ കാര്യങ്ങളിൽ അഭിപ്രായ

വ്യത്യാസമുണ്ടായിട്ടും, 1987-ൽ മോൺട്രിയേലിലും, 1992-ൽ റിയോഡിജനിറോയിലും, 1995-ൽ ബർലിനിലും (COP-1), 1996 -ൽ ജനീവയിലും (COP-2) ഉച്ചകോടികൾ നടന്നത്. മനുഷ്യരാശിയെ ഒന്നടങ്കം ബാധിക്കുന്ന പരിസ്ഥിതി പ്രശ്നങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ ലോകരാഷ്ട്രങ്ങൾ ഒത്തുകൂടുന്നത് സന്തോഷകരം തന്നെയാണ്. ഒരു പരിധിവരെ വികസിത-വികസ്വര രാഷ്ട്രങ്ങളുടെ പ്രശ്നങ്ങളും, മൂന്നാം ലോകരാഷ്ട്രങ്ങളുടെ മറ്റ് സങ്കീർണ്ണ പ്രശ്നങ്ങളും മറന്നുകൊണ്ടാണ് ലോകരാഷ്ട്രങ്ങളുടെ ഈ ഒത്തുചേരൽ. മോൺട്രിയൽ മുതലിങ്ങോട്ട് നടന്നിട്ടുള്ള സമ്മേളനങ്ങളിൽ കൈകൊണ്ട പല തീരുമാനങ്ങളും ഇന്നും ഫലപ്രദമായി നടപ്പിലാക്കാൻ കഴിയാതെ പോയിട്ടുള്ളത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് നാം അറിയേണ്ടതുണ്ട്. ക്യോട്ടോ നഗരത്തിൽ ലോകരാഷ്ട്രങ്ങൾ ഒത്തുചേരുന്ന ഈ സന്ദർഭത്തിൽ വികസിത-വ്യാവസായിക രാഷ്ട്രങ്ങൾ പുറന്തള്ളുന്ന ഗ്രീൻഹൗസ് വാതകങ്ങളുടെ അളവ് ഗണ്യമായി നിയന്ത്രിക്കാതെ ആഗോള താപനില വർധനവിന് കടിഞ്ഞാണിടാൻ കഴിയുമോയെന്ന മൂന്നാം ലോകരാഷ്ട്രങ്ങളുടെ ചോദ്യം ഏറെ പ്രസക്തമാണ്.

ആഗോള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിനും തന്മൂലമുണ്ടാകുന്ന താപനത്തിനും കാരണമാകുന്ന പ്രശ്നങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു ലഘു വിലയിരുത്തലാണ് ലേഖനത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നത്.

### ഗ്രീൻഹൗസ് പ്രഭാവം

ശാസ്ത്ര ലോകത്തിനകത്തും പുറത്തും അടുത്തകാലത്തായി ഏറെ ചർച്ച ചെയ്യപ്പെടുന്ന വിഷയമാണ് ആഗോള കാലാവസ്ഥയിലെ മാറ്റങ്ങൾ. ആഗോള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ ഒരു പ്രകടമായ ലക്ഷണം ആഗോളതാപനമാണ്. അന്തരീക്ഷത്തിലെ വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന താപനില "ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവം" മൂലമാണെന്ന് ഇന്ന് ഏവർക്കും അറിയാം. ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന്നാവശ്യമായ ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഉറവിടം സൂര്യനാണല്ലോ? സൂര്യനിൽനിന്നും തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ (Short wave) വികിരണങ്ങളാണ് ഭൂമിയിലെത്തുന്നത്. എന്നാൽ ഭൂമിയിൽ നിന്നും തിരിച്ചുപോകുന്ന തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ (Long wave) വികിരണങ്ങളെ അന്തരീക്ഷ വായുവിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും

നീരാവിയും (പ്രധാനമായി) വലിയൊരളവ് വരെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. തൽഫലമായി ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നമ്മുടെ ജീവസന്ധാരണത്തിനാവശ്യമായ താപനില (+15°C) സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതാണ് അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഗ്രീൻഹൗസ് പ്രഭാവം. ചെടികളെ അവയ്ക്ക് ഹിതകരമായ ചൂടിൽ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ചില്ലുകൊണ്ട് നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്ന വീടുകളിൽ വളർത്താറുണ്ട്. ഈ വീടിനെയാണ് "ഗ്രീൻഹൗസ്" എന്ന് പറയുന്നത്. ഭൗമാന്തരീക്ഷം മുഴുക്കെ ഒരു "ഗ്രീൻഹൗസ്" പോലെ സംരക്ഷിക്കുന്നത് അന്തരീക്ഷത്തിലെ വാതകങ്ങളായ നീരാവിയും, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും ചേർന്നാണ്.

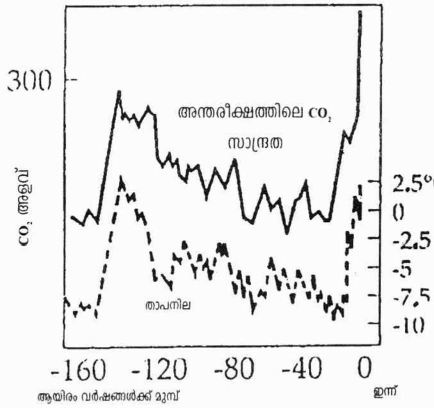
### ആഗോള കാലാവസ്ഥാ മാറ്റത്തിന്റെ പരണാമവും കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവും

ഏതാണ്ട് 1,60,000 വർഷങ്ങൾ മുമ്പുമുതൽ തന്നെ ഭൂമിയിലെ $CO_2$ വാതകത്തിന്റെ അളവും അന്തരീക്ഷ താപനില വർദ്ധനവും തമ്മിൽ ബന്ധം കാണാം. എപ്പോഴെല്ലാം അന്തരീക്ഷത്തിലെ $CO_2$ വാതകത്തിന്റെ അളവ് വർദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ, അന്നെല്ലാം അന്തരീക്ഷ താപനിലയും വർദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ട്; മറിച്ചും. (ചിത്രം). വ്യാവസായിക വിപ്ലവത്തിനു ശേഷം $CO_2$ ന്റെ അളവ് 280 ppm (ദശലക്ഷത്തിൽ ഒരംശം) ൽ നിന്ന് ഇന്നത്തെ 353 ppmവരെ വർദ്ധിച്ചു. അതേ സമയം ആഗോള ജനസംഖ്യ ഒരു ബില്യണിൽനിന്ന് 5.5 ബില്യണായും വർദ്ധിച്ചു. വ്യാവസായിക മേഖലയിൽ നിന്നും ഓരോ വർഷവും ഏതാണ്ട് 6000 മില്യൺ ടൺ $CO_2$ അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുന്നുണ്ടെന്നാണ് കണക്ക്. ഒപ്പം അനേകം മില്ല്യൺ ടൺ മറ്റ് ഗ്രീൻഹൗസ് വാതകങ്ങളും. (മീതേൻ, ക്ലോറോഫ്ളൂറോ കാർബൺ, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് ($N_2O$) തുടങ്ങിയവ).

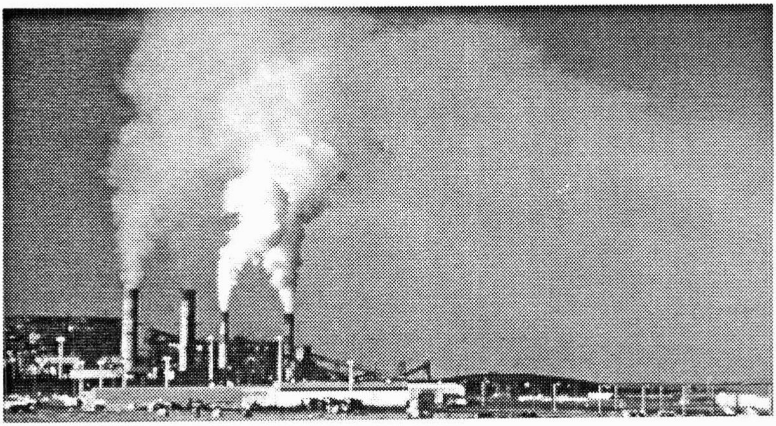
കാലാവസ്ഥയിലെ മാറ്റങ്ങൾ ആദ്യമായുണ്ടാകുന്ന ഒരു സംഭവമൊന്നുമല്ലെന്നാണ് പഠനങ്ങൾ വെളിവാക്കുന്നത്. പ്രകൃത്യാ തന്നെ കാലാവസ്ഥയിൽ പല അളവിലുള്ള ചാഞ്ചാട്ടങ്ങളും ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. അത് വർഷം തോറുമുള്ളതോ, ദശവർഷക്കണക്ക് അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ളതോ, അതിലും വലുതോ ആയി കണ്ടിട്ടുണ്ട്. അഗ്നിപർവ്വത സ്ഫോടനം, സൂര്യകളങ്കങ്ങളുടെ സ്വാധീനം, ഭൂമിയുടെ അച്ചുതണ്ടിന്റെ ചരിവിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം തുടങ്ങി പലതും പ്രകൃത്യായുള്ള മാറ്റങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. ഇതുകൂടാതെ

മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടലും കാലാവസ്ഥയിലെ മാറ്റങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. ക്രമാതീതമായ ജനസംഖ്യാവർധനവ്, ദ്രുതഗതിയിലുള്ള വ്യവസായവത്കരണം, വൻ തോതിലുള്ള വന നശീകരണം, വാഹനപ്പെരുപ്പം എന്നിവയുടെ ഫലമായി ഗ്രീൻഹൗസ് വാതകങ്ങളായ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, നീരാവി, മീഥേൻ, $N_2O$, CFCകൾ തുടങ്ങിയവ വൻതോതിൽ ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലെത്തപ്പെടുകയും ഇത് ആഗോള കാലാവസ്ഥ മാറ്റങ്ങൾക്ക് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. കാലാവസ്ഥയിലെ ഈ മാറ്റങ്ങളെക്കുറിച്ചറിയുന്നത് ആസൂത്രണത്തിനും, കാർഷിക മേഖലയിലെ ഉൽപാദന സുസ്ഥിരതക്കും ഏറെ ഉപയോഗപ്രദമാണ്. ഇന്ത്യയെപ്പോലെ, ജനസംഖ്യ ക്രമാതീതമായി വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന രാജ്യത്തിന് കാർഷിക മേഖലയിലെ ഉൽപാദന സുസ്ഥിരതയേക്കാൾ, വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ജനസംഖ്യക്ക് ആനുപാതികമായുള്ള ഉയർന്ന ഉൽപാദനമെങ്കിലും ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കുന്നതിന് കാലാവസ്ഥയിലെ മാറ്റങ്ങൾ തിട്ടപ്പെടുത്തേണ്ടത് വളരെ പ്രധാനമാണ്.

ഗ്രീൻഹൗസ് പ്രതിഭാസത്തിന് ഏറ്റവും പ്രധാന കാരണക്കാരനായ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ സംഭാവന 50 ശതമാനത്തോളമാണ്. ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ (കൽക്കരി, എണ്ണ-പ്രകൃതി വാതകം തുടങ്ങിയവ) കത്തിക്കൽ മൂലമാണ് ഏറ്റവും കൂടുതൽ $CO_2$ വാതകം അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുന്നത്. വന നശീകരണം മൂലം രണ്ട് വ്യത്യസ്ത തരത്തിൽ ഗ്രീൻഹൗസ് പ്രഭാവം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഒന്നാമതായി വന നഷ്ടം പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിലൂടെയുള്ള $CO_2$ ന്റെ ഉപയോഗം ഇല്ലാതാക്കുന്നു; രണ്ടാമത് തടി വിറകായി കത്തിക്കുമ്പോഴും $CO_2$ അന്തരീക്ഷത്തിൽ വ്യാപിക്കുന്നു. ഒരു വർഷത്തിൽ ഒരു ഗീഗാ ടൺ ($10^9$ ടൺ) $CO_2$ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ ഏറ്റവും ചുരുങ്ങിയതു



അന്തരീക്ഷത്തിലെ $CO_2$ വാതകത്തിന്റെ അളവും താപനില വർദ്ധനവും - വർഷങ്ങളിലൂടെ



$CO_2$ വാതകം അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് - ഒരു ഫാക്ടറി ദൃശ്യം

4,00,000 ചി.കി.മീ. സ്ഥലത്ത് പുതുതായി വനം വച്ചുപിടിപ്പിക്കേണ്ടിവരുമെന്നാണ് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നത്. വ്യാവസായവൽക്കരിക്കപ്പെട്ട രാജ്യങ്ങൾ ആഗോളവ്യാപകമായി 83 ശതമാനം $CO_2$ വാതകം പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇന്നത്തെ കണക്കനുസരിച്ച് വർഷം തോറും $CO_2$ ന്റെ അളവിൽ 0.4 - 0.5 ശതമാനം വരെ വർദ്ധിക്കുന്നു. $CO_2$ അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ 50 മുതൽ 200 വർഷംവരെ അവിടെ തങ്ങിനിൽക്കും.

പ്രകൃതിയിൽനിന്ന് ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ ഖനനം ചെയ്തെടുക്കുമ്പോഴും, വിതരണം ചെയ്യുമ്പോഴും മീഥേൻ വാതകം പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. നെൽകൃഷിചെയ്യുന്ന പാടങ്ങളിൽ നിന്നും നഗരമാലിന്യം, തടി, വൈക്കോൽ എന്നിവയുടെ അഴുകൽ മൂലവും മീഥേൻ അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുന്നുണ്ട്. ആഗോള ശരാശരിയുടെ 6 ശതമാനം മീഥേൻ വാതകം ഇന്ത്യയിലെ നെൽപാടങ്ങളിൽനിന്ന് വരുന്നുണ്ടെന്നാണ് കണക്ക്. കഴിഞ്ഞ നൂറ്റാണ്ടിൽ മീഥേൻ വാതകം 0.7 ppm മുതൽ 1.7 ppm വരെ വർധിച്ചു. അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തിയാൽ 10 വർഷത്തോളമേ ആയുസ്സുള്ളൂവെങ്കിലും $CO_2$ നേക്കാൾ 20-30 മടങ്ങ് താപം ആഗിരണം ചെയ്യൻ മീഥേൻ വാതകത്തിന് കഴിയും.

റഫ്രിജറേഷൻ, എയർ കണ്ടീഷനിംഗ്, വ്യോമയാന ഇന്ധനങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ, അഗ്നിശമന വസ്തുക്കൾ, വ്യാവസായികാവശ്യത്തിനുള്ള സ്പ്രേ, ഔഷധനിർമ്മാണ രംഗം തുടങ്ങി ജീവി

ത്തിന്റെ ഒട്ടുമിക്ക മേഖലകളിൽനിന്നും ക്ലോറോഫ്ളൂറോ കാർബൺ (CFC) പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നുണ്ട്. വർഷം തോറും 4 ശതമാനം വരെ CFC യുടെ അളവ് വർദ്ധിക്കുന്നുവെന്നാണ് കണക്ക്. CFC സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറിലെ ഓസോൺ പാളിയെ ക്ഷയിപ്പിക്കുന്നതിൽ പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു.

മറ്റൊരു ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവ വാതകമായ നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് ജൈവവസ്തുക്കൾ കത്തിക്കുന്നതിലൂടെയും, ഉയർന്ന താപനിലകളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഓട്ടോമൊബൈൽ വാഹനങ്ങളിൽനിന്നും പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തിയാൽ 200 വർഷത്തോളം ആയസ്സുണ്ട്. വർഷം തോറും 0.2-0.3 ശതമാനം എന്ന തോതിൽ വർദ്ധിക്കുന്നു.

ആഗോള ശരാശരി താപനില കഴിഞ്ഞ 100 വർഷത്തിനിടയ്ക്ക് 0.4°C വരെ ഉയർന്നിട്ടുണ്ടെന്നാണ് പഠനങ്ങൾ പറയുന്നത്. താപനില വർദ്ധനവിന് വിവിധ സ്രോതസ്സുകളുടെ സംഭാവന ഇപ്രകാരമാണ്.

പട്ടിക

| | |
|---|---|
| ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സുകൾ | 50% |
| വ്യാവസായിക ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ | 20% |
| ഉഷ്ണമേഖലാ വനനശീകരണം | 15% |
| കാർഷികവൃത്തി | 15% |

ഗ്രീൻഹൗസ് വാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ ഇന്നത്തേതു പോലെ തുടർന്നാൽ അടുത്ത നൂറ്റാണ്ടിന്റെ മധ്യത്തോടെ ആഗോള താപനില കഴിഞ്ഞ 20,000 വർഷങ്ങളിൽ ഉണ്ടായതിൽ വച്ച് ഏറ്റവും ഉയർന്നതായിരിക്കുമെന്നാണ് പറയുന്നത്. ചരിത്രത്തിലെ ഏറ്റവും ചൂടുകൂടി വർഷം 1995 ആയിരുന്നുവെന്നും 1997 രണ്ടാമത്തെതായി വരുമെന്നും WWF (World Wild Fund) പറയുന്നു. ഈ നൂറ്റാണ്ടിലെ ഏറ്റവും ചൂടു കൂടിയ 8 വർഷങ്ങൾ 1980ന് ശേഷമായിരുന്നുവെന്നും പഠനങ്ങൾ ചൂണ്ടിക്കാട്ടുന്നു.

ആഗോളതാപനം പഠനവിധേയമാക്കുന്ന IPCC, 1990-ൽ ആദ്യത്തെ റിപ്പോർട്ടും 1995-ൽ രണ്ടാമത്തെ റിപ്പോർട്ടും പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി. മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടൽ ആഗോള കാലാവസ്ഥയിൽ ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ റിപ്പോർട്ടിൽ വ്യക്തമാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഏറ്റവും പെട്ടെന്നുണ്ടാകാവുന്നത് സമുദ്രജലനിരപ്പിൽ

ഉണ്ടാകാവുന്ന ഉയർച്ചയാണ്. 10 മുതൽ 25 വരെ സെ.മീറ്റർ വർദ്ധനവ് ഉണ്ടാകാമെന്ന് IPCC പറയുന്നു. ഇതുമൂലം താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളും ദ്വീപുകളും (ഉദാ: മാലിദ്വീപ്, മാർഷൽ ദ്വീപുകൾ) വെള്ളത്തിനടിയിലാകുന്നത് അടുത്ത തലമുറക്ക് കാണാനാകുമത്രേ! ഈ നൂറ്റാണ്ടിന്റെ തുടക്കത്തിനേക്കാൾ ഭൂമിയിലെ പല ഭാഗത്തും താപനിലയിൽ ഗണ്യമായ വർദ്ധനവും കാലാവസ്ഥയിൽ ക്രമക്കേടുകളും രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. സൈബീരിയായിലെ താപനില വർദ്ധന, യൂറോപ്പിലെ ആൽപിൻ മഞ്ഞുമലയുരുകൽ, അന്റാർട്ടിക്കയിലെ കൂടി വരുന്ന താപനില ഇവയെല്ലാം ചിലതുമാത്രം.

1980 കളിലാണ് അന്റാർട്ടിക്കയുടെ മുകളിലായി 'ഓസോൺ പാളിയിലെ ദ്വാരം' ശാസ്ത്രജ്ഞർ കണ്ടെത്തിയത്. ഭൂമിയിലെ ജീവജാലങ്ങൾക്ക് ഹാനികരമായിട്ടുള്ള അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികൾ ഭൂമിയിൽ എത്താതിരിക്കാനുള്ള ഒരു പ്രധാന കാരണം അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ മുകൾത്തട്ടിലുള്ള ഓസോണിന്റെ ഈ സാന്നിദ്ധ്യമാണ്. എന്നാൽ ആധുനിക വ്യാവസായിക സംസ്കാരത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന CFC കൾ വൻതോതിൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുന്നതുവഴി ഓസോൺ പാളി നേർത്തുവരുന്നു. വികസിത രാഷ്ട്രങ്ങളിലാണ് CFC യുടെ ഉൽസർജ്ജനം ഏറ്റവുമധികം നടക്കുന്നത്. വിവിധ ഭരണകൂടങ്ങൾ, ശാസ്ത്രജ്ഞർ, വ്യാവസായികൾ, പരിസ്ഥിതി വാദികൾ എന്നിവരുടെ സഹകരണത്തോടെ ഒപ്പു വെച്ച 1987ലെ "മോൺട്രിയൽ പ്രോട്ടോക്കോൾ" പ്രകാരം CFC കളുടെ ഉൽപാദനം പരമാവധി കുറക്കുന്നതിനും 1995 ആകുന്നതോടെ താന്താങ്ങളുടെ രാഷ്ട്രത്തിന്റെ CFC ഉൽപ്പാദനം ഏതാണ്ട് മുഴുവനും തന്നെ നിർത്തിവെയ്ക്കണമെന്നും ആവശ്യപ്പെട്ടിരുന്നു. പുതിയതായി വ്യവസായവത്ക്കരിക്കപ്പെട്ട രാഷ്ട്രങ്ങൾ 2006-ാടെ CFC ഉൽപാദനം നിർത്താമെന്ന് പറയുന്നു.

ഈ സ്ഥിതി വിശേഷം "പരിസ്ഥിതി മിത്ര"ങ്ങളായ മറ്റ് ഉൽപന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കുന്നതിനുള്ള ഗവേഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വേഗം നൽകി. അന്തരീക്ഷത്തിൽ CFC കളുടെ ആയുസ്സ് 100 വർഷത്തോളമാണ്. അടുത്ത വർഷങ്ങളിൽ ക്ലോറിനില്ലാത്ത ഹൈഡ്രോ ഫ്ളൂറോ കാർബണും (HFC) - 2-10 ശതമാനം വരെ മാത്രമേ ഓസോൺ പാളിയെ ബാധിക്കൂ - വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഇവയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ ആയുസ്സ് വെറും 14 വർഷം മാത്രമാണെന്ന് മേന്മയുമുണ്ട്.

IPCC യുടെ രണ്ടാമത്തെ റിപ്പോർട്ടിൽ മനുഷ്യന്റെ സ്വാധീനം മൂലം ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് (പ്രത്യേകിച്ച് ഉത്തരാർദ്ധ ഗോളത്തിലെ വ്യാവസായിക മേഖലയിൽ) എത്തിയിട്ടുള്ള ചെറു സൾഫേറ്റ് (0.1-1 $\mu$) കണങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തെക്കുറിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുന്നുണ്ട്. പ്രസ്തുത സൾഫേറ്റ് കണങ്ങൾ സൂര്യകിരണങ്ങളെ ചിതറിച്ച് കളയുക വഴി അന്തരീക്ഷത്തിലെ താപനിലയിൽ കുറവു വരുത്തുന്നുണ്ടെന്നും ഈ പ്രതിഭാസവും കാലാവസ്ഥാ മാറ്റത്തിന്റെ ഭാഗമാണെന്നും IPCC പറയുന്നു. "ആന്റി ഗ്രീൻ ഹൗസ് ഇഫക്ട്" എന്നാണിതിനെ പറയുന്നത്. അന്തരീക്ഷത്തിലെ സൾഫേറ്റ് കണങ്ങൾക്ക് വളരെക്കുറച്ച് വർഷങ്ങൾ മാത്രമേ ആയുസ്സുള്ളൂ. എന്നാൽ ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവ വാതകങ്ങൾ നൂറുക്കണക്കിന് വർഷം അന്തരീക്ഷത്തിൽ തങ്ങിനിൽക്കുന്നു. മാത്രമല്ല, ഈ ചെറുകണങ്ങൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന "തണുക്കൽ" പ്രക്രിയ പ്രത്യേക ഭൂപ്രദേശത്ത് മാത്രമേ നടക്കുന്നുള്ളൂ. അതായത് പ്രസ്തുത കണങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് എത്തപ്പെടുന്ന വ്യാവസായിക മേഖലകളുടെ ഭാഗങ്ങളിൽ മാത്രം.

### കാലാവസ്ഥാ മോഡലുകൾ

സമുദ്ര-ഭൗമ-അന്തരീക്ഷ കാലാവസ്ഥാ മാറ്റങ്ങൾ പഠനവിധേയമാക്കുന്നതിന് ഇന്ന് 'കാലാവസ്ഥാ മോഡലുകൾ' ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവ ഉപയോഗിച്ച് ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവമുള്ള വാതകങ്ങളുടെ സ്വാധീനവും അവ കാലാവസ്ഥയിലുണ്ടാക്കിയേക്കാവുന്ന ചാഞ്ചാട്ടങ്ങളും ഒരു വർഷം വരെ മുൻകൂട്ടി തിട്ടപ്പെടുത്താൻ കഴിയും.

ഇന്ത്യയിൽ കാലാവസ്ഥാ മാറ്റങ്ങൾ പഠനവിധേയമാക്കുന്നതിന് ഭാരത ഗവർമെന്റ് നാഷണൽ ക്ലൈമറ്റ് സെന്റർ (NCC) എന്ന പേരിൽ ഒരു കേന്ദ്രം സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. പൂനയിലെ കാലാവസ്ഥാ അഡീഷണൽ ഡയറക്ടറുടെ (ഗവേഷണം) കാര്യാലയത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന കേന്ദ്രം, കാലാവസ്ഥാ മോഡലിംഗ്, സേവനം, ഗവേഷണം തുടങ്ങിയ മേഖലകളിൽ പഠനം നടത്തുന്നു. ഐ.ഐ.ടി, ഐ.ഐ.എസ്.സി. തുടങ്ങിയ ദേശീയ ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങളിലും കാലാവസ്ഥാ മോഡലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പഠനം നടത്തുന്നുണ്ട്.

1991ൽ ഫിലിപ്പിൻസിലെ പിനാടുബോ അഗ്നി പർവ്വതം പൊട്ടിയപ്പോൾ കാലാവസ്ഥാ മോഡലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് അന്തരീക്ഷത്തിലെ താപനിലയിലെ കുറവ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ കൃത്യമായി പ്രവ

ചിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ പ്രാദേശികതലത്തിലെ താപനില പ്രവചിക്കുന്നതിനോ, വർഷപാതത്തിലെ വ്യത്യാസങ്ങൾ പ്രവചിക്കുന്നതിനോ മോഡലുകളെ അത്രകണ്ട് വിശ്വസിക്കുന്നില്ല.

### കാലാവസ്ഥാ മാറ്റം ഇന്ത്യയിൽ

ഇന്ത്യയിലെ 73 കേന്ദ്രങ്ങളിൽ വാർഷിക അന്തരീക്ഷ താപനിലയിലെ വ്യതിയാനം മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് നടത്തിയ പഠനങ്ങളിൽനിന്ന് ശരാശരി താപനിലയിൽ കഴിഞ്ഞ നൂറ്റാണ്ടിനെ അപേക്ഷിച്ച് 0.4°C വർദ്ധനവ് കാണിക്കുകയുണ്ടായി. 73 കേന്ദ്രങ്ങളിൽ 30 എണ്ണത്തിൽ താപനില കൂടുന്നതിനുള്ള പ്രവണതയും 6 എണ്ണത്തിൽ കുറയുന്നതിനുള്ള പ്രവണതയും കാണിച്ചു. ആറ് വ്യാവസായിക നഗരങ്ങളിൽ നടത്തിയ പഠനത്തിൽനിന്നും കൽക്കട്ട, ബോംബെ, ബാംഗ്ലൂർ നഗരങ്ങൾ താപനില വർദ്ധിക്കുന്നതിനും, ഡൽഹി, താപനില കുറയുന്നതിനും ഉള്ള പ്രവണതയും കാണിച്ചു. മദ്രാസ്, പൂനെ നഗരങ്ങൾ പ്രത്യേകിച്ച് ഒരു പ്രവണതയും കാണിച്ചില്ല. 120 വർഷത്തെ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ (1870–1990) നടത്തിയ പഠനത്തിൽനിന്ന് ഇന്ത്യയിൽ വർഷപാതം കൂടുന്നതായോ കുറയുന്നതായോ കാണാൻ കഴിഞ്ഞില്ല.

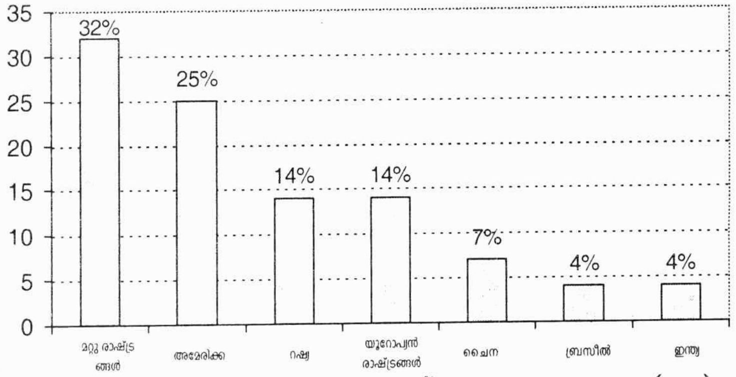
ശാസ്ത്ര പരിസ്ഥിതി പഠന കേന്ദ്രം 36 ഇന്ത്യൻ നഗരങ്ങളിൽ നടത്തിയ സർവ്വേയിൽനിന്ന് 20 എണ്ണത്തിലെങ്കിലും അന്തരീക്ഷത്തിലെ പൊടിപടലങ്ങളുടെ അളവ് (SPM) ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാവും വിധം (>210 μg/Cu.m) നിർണ്ണായകമാണെന്ന് പറയുന്നു. കാൺപൂർ (470.9mg/Cu.m), ആഗ്ര (423 μg/Cu.m), ഡൽഹി (410.5 μg/Cu.m), ലുധിയാന (375 μg/Cu.m) നഗരങ്ങളിലാണ് ഏറ്റവുമധികം SPM ന്റെ അളവ്. ഏറ്റവും കുറവ് SPM ഉള്ളതായി കണ്ടത് കോഴിക്കോടും, തൂത്തുക്കുടി, ഷില്ലോങ്ങ് (യഥാക്രമം 88.2 μg/Cu.m, 52.5 μg/Cu.m, 42.2 μg/Cu.m എന്നിങ്ങനെ) എന്നിവടങ്ങളിലാണ്.

### വേണ്ടത് അഭിപ്രായ ഐക്യം

ഗ്രീൻഹൗസ് പ്രതിഭാസം വിലയിരുത്തുന്നതിനുവേണ്ടി കഴിഞ്ഞ കുറെ വർഷങ്ങളായി വികസിത രാഷ്ട്രങ്ങൾ അനേകം സമ്മേളനങ്ങൾ വിളിച്ചു കൂട്ടുകയും അന്തരീക്ഷതാപനില വർദ്ധിക്കുന്നത് തടയുവാൻ സ്വീകരിക്കേണ്ട നടപടികളെ കുറിച്ച് ഗൗര

വമായ ചർച്ചകൾ നടത്തുകയും ചെയ്തുകഴിഞ്ഞു. വികസിത രാഷ്ട്രങ്ങളുടെ "ആഡംബര ശാസ്ത്രപ്രശ്ന"മായി വികസ്വര രാഷ്ട്ര ങ്ങൾ ധരിച്ചിരുന്ന ഈ പരിസ്ഥിതി പ്രശ്നം, ഇന്ന് ലോകരാഷ്ട്ര ങ്ങൾക്കിടയിൽ അർഹിക്കുന്ന പ്രാധാന്യം നേടിയിട്ടുണ്ട്. വിക സിത-വികസ്വര രാഷ്ട്രങ്ങൾ പങ്കെടുക്കുന്ന ഈ സമ്മേളനത്തിൽ ഏറ്റവുമധികം സ്വാധീനം ചെലുത്താൻ കഴിയുന്ന രാഷ്ട്രങ്ങൾ അമേ രിക്ക, ചൈന, ബ്രസീൽ, ജപ്പാൻ, ജർമ്മനി, ഇന്ത്യ, ഇന്തോനേഷ്യ തുടങ്ങിയവയാണ്. 1955-ൽ ബർലിനിൽ നടന്ന COP-1ൽ വ്യാവ സായിക രാഷ്ട്രങ്ങൾ 2010 ലെത്തുന്നതോടെ ഗ്രീൻഹൗസ് വാതക ങ്ങളുടെ നിലവാരം 1990 ലേതിൽനിന്നും 15 ശതമാനം കണ്ട് കുറ യ്ക്കണമെന്ന നിർദ്ദേശം മുന്നോട്ടുവെച്ചത് യൂറോപ്യൻ യൂണിയ നുകളാണ്. അമേരിക്ക ഈ അഭിപ്രായത്തോട് യോജിച്ചില്ലെന്ന് മാത്രമല്ല ഓരോ രാഷ്ട്രവും തങ്ങളുടെ ആവശ്യത്തിനുവേണ്ട ഫോർമുലകൾ ഉണ്ടാക്കട്ടെയെന്നും സമർത്ഥിച്ചു. എന്നാൽ അടു ത്തിടെ പ്രസിഡന്റ് ക്ലിന്റൻ 2012 വർഷത്തിൽ വ്യവസായ രാഷ്ട്ര ങ്ങൾ 1990ലെ ഗ്രീൻഹൗസ് വാതക നിലവാരം പുലർത്തണമെന്ന് അഭിപ്രായപ്പെടുകയുണ്ടായി. ജി-77 രാഷ്ട്രങ്ങളുടെ പരിധിയിൽ വരുന്ന ചൈനയും മറ്റും, വികസിത രാഷ്ട്രങ്ങളിലെ വൻതോതി ലുള്ള ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ കത്തിക്കൽ മൂലമാണ് $CO_2$ ഉം മറ്റു ഗ്രീൻഹൗസ് വാതകങ്ങളും അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുന്നതെന്നും അതിന് വികസ്വര രാഷ്ട്രങ്ങളെ വിമർശിച്ചിട്ട് കാര്യമില്ലെന്നും വ്യക്തമാക്കുന്നു. അതേസമയം പല വികസിത രാഷ്ട്രങ്ങളിലും $CO_2$ന്റെ കാര്യത്തിൽ 1990 നേക്കാൾ 5-12 ശത മാനം വർദ്ധനവ് രേഖപ്പെടുത്തിയതായി അടുത്തു നടത്തിയ പഠ നത്തിൽ കാണുന്നു. ലോക ജനസംഖ്യയുടെ ആകെ 4 ശതമാനം മാത്രമുള്ള അമേരിക്കയുടെ ഹരിത ഗൃഹ പ്രഭാവ സംഭാവന മാത്രം 25 ശതമാനവും, ആളോഹരി ഗ്രീൻഹൗസ് വാതക പുറന്തള്ളൽ വികസ്വര രാഷ്ട്രങ്ങളുടെതിനേക്കാൾ 40-50 മടങ്ങ് കൂടുതലുമാണ്.

1992ലെ റിയോ ഭൗമ ഉച്ചകോടിയിൽ ആഗോള താപന കാര്യ ത്തിൽ ബോധവൽക്കരണത്തിന്റെ ആവശ്യകതയെക്കുറിച്ച് ഊന്നി പറഞ്ഞപ്പോൾ ജപ്പാൻ ഉച്ചകോടിയിൽ ലോക രാഷ്ട്രങ്ങളോട് ഗ്രീൻഹൗസ് വാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ ഗണ്യമായി കുറക്കാൻ ആവശ്യപ്പെടുമെന്നാണ് പ്രതീക്ഷ. ഈ കാര്യത്തിൽ സമയബ ന്ധിത പരിപാടികളുമായി മുന്നോട്ട് പോയില്ലെങ്കിൽ വരാൻ




**ഗ്രീൻഹൗസ് പ്രഭാവത്തിന് വിവിധ രാഷ്ട്രങ്ങളുടെ സംഭാവന (1997)**

പോകുന്ന ദുരന്തങ്ങളുടെ ഫലം മാനവരാശിയാകെ ഏറ്റുവാങ്ങേണ്ടിവരും. വരും തലമുറകളെ സുരക്ഷിതമായി ഭൂമിയിൽ ജീവിക്കാൻ അനുവദിക്കുകയെന്ന ഏറ്റവും വലിയ ഒരു മഹാകാര്യം ക്യോട്ടോ സമ്മേളനത്തിൽ എടുക്കുന്ന തീരുമാനങ്ങളേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. വ്യാവസായിക രാഷ്ട്രമായ ജപ്പാനിൽ ഇത്തരമൊരു സമ്മേളനം നടക്കുമ്പോൾ സ്വാഭാവികമായും അവർ ഗ്രീൻഹൗസ് വാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ സംബന്ധിച്ച് വിലപേശൽ നടത്തിയേക്കാം. വികസിത-വ്യാവസായിക രാഷ്ട്രങ്ങൾ ഉച്ചകോടിയിലെ തീരുമാനങ്ങൾ നടപ്പിലാക്കുമെന്ന പ്രതിജ്ഞ നിറവേറ്റിയാൽ മാത്രമേ ഇത്തരം സമ്മേളനങ്ങൾക്ക് അർത്ഥവും പ്രസക്തിയുമുള്ളൂ. ഇല്ലെങ്കിൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള ഒത്തുചേരലുകൾ വെറും പ്രഹസനമായിതന്നെ തീരും. മുൻ വർഷങ്ങളിലെ സമ്മേളനങ്ങളിൽ നിന്നും എന്തെല്ലാം തീരുമാനങ്ങൾ ഭാവി തലമുറകളുടെ നിലനിൽപ്പിനുവേണ്ടി ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയെന്ന ചോദ്യം പങ്കെടുക്കുന്ന ഓരോ രാജ്യങ്ങളും സ്വയം ചോദിച്ചാൽ നന്നായിരുന്നു. ഇന്ത്യയെപ്പോലെ വളർന്നുവരുന്ന വ്യാവസായിക രാഷ്ട്രങ്ങൾ സ്വന്തം നഗരങ്ങളിൽ പോലും മലിനീകരണ നിയന്ത്രണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ കർശനമായി നടപ്പാക്കിയിട്ടില്ലെന്നത് ഖേദകരം തന്നെയാണ്. അതുകൊണ്ട് തന്നെ ജപ്പാനിൽ ഇന്ത്യയുടേത് കഴിവതും ഒരു വില പേശൽ തന്ത്രം തന്നെയായിരിക്കുമെന്നാണ് ടാറ്റാ ഊർജ്ജഗവേഷണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ ഡയറക്ടർ ആർ.കെ. പച്ചൗരി പറയുന്നത്.

1997 ഡിസംബർ.

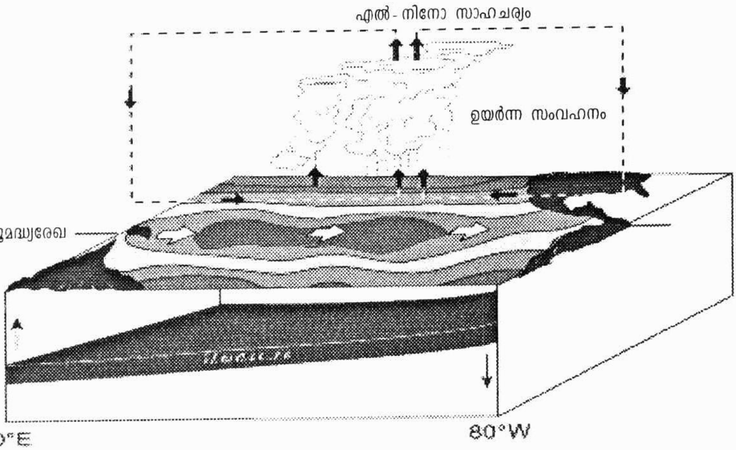
# എൽ – നിനോ എന്ന പ്രതിഭാസം

കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ., ഗോപകുമാർ സി.എസ്., പ്രസാദറാവു
ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.
പ്രാദേശിക കൃഷിഗവേഷണകേന്ദ്രം, പിലിക്കോട്

എൽ-നിനോ (El-Nino) വർഷങ്ങളിൽ ഇന്ത്യൻ മൺസൂണിന്റെ ശക്തി കുറയുമെന്നും വരൾച്ച ഉണ്ടാകാൻ സാധ്യത ഉണ്ടെന്നും അമേരിക്കൻ കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ അഭിപ്രായപ്പെടുമ്പോൾ ഇത്തവണ ഇന്ത്യൻ മൺസൂൺ സാധാരണതോതിലായിരിക്കുമെന്നും സാധാരണ ലഭിക്കേണ്ട മഴയുടെ 92 ശതമാനം കിട്ടുമെന്നുമാണല്ലോ ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണവകുപ്പ് മേയ് മാസത്തിൽ പുറത്തിറക്കിയ റിപ്പോർട്ടുകളിൽ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുള്ളത്. എന്താണ് എൽ-നിനോ എന്ന പ്രതിഭാസം എന്ന് നോക്കാം.

തെക്കെ അമേരിക്കയുടെ പടിഞ്ഞാറൻ തീരങ്ങളിൽകൂടി തെക്കോട്ടൊഴുകുന്ന പസഫിക്ക് സമുദ്രത്തിലെ ഒരു ഉഷ്ണജലപ്രവാഹമാണ് എൽ-നിനോ. പെറുവിന്റെയും ഇക്വഡോറിന്റെയും തീരങ്ങളിൽകൂടി സാധാരണയായി ശീതജലപ്രവാഹമാണ് ഒഴുകുന്നത്. തെക്കെ അമേരിക്കയുടെ ഭൂമധ്യരേഖാ പ്രദേശത്തോടടുത്ത തീരങ്ങളിൽ സാധാരണയായി കിഴക്കൻ വാണിജ്യ വാതങ്ങളാണ് വീശുന്നത്. ഈ തണുത്ത വാണിജ്യ വാതങ്ങളാണ് ഹംബോൾട്ട്സ് (Humboldt) അല്ലെങ്കിൽ പെറു ശീതജല പ്രവാഹം ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഈ ശീതജല പ്രവാഹം പടിഞ്ഞാറ് തിരിയുന്നതിന് മുമ്പായി ദക്ഷിണ അക്ഷാംശം $5^{o}$S വരെ എത്തുന്നു.

ചില വർഷങ്ങളിൽ ഈ വാണിജ്യവാതങ്ങളുടെ ശക്തി പെട്ടെന്ന് കുറയുകയും മറ്റുചിലപ്പോൾ വിപരീത ദിശയിലായി വീശുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി പെറു ശീതജലപ്രവാഹത്തിന്റെ ശക്തി കുറയുകയും പെറു, ഇക്വഡോർ തീരങ്ങളിൽ സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽനിന്ന് മുകളിലേക്ക് ഉയരുന്ന തണുത്ത ജലപ്രവാഹം (upwelling) നിലയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.




ഈ സമയത്ത് പെറു, ഇക്വഡോർ തീരങ്ങളിലെ സമുദ്ര ഉപരിതല ഊഷ്മാവ് സാധാരണയിൽനിന്നും 7°C വരെ ഉയരുന്നു. മാത്രമല്ല, ലവണാംശവും (Salinity) കുറയുന്നു. ഇ പ്രതിഭാസമാണ് എൽ-നിനോ. സ്പാനിഷ് ഭാഷയിൽ 'കുട്ടി' എന്നർത്ഥം വരുന്ന പദമാണ് എൽ-നിനോ. ഈ പ്രതിഭാസം സാധാരണയായി ക്രിസ്തുമസ്സ് കാലത്തിനോടടുപ്പിച്ചാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. അതിനാൽ ഇതിനെ 'ഉണ്ണിയേശു' (Child Christ) എന്ന പേരിലും അറിയപ്പെടുന്നു. സാധാരണ വർഷങ്ങളിൽ ശക്തിയേറിയ വാണിജ്യവാതകങ്ങൾ പസഫിക് സമുദ്രത്തിന്റെ പടിഞ്ഞാറൻ തീരങ്ങളിൽ കൂടുതൽ ജലം ഒഴുക്കിയെത്തിക്കുന്നത് കൊണ്ട് ഇന്തോനേഷ്യയുടെ തീരത്ത് സമുദ്രനിരപ്പ് ഏകദേശം 1 മീറ്ററോളം പെറു തീരത്തിനെ അപേക്ഷിച്ച് കൂടുതലായിരിക്കും. എന്നാൽ എൽ-നിനോ വർഷങ്ങളിൽ ഈ വാണിജ്യവാതങ്ങളുടെ ശക്തി ക്ഷയിക്കുന്നതുകൊണ്ട് പെറു തീരത്തേയും ഇന്തോനേഷ്യൻ തീരത്തെയും സമുദ്രനിരപ്പ് ഏതാണ്ട് തുല്യമായിരിക്കും. 1891-ൽ പെറുവിലെ ജിയോഗ്രഫിക്കൽ സൊസൈറ്റിയുടെ പ്രസിഡന്റായ ഡോ. ലൂയിസ് കനാൻസാ (Dr. Louis Cananza) - യാണ് ഈ ഉഷ്ണജല പ്രവാഹത്തെ ആദ്യമായി കണ്ടെത്തിയത്. എന്നാൽ ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ വാണിജ്യവാതങ്ങളുടെ ശക്തി വളരെ കൂടുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽനിന്നും ഉപരിതലത്തിലേയ്ക്ക് ശക്തിയേറിയ തണുത്ത ജലപ്രവാഹം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ തണുത്ത ജലപ്ര

വാഹം പെറുതീരങ്ങളിലെ സമുദ്രോപരിതല ഊഷ്മാവ് സാധാരണയിൽനിന്നും വളരെയധികം കുറയ്ക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ ലാ-നിനാ (La-nina) എന്നു പറയുന്നു.

എൽ-നിനോ വർഷങ്ങളിൽ സമുദ്ര ഉപരിതല ഊഷ്മാവ് സാധാരണയിൽനിന്നും വളരെ ഉയരുന്നതിനാൽ ആ പ്രദേശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന "ആങ്കോവി" (Anchovy) എന്ന ചെറു മത്സ്യം അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. ഈ ചെറു മത്സ്യത്തെ പ്രധാന ആഹാരമാക്കി കഴിയുന്ന ഗുവാനാ (Guana) എന്ന കടൽ പക്ഷികൾ ഭക്ഷണമില്ലാതെ ചത്തൊടുങ്ങുന്നു. അതുകൊണ്ട് പെറുവിനെ 'ഗുവാനാ പക്ഷികളുടെ ശ്മശാനം' (graveyard of Guana) എന്ന പേരിലും അറിയപ്പെടുന്നു. പെറുതീരത്തെ ജനങ്ങൾ ഭൂരിപക്ഷവും മത്സ്യബന്ധനം തൊഴിലാക്കിയവരാണ്. മാത്രമല്ല, ഒട്ടുമിക്ക വ്യവസായങ്ങളും മത്സ്യ സമ്പത്തിനെ ആശ്രയിച്ചാണ് നിലനിൽക്കുന്നത്. പക്ഷെ, എൽ-നിനോ വർഷങ്ങളിൽ മത്സ്യസമ്പത്തിന്റെ അഭാവം മൂലം പെറുവിന്റെ സമ്പദ്ഘടന തന്നെ താറുമാറാകുന്നു. ഈ വർഷങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന ഉയർന്ന സമുദ്ര ഉപരിതല ഊഷ്മാവ് പെറുതീരങ്ങളിലും ഉൾപ്രദേശങ്ങളിലും സംവഹന പ്രക്രിയ (Convective activity) കൂടുതലാക്കുന്നു. തന്മൂലം പെറുവിലും പരിസരപ്രദേശങ്ങളിലും കനത്ത മഴ ഉണ്ടാക്കുകയും അത് പ്രളയത്തിലേക്ക് നയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതേസമയം എൽ-നിനോ വടക്കെ ആസ്ട്രേലിയായിലും തെക്ക് കിഴിക്കൻ ഏഷ്യയിലും ഇന്തോനേഷ്യയിലും ശക്തമായ വരൾച്ച ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ വർഷങ്ങളിൽ ഇന്ത്യൻ മൺസൂൺ ദുർബലമാകുന്നതായും തെക്കു കിഴക്കൻ ആഫ്രിക്കയിൽ വരൾച്ച ഉണ്ടാകുന്നതായും കാണാം.

1958-59 ൽ ഡോ. ജർക്ക്നസ്സ് (Dr. Bjerknes) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ എൽ-നിനോയ്ക്ക് അന്തരീക്ഷത്തിലെ മർദ്ദ വ്യത്യാസവുമായി ബന്ധമുണ്ടെന്ന് കണ്ടെത്തി. സർ ഗിൽബർട്ട് വാക്കർ (Sir Gilbert Walker) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ 1920-ൽ തന്നെ ഇന്ത്യൻ സമുദ്രത്തിലെയും പസഫിക് മഹാസമുദ്രത്തിലെയും മർദ്ദ വ്യൂഹങ്ങൾ പരസ്പരം ചാഞ്ചാടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതായി മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നു. ദക്ഷിണ പസഫിക് സമുദ്രത്തിൽ മർദ്ദം കൂടുമ്പോൾ ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിൽ കുറവും മറ്റുചിലപ്പോൾ നേരെ വിപരീതവുമാണെന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു. ഈ പ്രതിഭാസ

മാണ് ദക്ഷിണ ദോലനം (Southern Oscillation) എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നത്. ഈ ദോലനത്തിന്റെ ശക്തി കണക്കാക്കുന്നത് ഡാർവിൻ, താഹിതി എന്നിവിടങ്ങളിലെ മർദ്ദ വ്യത്യാസങ്ങളിൽനിന്നാണ്. ദക്ഷിണ ദോലനത്തിന്റെ ആവൃത്തി ഏതാണ്ട് 2 മുതൽ 5 വർഷം വരെയാണ്.

എൽ-നിനോ, ദക്ഷിണ ദോലനം എന്നീ പ്രതിഭാസങ്ങൾക്ക് അന്യോന്യം ബന്ധമുള്ളതിനാൽ ഈ പ്രതിഭാസങ്ങളെ ഒന്നിച്ച് ചേർത്ത് എൻസോ (El Nino + Southern Oscillation = ENSO) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സർ ഗിൽബർട്ട് വാക്കർ ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തിനുമേൽ ദക്ഷിണ ദോലനത്തിനുള്ള സ്വാധീനത്തെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുകയും അവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്തു. ശൈത്യകാലത്ത് ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിൽ മർദ്ദം കുറവായാൽ അത് അടുത്ത വർഷത്തെ ഇന്ത്യൻ കാലവർഷം നന്നായിരിക്കും എന്നതിന്റെ സൂചനയായി എന്ന് കണക്കാക്കാം. ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തിൽ ഒരു സൂചികയായി ഇതിനെ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

1891, 1925, 1941, 1957, 1965, 1972, 1983 വർഷങ്ങളിൽ ശക്തിയായ എൽ-നിനോ അനുഭവപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. എൽ-നിനോ വർഷങ്ങളിൽ ഇന്ത്യൻ കാലവർഷം പൊതുവെ ശക്തി കുറഞ്ഞതായിരിക്കുമെന്നാണ് കരുതുന്നത്. എന്നാലും എൽ-നിനോ ഇല്ലാത്ത വർഷങ്ങളിലും ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തിന്റെ ശക്തി കുറഞ്ഞതായി കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തിന്റെ ഗതി-വിഗതികൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞർ കണ്ടെത്തിയ 16 സൂചകങ്ങളിൽ (Parameters) ഒന്നുമാത്രമാണ് എൽ-നിനോ. അതുകൊണ്ട് എൽ-നിനോ വർഷങ്ങളിൽ കാലവർഷം ശക്തി കൂടിയതോ കുറഞ്ഞതോ ആകാം. ഇനിയും, എൽ-നിനോയ്ക്ക് ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തിന്മേലുള്ള വ്യക്തമായ ബന്ധങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

# കാട്ടുതീ; എൽ – നിനോ; കാലവർഷം

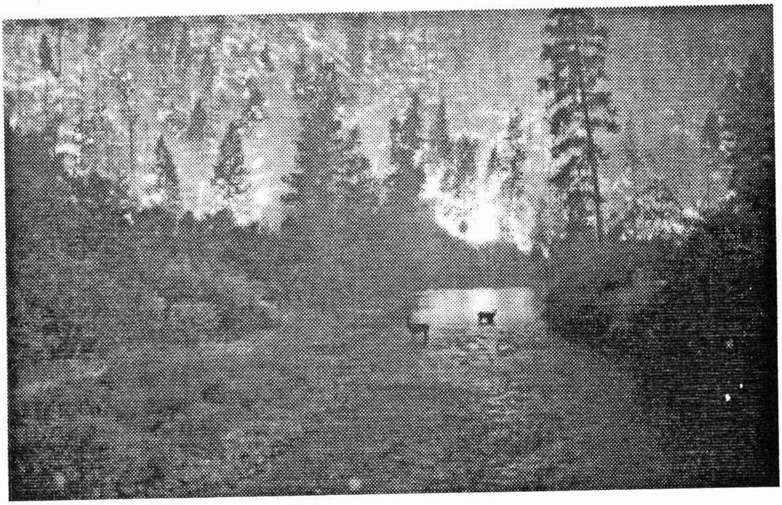
ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.
പ്രാദേശിക കാർഷിക ഗവേഷണകേന്ദ്രം. പിലിക്കോട്

പകലും രാത്രിയും ഒരേപോലെ ഹെഡ്ലൈറ്റ് ഇട്ടുകൊണ്ട് റോഡിലൂടെ ചീറിപായുന്ന വാഹനങ്ങൾ. മുഖംമൂടി നിത്യജീവിതത്തിന്റെ ഭാഗമാക്കി മാറ്റിയ ജനങ്ങൾ. ആഴ്ചകളായി സൂര്യനെ കാണാത്ത നാട് - ഇത് ഇന്തൊനേഷ്യ. ചെറുതും വലുതുമായി ഒട്ടേറെ ദ്വീപുകൾ ചേർന്ന തെക്കു-കിഴക്കേഷ്യയിലെ മഴക്കാടുകൾ നിറഞ്ഞ ഭൂപ്രദേശം. എളുപ്പവഴിയിൽ എസ്റ്റേറ്റുകൾ വച്ചുപിടിപ്പിക്കാൻ വേണ്ടി കാട് തീയിട്ട് വനഭൂമി തരിശാക്കിയെടുക്കുകയെന്ന ഇന്തോനേഷ്യയിലേയും മലേഷ്യയിലേയും കുത്തക തടി വ്യവസായികളുടേയും കമ്പനികളുടേയും വിലകുറഞ്ഞ പ്രവൃത്തിയുടെ അനന്തരഫലമാണ് ഇന്ന് തെക്കു-കിഴക്കേഷ്യ അനുഭവിക്കുന്ന വിഷലിപ്തമായ പുകമഞ്ഞുകൊണ്ടുണ്ടായ ആരോഗ്യ-പാരിസ്ഥിതി പ്രശ്നം. പാരിസ്ഥിതിക-ജൈവ വൈവിദ്ധ്യത്തിന്റെ സിരാകേന്ദ്രമായ മഴക്കാടുകൾ തീയിട്ട് നശിപ്പിക്കുക വഴി അപൂർവ്വങ്ങളിൽ അത്യപൂർവ്വങ്ങളായ സസ്യ-ജന്തുജാലങ്ങളുടെ നാശത്തിന് തീ കൊളുത്തുക കൂടിയാണിവിടെ ചെയ്തത്. ഇന്തോനേഷ്യയിൽ കഴിഞ്ഞ ഏതാനും ആഴ്ചകളായി അണയാതെ കത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന കാട്ടുതീയുടെയും അത് ഉണ്ടാക്കിവിട്ട പാരിസ്ഥിതി-ആരോഗ്യ പ്രശ്നങ്ങളുടെയും വിവിധ വശങ്ങളിലൂടെ ഒന്ന് എത്തിനോക്കുന്നത് നന്നായിരിക്കും.

കാട്ടുതീയും അതുണ്ടാക്കുന്ന പുകമഞ്ഞും ഇന്തോനേഷ്യക്കും അയൽ രാജ്യങ്ങൾക്കും ഒരു പുതിയ അനുഭവമല്ല. അവർ ഇത് കഴിഞ്ഞ കുറെ വർഷങ്ങളായി കാണുന്നതാണ്; അനുഭവിക്കുന്നതാണ്. തൊട്ടടുത്ത സീസണിലെ കൃഷിക്കുവേണ്ടി നിലമൊരുക്കുന്നതിന് - ഭൂമി തയ്യാറാക്കുന്നതിന് - ഇന്തോനേഷ്യയിലെ കർഷകർ കാട്ടുതീയിട്ട് വനഭൂമി പാകപ്പെടുത്തി തരിശാക്കിയെടുക്കുക

യെന്ന പ്രവൃത്തി വർഷങ്ങളായി നടത്താറുണ്ട്. ഗവൺമെന്റ് തലത്തിൽ സ്വാധീനമുള്ള ഇന്തോനേഷ്യൻ - മലേഷ്യൻ ബന്ധമുള്ള കുത്തക തടി - പൾപ്പ് വ്യവസായികളും, കമ്പനികളും ഇന്തോനേഷ്യയിൽ കാട് കത്തിക്കൽ പ്രവൃത്തി അനുവർത്തിക്കാറുണ്ട്. എന്നാൽ സംഗതി ഈ വർഷം ഇത്രയും ഗുരതരമാവുമെന്ന് ആരം കരുതിയിട്ടുണ്ടാവില്ല. ആളി പിടിച്ച അഗ്നി ആർക്കും നിയന്ത്രിക്കാനാവത്തവിധം ആളിപ്പടരുകയായിരുന്നു. ആഴ്ചകളേറെ കഴിഞ്ഞിട്ടും തീ കെടുത്താനായില്ലെന്നത് കാട്ടുതീയുടെ തനി സ്വരൂപം കാണിക്കുന്നു.

ഇന്തൊനേഷ്യയിലെ അടിക്കാടുകളിൽ ലിഗ്നൈറ്റ് നിറഞ്ഞ മണ്ണാണ്. ഇത് തീപിടിച്ച് കെടാതെ കത്തുകയാണ്. ഏതാണ്ട് 8,00,000 ഹെക്ടർ കാട്, കൃഷിഭൂമി, തോട്ടങ്ങൾ എന്നിവ കത്തിയിട്ടുണ്ടെന്നാണ് കഴിഞ്ഞ ദിവസങ്ങളിലെ കണക്ക്. സാധാരണ ഗതിയിൽ കിട്ടേണ്ട ഇടമഴയും ഒക്ടോബർ ആദ്യത്തോടെ ആരംഭിക്കേണ്ട വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂണും അഗ്നിയുടെ പടരൽ അവസാനിപ്പിക്കേണ്ടതായിരുന്നു; അതാണ് കാടിനു തീയിടുന്നവർ എല്ലാ വർഷവും പ്രതീക്ഷിക്കാറ്. എന്നാൽ ഇത്തവണ അതുണ്ടായില്ല. ഇതിനുമുൻപ് 1994ലും അത്യുഗ്രൻ കാട്ടിതീക്ക് ഇന്തൊനേഷ്യ സാക്ഷ്യം വഹിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ വർഷം കൊടിയ ചൂടും വരണ്ട കാലാവസ്ഥയും കാട് നിന്ന് കത്തുന്നതിനും അഗ്നി പടരുന്നതിനും



ഏറെ സഹായകമായി. വ്യവസായ ലോബികളും ഉദ്യോഗസ്ഥ വൃന്ദങ്ങളും എൽ-നിനോ (El-Nino) എന്ന പ്രതിഭാസത്തിൻമേലാണ് എല്ലാ കുറ്റവും അടിച്ചേൽപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്.

കാട്ടുതീയിൽ നിന്നുണ്ടായ പൊടിപടലങ്ങളും മറ്റു കണികകളും മറ്റൊരു പ്രതിഭാസത്തിന് കൂടി വഴി തെളിയിച്ചു; വിഷലിപ്തമായ പുകമഞ്ഞ് (smog). കാട്ടുതീയുടെ ഫലമായുണ്ടായ കടുത്ത പുകമഞ്ഞ് സെപ്തംബർ അവസാനമായപ്പോഴേക്കും ഫിലിപ്പീൻസ്, തെക്കൻ അയർലന്റ്, ബ്രൂണെ, സിംഗപ്പൂർ, മലേഷ്യ തുടങ്ങിയ തെക്കുകിഴക്കൻ ഏഷ്യൻ രാജ്യങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിച്ചു. ഇന്തൊനേഷ്യ പുകമഞ്ഞിൽ പെട്ട് ശരിക്കും കഷ്ടപ്പെടുകയായിരുന്നു. എന്നാൽ ഈ സ്ഥിതി വിശേഷം തങ്ങളുടെ രാജ്യം തന്നെ ഉണ്ടാക്കി വിട്ടതാകയാൽ അവർ മിണ്ടാതിരുന്നു. ആകെ ചെയ്തത് പ്രസിഡന്റ് സുഹാർത്തോ അയൽ രാജ്യങ്ങളോട് 'ആത്മാർത്ഥമായ ക്ഷമാപണം' പറയുക മാത്രം. ASEAN (തെക്കുകിഴക്കേഷ്യൻ രാജ്യങ്ങളുടെ അസോസിയേഷൻ) രാജ്യങ്ങളുടെ പരിസ്ഥിതി മന്ത്രിമാർ യോഗം ചേർന്ന് സ്ഥിതിഗതികൾ വിലയിരുത്തുകയുണ്ടായി. ഏറ്റവും കൂടുതൽ പുകമഞ്ഞ് ബാധിച്ച രാജ്യം മലേഷ്യയായിരുന്നു. അവർ തന്നെയാണ് ഇന്തോനേഷ്യക്ക് ഏറ്റവുമധികം സഹായഹസ്തം നീട്ടിയത്. തീ അണക്കുന്നതിനുവേണ്ടി 1000 പരിശീലനം സിദ്ധിച്ച ആളുകളെയും അയച്ചുകൊടുത്തു. ഫ്രാൻസിനോടും കാനഡയോടും തീ അണക്കുന്നതിൽ ഇന്തോനേഷ്യയെ സഹായിക്കാൻ മലേഷ്യ അഭ്യർത്ഥിച്ചു. ലോകാരോഗ്യ സംഘടനയോട് 'പൊതുജനാരോഗ്യത്തിനുമേൽ പുകമഞ്ഞിന്റെ സ്വാധീനം' എന്ന വിഷയം പഠനവിധേയമാക്കുവാനും അവർ ആവശ്യപ്പെട്ടു.

സിങ്കപ്പൂർ ആണ് രണ്ടാമത് പുകമഞ്ഞ് ബാധിച്ച രാജ്യം. ഇലക്ട്രോണിക് - സാങ്കേതിക സഹായം നൽകിയാണ് സിങ്കപ്പൂർ ഇന്തോനേഷ്യയെ സഹായിച്ചത്. സിങ്കപ്പൂർ നൽകിയ ഉപഗ്രഹ ചിത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് 'അഗ്നിയുടെ കേന്ദ്രങ്ങൾ 'മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നത്. ഇത് തീ കുറേയേറെ കെടുത്തുവാൻ സഹായിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇന്തോനേഷ്യയിൽ തീ കെടുത്തുന്നതിനു വേണ്ട അത്യാധുനിക ഉപകരണങ്ങൾ ഒന്നും തന്നെയില്ലായിരുന്നുവെന്നതാണ് വസ്തുത. മലേഷ്യതന്നെ മുൻകൈ എടുത്ത് കൃത്രിമ മഴ പെയ്യി

ക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനങ്ങളും ഏർപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായി. എങ്കിലും വ്യക്തമായ ഫലങ്ങൾ കിട്ടിയില്ലെന്നാണ് വാർത്ത. മലേഷ്യയും സിംഗപ്പൂരും മണിക്കൂറുകൾ ഇടവിട്ട് പ്രത്യേകവാർത്താ ബുള്ളറ്റിനുകൾ ഇറക്കിയപ്പോൾ തങ്ങളുടെ 200 മില്യൺ ജനങ്ങളോട് ഇന്തോനേഷ്യ മൗനം പാലിക്കുകയാണ് ചെയ്തത്. ഒരു മാസത്തിലേറെയായി സൂര്യനെ കാണാത്ത ദ്വീപുവാസികൾ നമ്മുടെ സഹതാപം പിടിച്ചുപറ്റുന്നു. മരണനിരക്ക് 6 എന്ന് മാത്രമാണ് റിപ്പോർട്ട്. എന്നാൽ പതിനായിരങ്ങൾ തൊലി, തൊണ്ട, മൂക്ക്, കണ്ണ്, ശ്വാസകോശ സംബന്ധമായ രോഗങ്ങളുമായി ആശുപത്രികളെ ശരണം പ്രാപിക്കുന്നതായാണ് റിപ്പോർട്ടുകൾ.

തീ അണക്കുന്നതിൽ പതിനായിക്കണക്കിന് ആളുകളാണ് ശ്രമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത്. ഈ നൂറ്റാണ്ടിൽ കഴിഞ്ഞ 50 വർഷത്തിനുള്ളിൽ ഉണ്ടായിട്ടുള്ള ഏറ്റവും ശക്തിയേറിയ വരൾച്ചക്കാണ് ഇന്തൊനേഷ്യ സാക്ഷ്യം വഹിക്കുന്നത്. ശക്തിയേറിയ കാട്ടുതീ നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിയാതെ പോയതും ഇക്കാരണം കൊണ്ടുതന്നെ.

മൂടൽമഞ്ഞ് മൂടിയ സുമാത്ര ദ്വീപിലെ മെഡൻ എയർപോർട്ടിൽ ഇറങ്ങുന്നതിന് മുൻപ് ഇന്തൊനേഷ്യയുടെ ഗരുഡാ എയർലൈൻസ് വിമാനം തകർന്ന് 234 പേരാണ് മരിച്ചത്. വളരെ കുറഞ്ഞ 'ദൃശ്യത' (poor visibility)യാണ് അപകടത്തിന് കാരണമായതെന്ന് ചൂണ്ടിക്കാണിക്കപ്പെടുന്നു. അതേസമയം തെക്കുകിഴക്കൻ ഏഷ്യയിലെ മലാക്ക കടലിടുക്കിൽ ചരക്കുകപ്പലുകൾ കൂട്ടിയിടിച്ച് കുറേ പേർക്ക് ജീവനാംശം സംഭവിക്കുകയുണ്ടായി. ഇത് കുറഞ്ഞ ദൃശ്യതകൊണ്ട് മാത്രമാണ് സംഭവിച്ചത്. തിരക്കുപിടിച്ച ഒരു കപ്പൽ ചാനലാണ് മലാക്ക കടലിടുക്ക്.

അതിനിടെ ഇന്തോനേഷ്യയിലെയും മലേഷ്യയിലെയും തടി വ്യവസായ രാജാക്കന്മാർ തങ്ങളാണ് കാട്ടുതീ ഇടുക വഴി തെക്കുകിഴക്കേഷ്യയിൽ പാരിസ്ഥിതിക-ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ചതിന് ഉത്തരവാദികളെന്ന ആരോപണത്തെ ശക്തിയായി എതിർത്തുകൊണ്ട് പ്രസ്താവനയിറക്കി. അതേസമയം, 31 മലേഷ്യൻ തടി വ്യവസായ കമ്പനികൾ ഇന്തോനേഷ്യയിലെ കാട്ടുതീ നിയന്ത്രണ വിധേയമാക്കുന്നതിലേക്കായി 1.4 മില്യൺ ഡോളറിൽ കൂടുതൽ ഇന്തോനേഷ്യൻ ഭരണകൂടത്തിന് സംഭാവനയും നൽകി. ദ്വീപുകളിൽ കാട്ടുതീ ഇടുക വഴി പുകമഞ്ഞ് സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന്

കൂട്ടുനിന്നു എന്ന ആരോപണം ശരിയല്ലെന്നും സംഭാവന ഒരു കുറ്റസമ്മതമായി കണക്കാക്കരുതെന്നും അവർ വ്യക്തമാക്കി. ഈ ഫണ്ട് മനുഷ്യനിൽ പുകമഞ്ഞ് സൃഷ്ടിക്കുന്ന ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങളുടെ പഠനത്തിലേക്ക് സഹായം നൽകുന്നതിനും, മലേഷ്യയിലേയും മറ്റ് പുകമഞ്ഞ് ബാധിച്ച രാജ്യങ്ങളിലെയും ജനങ്ങൾക്ക് ചികിത്സാ സഹായത്തിന് ഉപയോഗിക്കുമെന്നും ഇന്തോനേഷ്യൻ ഗവണ്മെന്റ് വ്യക്തമാക്കി.

ഇന്തോനേഷ്യൻ ഗവർമെന്റ് 175 തടിവ്യവസായ കമ്പനികളെയാണ് സംശയദൃഷ്ടിയോടെ വീക്ഷിക്കുന്നത്. ഈ നൂറ്റാണ്ടിലെ ഏറ്റവും വലിയ പാരിസ്ഥിതി പ്രശ്നം സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന് കൂട്ടുനിന്ന കമ്പനികളെ കണ്ടെത്തണമെന്നും കർശനമായ നടപടികൾ സ്വീകരിക്കണമെന്നും തെക്കുകിഴക്കേഷ്യയിലെ പത്രങ്ങളും പാരിസ്ഥിതിപ്രവർത്തകരും ആവശ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഇതിനകം ഇന്തോനേഷ്യൻ ഗവർമെന്റ് 29 കമ്പനികളുടെ ലൈസൻസ് റദ്ദാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ നാലെണ്ണം ഗവൺമെന്റ് ഉടമസ്ഥതയിലുള്ളതാണത്രേ. കമ്പനികൾക്ക് തങ്ങളുടെ നിരപരാധിത്വം തെളിയിക്കാൻ ഗവണ്മെന്റ് അന്ത്യശാസനം നൽകിയിരുന്നു. ഇതിലും കൂടുതൽ കമ്പനികളുടെ ലൈസൻസ് റദ്ദാക്കാൻ സാധ്യതയുണ്ട് എന്നാണ് റിപ്പോർട്ട്. എന്നാൽ വൻകിട തോട്ടഉടമകളും കമ്പനികളും യന്ത്രങ്ങളുപയോഗിച്ചല്ലാതെ ഒരിക്കലും ഇത്രയും വിലകുറഞ്ഞ മാർഗ്ഗത്തിലൂടെ വനം വെളിപ്പിക്കാൻ ശ്രമിക്കാറില്ലെന്ന് വ്യക്തമാക്കിയിരിക്കുകയാണ്. കുത്തകലോബികൾ ചെറുകിട കർഷകരെ കുറ്റപ്പെടുത്തുകയാണ്.

ഏതാണ്ട് 14 വർഷങ്ങൾക്ക് മുമ്പ് (1983-84) ഉണ്ടായ കാട്ടുതീയിൽ ഒരു മില്യൺ ഹെക്ടർ വനം ഇന്തോനേഷ്യയിൽ കത്തി നശിച്ചിരുന്നു. അതിനുശേഷം ഉണ്ടായ ശക്തിയേറിയ ഈ വർഷത്തെ കാട്ടുതീ നിയന്ത്രിക്കാൻ ഇനിയും കഴിഞ്ഞിട്ടില്ലാത്തത് അഗ്നിയുടെ ഭീകരതയെക്കുറിച്ച് രൂപം നൽകുന്നു. ഇന്തോനേഷ്യൻ വനം വകുപ്പ് സംഘടിപ്പിച്ച് സന്ദർശനത്തിൽ പങ്കെടുത്ത അമേരിക്കയിലെയും ജർമ്മനിയിലെയും 'കാട്ടുതീ വിദഗ്ധർ' തങ്ങൾക്ക് ഈ തീ പൂർണ്ണമായും നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് കഴിയില്ലെന്ന് വ്യക്തമാക്കി. കത്തുന്ന ഭാഗം മുഴുവൻ വെള്ളം നിറക്കുകയോ ഓക്സിജന്റെ ലഭ്യത നിയന്ത്രിക്കുകയോ ചെയ്യുകയെന്നതികച്ചും അപ്രായോഗികമായ മാർഗ്ഗങ്ങൾ മാത്രമേ വിദഗ്ധർക്കു മുന്നോ

ട്ടുവെയ്ക്കാനുള്ളൂ. ഇന്തോനേഷ്യയുടെ അടിക്കാടുകളിൽ ലിഗ്നൈറ്റ് നിറഞ്ഞ മണ്ണാണ്. ഇത് തീ പിടിച്ചാൽ കെടുത്തുക എളുപ്പവുമല്ല. നേരിയ ഒരു കാറ്റിനു പോലും തീ പെരുപ്പിക്കുവാൻ കഴിയും. ഇന്തോനേഷ്യയിലെ പല വനപ്രദേശങ്ങളിലും ജൈവവസ്തുക്കൾ നിറഞ്ഞ ഇത്തരം മണ്ണാണ്.

അതിനിടക്ക്, മൂടൽ മഞ്ഞിന് കാരണക്കാരായ ഇന്തോനേഷ്യൻ നടപടി അന്താരാഷ്ട്ര നീതിന്യായ കോടിതിയിൽ മലേഷ്യ ഉന്നയിച്ചാൽ അതിനെ നേരിടുമെന്ന് പ്രസിഡന്റ് സുഹാർത്തോ വ്യക്തമാക്കുകയുണ്ടായി. പല സംസ്ഥാനങ്ങളിലും പാരിസ്ഥിതിക അടിയന്തിരാവസ്ഥ പ്രഖ്യാപിച്ച ഗവണ്മെന്റ്, പുകമഞ്ഞ് പ്രശ്നം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിന്റെ ഭാഗമായി ഈ വർഷത്തെ ബഡ്ജറ്റ് വെട്ടിക്കുറക്കുമെന്നും മുന്നറിയിപ്പു നൽകിയിട്ടുണ്ട്. ASEAN രാജ്യങ്ങളിലെ പാരിസ്ഥിതി മന്ത്രിമാരുടെ യോഗത്തിൽ വർഷം തോറുമുണ്ടാകാറുള്ള കാട്ടുതീ/പുകമഞ്ഞ് പ്രശ്നം ചർച്ചക്ക് വരുമ്പോൾ ആത്മവിശ്വാസത്തോടെയാണ് ഇന്തോനേഷ്യ നേരിടാറ്. എന്നിട്ടും അവർക്ക് ഈ വർഷത്തെ കാട്ടുതീയുടെ ആവർത്തനം നിയന്ത്രിക്കാനായില്ല. കുറ്റപ്പെടുത്തേണ്ടത് ASEAN നെയാണ്. ഏറെ ചർച്ചകൾക്കും, കൂടിയാലോചനകൾക്കും, തീരുമാനങ്ങൾക്കു ശേഷവും ഇത്തരം പ്രവർത്തികളുടെ ആവർത്തനം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ സംഘടന പരാജയപ്പെട്ടു. രസകരമായ വസ്തുത, 1994 -ൽ ഇന്തോനേഷ്യയിൽ വനം കത്തിക്കുന്നത് നിയമം മൂലം നിരോധിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നതാണ്. എന്നാലിന്നാ നിയമം കാട്ടുതീയിൽ കത്തി ചാമ്പലായി.

വ്യവസായ നഗരങ്ങളിൽ പുകമഞ്ഞ് ഒരു നിത്യസംഭവമാണ്. ഫാക്ടറികളിൽനിന്നും വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നും ഉയരുന്ന പുകയും മറ്റു ഇന്ധനങ്ങൾ കത്തിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പുകയും അന്തരീക്ഷത്തിൽ പുകമഞ്ഞ് രൂപപ്പെടുന്നതിന് കാരണമാവാറുണ്ട്; പ്രത്യേകിച്ച് തണുപ്പ് മാസങ്ങളിൽ. 1952 ഡിസംബർ മാസത്തിൽ ലണ്ടൻ നഗരത്തിലുണ്ടായ പുകമഞ്ഞ് കുപ്രസിദ്ധമാണ്. ഏതാണ്ട് 4000 പേർക്കാണ് പുകമഞ്ഞ് മൂലം ജീവഹാനി സംഭവിച്ചത്. ലണ്ടൻ നഗരം വളരെ കുറഞ്ഞ ദൃശ്യതമൂലം അക്ഷരാർത്ഥത്തിൽ മരവിച്ചു നിൽക്കുകയായിരുന്നു. കട്ടി കൂടിയ മഞ്ഞും അന്തരീക്ഷത്തിലെ മറ്റു പൊടികളും നിറഞ്ഞതായിരുന്നു പുകമഞ്ഞ്. ലോസ് ആഞ്ചലസ്, കാലിഫോർണിയ തുടങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങളിലും ചരി

ത്രത്തിൽ സ്ഥാനം പിടിച്ച പുകമഞ്ഞ് ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. അതെല്ലാം പക്ഷേ വ്യാവസായികവൽക്കരണത്തിന്റെ ഭാഗമായിരുന്നു.

ഇന്തോനേഷ്യയിൽ ഇക്കൊല്ലവും വരണ്ട കാലാവസ്ഥ അനുഭവപ്പെട്ടു തുടങ്ങിയ ജൂൺ മാസത്തോടെ തന്നെ പതിവുപോലെ കാടുകത്തിക്കൽ ആരംഭിച്ചിരുന്നു. ആഗസ്റ്റ് മാസത്തോടെ തന്നെ അയൽ രാജ്യങ്ങൾക്ക് ഇതിന്റെ ഫലം അനുഭവപ്പെട്ടു തുടങ്ങിയിരുന്നു. അവരിത് കഴിഞ്ഞ കുറെ വർഷങ്ങളായി അനുഭവിക്കുന്നതാണല്ലോ?

അതേ സമയം ഇന്തോനേഷ്യയിലെ പുകമഞ്ഞ് ഇന്ത്യൻ ആകാശത്തേക്ക് കടക്കാനുള്ള സാധ്യത വിരളമാണെന്ന് കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പ് കരുതുന്നു. ഒരു കൊടുങ്കാറ്റ് രൂപം കൊണ്ട് കാറ്റിന്റെ ദിശയിൽ മാറ്റം വരുത്തിയാലല്ലാതെ ഇന്ത്യൻ ആകാശത്തേക്ക് തെക്കുകിഴക്കേഷ്യയിലെ പുകമഞ്ഞ് കടുന്നുവരാനുള്ള സാധ്യത ഐ.ഐ.ടി.ഡൽഹിയിലെ അന്തരീക്ഷ പഠനവിഭാഗവും തള്ളിക്കളയുന്നു.

ഇന്ത്യൻ കാടുകളിലെ പ്രവൃത്തികളും പരിചരണവും ഇന്തോനേഷ്യാ, മലേഷ്യാ എന്നീ രാജ്യങ്ങളുടെതിൽനിന്നും ഏറെ വ്യത്യസ്തമാണെന്നിരിക്കിലും ഇവിടെയും കാട്ടുതീ പടർന്നു പിടിക്കാൻ സാദ്ധ്യതയുള്ള കാടുകളുണ്ട്. ഇത്തരം സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരെ കണിശമായ നിരീക്ഷണ സംവിധാനം ആവശ്യമാണ്. തെക്കുകിഴക്കേഷ്യയിൽ സംഭവിച്ചതുപോലെ കാട്ടുതീ ഇവിടെ ഉണ്ടായാൽ ഉണ്ടാകാവുന്ന ജീവനഷ്ടവും വിഭവനഷ്ടവും ഭീമമായിരിക്കും. വേനൽക്കാലത്ത് കാട്ടിൽ ഇടവിട്ടു കിട്ടുന്ന മഴയും സമൃദ്ധമായ കാലവർഷവുമാണ് ഇന്ത്യൻ കാടുകളെ കാട്ടുതീയിൽനിന്ന് ഒരു പരിധിവരെ രക്ഷിക്കുന്നത്. കാട്ടുതീ മനുഷ്യൻ കൊളുത്തിവിടുന്നതോ, പ്രകൃത്യാതന്നെ (മിന്നൽ, ഉരസൽ) ഉണ്ടാകാവുന്നതോ ആണ്. കാടുകളിൽ 'ഫയർ ലൈൻ' ഇടുന്നത് കാട്ടുതീ പടർന്നുപിടിക്കുന്നത് ഒരു പരിധിവരെ തടയും. ഇത് വനം വകുപ്പ് കാടുവച്ചുപിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ തന്നെ അനുവർത്തിക്കാറുണ്ട്. അശ്രദ്ധയോടുകൂടി വലിച്ചെറിയുന്ന തീയെരിയുന്ന ഒരു ബീഡിക്കുറ്റിയോ സിഗരറ്റുതുണ്ടോ മതിയാകും ഒരു വലിയ വിപത്തിന് തീ കൊളുത്താൻ. വനം സന്ദർശിക്കുന്നവരെ ഇക്കാര്യത്തെക്കുറിച്ച് ബോധവാന്മാരാക്കുക എന്നതും തീ ആളിപ്പടരാൻ സാധ്യതയുള്ള സ്ഥലങ്ങൾ കർശനമായ നിരീക്ഷണത്തിന് (പ്രത്യേകിച്ച് വേനൽമാസങ്ങളിൽ)

വിധേയമാക്കുന്നതും കാട്ടുതീ ഉണ്ടാകാനുള്ള സാധ്യത കുറയ്ക്കുന്നതിന് സഹായകമാകുമെന്നതിന് സംശയമില്ല. രണ്ടുമൂന്ന് വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് കർണ്ണാടകത്തിലെ നാഗർഹോള നാഷണൽ പാർക്കിന് തീ പിടിച്ചപ്പോൾ (പിടിപ്പിച്ചപ്പോൾ) ഉണ്ടായ വിപത്തിന് നാം സാക്ഷികളാണല്ലോ?

ഇന്തോനേഷ്യയിലെ എത്രയോ നാഷണൽ പാർക്കുകളാണ് കാട്ടുതീയിൽ കത്തിയെരിഞ്ഞത്. എത്രയോ സസ്യജന്തു ജാലങ്ങൾ നാമാവശേഷമായി. ഒറാങ്ങ് ഒട്ടാങ്ങ്, ആനകൾ, പുലികൾ, പല സ്പീഷീസിലുള്ള കുരങ്ങുകൾ, പലതരത്തിലുള്ള പക്ഷികൾ എല്ലാം കാട്ടൂതിയുടെ ഭവിഷ്യത്ത് അനുഭവിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ലോകവന്യജീവി ഫണ്ടും (WWF) മറ്റു പാരിസ്ഥിതിക ഏജൻസികളും തെക്കുകിഴക്കേഷ്യയുടെ ദുരന്തത്തെ 'ഏറ്റവും മോശപ്പെട്ട പ്രകൃതി ദുരന്ത'മായാണ് വിവരിച്ചത്.

അതേ സമയം മലേഷ്യൻ കറൻസിയായ 'റിൻഗിറ്റും' ഇന്തോനേഷ്യൻ 'രൂപയാ'യും മൂല്യതകർച്ച നേരിടുന്നുവെന്നത് തെക്കുകിഴക്കേഷ്യയെ സംബന്ധിച്ച് വേദനാജനകമാണ്. അന്താരാഷ്ട്ര നാണയ നിധിയും (IMF), ലോകബാങ്കും തെക്കുകിഴക്കേഷ്യയുടെ പുകമഞ്ഞ് കൊണ്ടുണ്ടായ പ്രശ്നങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യാൻ കുറേയേറെ സമയം ചിലവിട്ടത് ശ്രദ്ധേയമാണ്. വിനോദ സഞ്ചാരമേഖലയിൽ നിന്നാണ് തെക്കുകിഴക്കേഷ്യ പ്രധാനമായും വരുമാനമുണ്ടാകുന്നത്. അതും ഇത്തവണ കഷ്ടത്തിലാകുമെന്ന് കരുതുന്നു.

8000 വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് 8080 മില്യൺ ഹെക്ടർ വനഭൂമി ഉണ്ടായിരുന്നത് ഇന്ന് 3044 മില്യൺ ഹെക്ടർ ആയി കുറഞ്ഞുവെന്ന് WWF വെളുപ്പെടുത്തുന്നു. അതായത് മൂന്നിൽ രണ്ട് ഭാഗം വനം നശിച്ചു കഴിഞ്ഞുവെന്നാണ് വ്യക്തമാവുന്നത്. ഏഷ്യൻ-പസഫിക് മേഖലകളിൽനിന്ന് ഏതാണ്ട് പ്രകൃത്യായുള്ള 88 ശതമാനം വനങ്ങൾ ഇപ്പോൾ തന്നെ നശിപ്പിച്ചുകഴിഞ്ഞതായും ഇനിയും 5 ശതമാനം സ്ഥലത്ത് മാത്രമേ സംരക്ഷിത വനങ്ങൾ ഉള്ളൂവെന്നും പറയുന്നു. എൽസാവദോർ, ഘാന, മഡഗാസ്കർ, പാകിസ്ഥാൻ തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളിൽ 10 ശതമാനത്തിൽ താഴെ വരുന്ന വനഭൂമിയേ ഉള്ളൂവെന്ന് ചൂണ്ടിക്കാണിക്കപ്പെടുന്നു. മാത്രമല്ല, വരുന്ന 25 വർഷത്തിനുള്ളിൽ ഏഷ്യ-പസഫിക് രാജ്യങ്ങളിൽ ഏതാണ്ട് 10 ശതമാനം വനങ്ങൾ മാത്രമേ അവശേഷിക്കുകയുള്ളൂവെന്നും ഭയപ്പെടുന്നു.

ഉഷ്ണമേഖലാ മഴക്കാടുകൾ വർഷത്തിൽ 17 മില്യൺ ഹെക്ടർ എന്ന തോതിലാണ് നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത്. വനനശീകരണം ഇതേപോലെ തുടർന്നാൽ അടുത്ത 50 വർഷത്തിനുള്ളിൽ കോസ്റ്ററിക്ക, മലേഷ്യ, തായ്‌ലന്റ്, പാകിസ്ഥാൻ എന്നിവടങ്ങളിൽ പ്രത്യക്ഷത്തിൽ കാടുകൾ ഉണ്ടാവാനിടയില്ല. ആഫ്രിക്ക, ഏഷ്യ-പസഫിക്, യൂറോപ്പ്, ലാറ്റിൻ അമേരിക്ക, വടക്കേ അമേരിക്ക, റഷ്യ തുടങ്ങിയ ഭൂവിഭാഗങ്ങളിൽ ഒന്നിലും അന്താരാഷ്ട്രപരമായി സമ്മതിച്ചിട്ടുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ 10 ശതമാനം വിവിധ വനപ്രദേശങ്ങൾ, സംരക്ഷിത മേഖലയിൽ ഇല്ലെന്നുള്ളതാണ് വസ്തുത.

വനം നശീകരണത്തിന്റെ കാര്യം പറയുമ്പോൾ ആമസോൺ കാടുകളിൽ 1987-ൽ 20 മില്യൺ ഹെക്ടർ വനം കത്തിനശിച്ചത് വിസ്മരിക്കാവുന്നതല്ല. ഇതിൽ തന്നെ 40 ശതമാനത്തോളം പ്രകൃത്യായുള്ള വനങ്ങളായിരുന്നു. ഈ നശീകരണം മൂലം 600 മില്യൺ മെട്രിക് ടൺ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് എത്തിയിട്ടുണ്ടെന്നാണ് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നത്. അതായത് ഒരു വർഷം ആഗോള വ്യാപകമായി പുറത്തുവിടുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ 10 ശതമാനം! ചുരുക്കത്തിൽ വനം നശീകരണം മൂലം രണ്ടു വിധത്തിലാണ് അന്തരീക്ഷ താപനില വർദ്ധനവിന് വഴിയൊരുക്കുന്നത്. ഒന്നാമതായി, കാടുകത്തിയ ശേഷം ഉണ്ടാകുന്ന ജൈവവസ്തുക്കൾ വീണ്ടും കത്തിക്കുമ്പോൾ കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് തന്നെയാണ് പുറത്തേക്ക് തള്ളിവിടുന്നത്. രണ്ടാമതായി, വനങ്ങൾ കത്തുന്ന സമയത്ത് അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് വൻതോതിൽ നീരാവി പുറത്തുവിടുകയും ചെയ്യുന്നു. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെയും നീരാവിയുടെയും പുറന്തള്ളൽ 'ഹരിത ഗൃഹപ്രഭാവ'ത്തിന് ആക്കം കൂട്ടുകയും അന്തരീക്ഷത്തിലെ താപനിലയിൽ വർദ്ധനവ് വരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. 1997 ഡിസംബർ ആദ്യവാരം ജപ്പാനിലെ ക്യോട്ട (Kyota) യിൽ നടക്കാനിരിക്കുന്ന ലോകകാലാവസ്ഥാ ഉച്ചകോടിയിൽ ആഗോള താപനില വർദ്ധനവും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ പുറന്തള്ളലും ചർച്ച ചെയ്യാനിരിക്കയാണ്. തെക്കു കിഴക്കേഷ്യയുടെ പരിസ്ഥിതി പ്രശ്നവും ഉച്ചകോടി വിലയിരുത്തുമെന്ന് കരുതാം.

വനം നശിപ്പിക്കുന്നത് ആ ഭാഗങ്ങളിലെ താപനിലകളിൽ ഗണ്യമായ വ്യത്യാസം വരുത്തുന്നു. ഉയർന്ന താപനില കൂടുകയും താഴ്ന്ന താപനില കുറയുകയും ചെയ്യുന്നതായാണ് പഠനങ്ങൾ കാണിക്കുന്നത്. ആപേക്ഷിക ആർദ്രതയിൽ കാര്യമായ കുറവാണ് കാണുന്നത്. സസ്യങ്ങൾ അവയുടെ ജിവസന്ധാരണത്തിനാവശ്യമായ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു വാതകമാണ് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്. സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ നടക്കുന്ന ഈ പ്രക്രിയ വഴിയാണ് സസ്യങ്ങളുടെ നിലനില്പ് സാധ്യമാകുന്നത്. എന്നാൽ വൻതോതിയുള്ള വനനശീകരണം വഴി നാം കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വാതകത്തിന്റെ അളവ് അന്തരീക്ഷത്തിൽ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നതെന്നും അതുവഴി ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ മാറ്റങ്ങൾക്ക് ഉത്തരവാദികളാവുകയാണെന്നും അറിയേണ്ടതുണ്ട്.

അമേരിക്കയിലെ പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണ ഏജൻസി വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത മലീനീകരണ മാനദണ്ഡമനുസരിച്ച് ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമായിട്ടുള്ള അഞ്ചു മലിനീകരണ വാതക/വസ്തുക്കളെയാണ് കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ളത്. അവ സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, നൈട്രജൻ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്, ഓസോൺ, അന്തരീക്ഷത്തിൽ തങ്ങിനിൽക്കുന്ന പൊടിപടലങ്ങൾ (SPM) എന്നിവയാണ്.

അന്തരീക്ഷത്തിലെ മലിനീകരണ വസ്തുക്കളുടെ ഇൻഡക്സ് പൂജ്യത്തിനും അമ്പതിനും (0-50) ഇടയിലായാൽ ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ ഇല്ല; ഇൻഡക്സ് അൻപത്തിയൊന്നിനും നൂറിനും (51 -100) ഇടയിലായാൽ മിതമായ ആരോഗ്യപ്രശ്നം; നൂറ്റിയൊന്നിനും ഇരുന്നൂറിനും (101-200) ഇടയിലായാൽ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരം; ഇരുന്നൂറ്റി ഒന്നിനും മുന്നൂറിനും (201-300) ഇടയിലായാൽ ആരോഗ്യത്തിന് അത്യന്തം ഹാനികരം; മുന്നൂറിന് മുകളിൽ അപകടകരവും 500 ന് മുകളിൽ അത്യന്തം അപകടകരവുമാണ്. തെക്ക് കിഴക്കേഷ്യയിലെ പുകമഞ്ഞു മൂലമുണ്ടായ മലിനീകരണ ഇൻഡക്സ് പല സ്ഥലങ്ങളിലും 200-ന് മുകളിലായിരുന്നു. ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ പല ദിവസങ്ങളിലും 800-ന് മുകളിൽ വരെ ഉയർന്നിട്ടുണ്ടായിരുന്നു.

8054?9



KERALA AGRICULTURAL UNIVERSITY CENTRAL LIBRARY V.(P.O.) THRISSUR

അന്തരീക്ഷത്തിലെ 'തിരശ്ചീന ദൃശ്യത' (Horizontal visibility) എന്നത് ആരോഗ്യമുള്ള ഒരാൾക്ക് കണ്ണടയുടെ സഹായം കൂടാതെ ദൂരെയുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ കണ്ട് തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരമാവധി തിരശ്ചീന ദൂരമാണ്. പുകയും മഞ്ഞും കൂടി ചേർന്നുണ്ടാകുന്നതാണല്ലോ പുകമഞ്ഞ് അഥവാ സ്മോഗ് (Smoke + fog = Smog). അന്തരീക്ഷത്തിലെ തിരശ്ചീന ദൃശ്യത വളരെയേറെ കുറയ്ക്കുന്നതിന് പുകമഞ്ഞിന് കഴിയും. തൊട്ടടുത്തുള്ള വസ്തുക്കളെപ്പോലും കണ്ട് തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയില്ലെന്ന് വന്നാൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ പുകമഞ്ഞ് സൃഷ്ടിക്കുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ ഊഹിക്കാവുന്നതേയുള്ളൂ. പുകമഞ്ഞ് ഉണ്ടായ തെക്കു കിഴക്കേഷ്യയിലും സംഭവിച്ചത് ഇതുതന്നെയാണ്. കാറ്റിന്റെ ഗതിക്കനുസരിച്ച് നീങ്ങുന്നതിനും പുകമഞ്ഞിന് കഴിയും. ആരോഗ്യ-പാരിസ്ഥിതി പ്രശ്നങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന് പര്യാപ്കമാണ് പുകമഞ്ഞ്. കട്ടികൂടിയ പുകമഞ്ഞ് ശ്വസിക്കുന്നത് 80 സിഗരറ്റ് ഒരു ദിവസം വലിക്കുന്നതിന് തുല്യമത്രേ!

എല്ലാ പ്രകൃതി-പാരിസ്ഥിക ദുരന്തങ്ങളുടേയും ബാക്കിപത്രം പോലെ (മനുഷ്യനുണ്ടാക്കിയതായാലും പ്രകൃതിയുടെതായാലും) കാട്ടുതീ മൂലമുണ്ടായ പുകമഞ്ഞിന്റെയും പരിണതഫലങ്ങൾ അന്നാട്ടിലെ ജനങ്ങൾ അനുഭവിച്ചുതീർക്കുകതന്നെ വേണം.

കഴിഞ്ഞതെല്ലാം കഴിഞ്ഞു. ഇനിയും തെക്കു കിഴക്കേഷ്യയിലെ പുകമഞ്ഞും ഇന്തോനേഷ്യയിലെ കാട്ടുതീയും കെട്ടടങ്ങിയിട്ടില്ലെന്നാണ് കാണുന്നത്. എന്തായാലും ഇത്തരം സംഭവങ്ങൾ ഒരിക്കലും ആവർത്തിക്കാതിരിക്കാൻ ഇന്തോനേഷ്യൻ ഭരണകൂടവും ASEAN-ഉം വേണ്ട നടപടികൾ കൈക്കൊള്ളണം. നിയമമുണ്ടായിട്ടും അതൊന്നും വകവെയ്ക്കാതെ തോന്നിവാസം കാട്ടുന്ന കുത്തകകളെയും കർഷകരെയും നിലയ്ക്കുനിറുത്തുകതന്നെ വേണം. അല്ലെങ്കിൽ ഇതെല്ലാം ഒരു പ്രഹസനമായി തന്നെ തീരും. മുൻകാലങ്ങളിലെ ഓർമ്മകൾ ഉണ്ടായിരുന്നെങ്കിൽ ഈ വേനൽക്കാലത്തെങ്കിലും ഇന്തോനേഷ്യൻ ഗവണ്മെന്റ് കാട്ടുതീ ഉണ്ടാകാതിരിക്കാൻ വേണ്ട നടപടികൾ സ്വീകരിക്കുമായിരുന്നു, അതുണ്ടായില്ല. തെക്കുകിഴക്കേഷ്യയുടെ സാമ്പത്തിക-ആരോഗ്യ-പരിസ്ഥിതിയാണ് ചില പ്രബല ശക്തികളുടെ കൈകളാൽ താറുമാറായത്. നശിപ്പിക്കപ്പെട്ട ഇത്രയും ബൃഹത്തായ ജൈവ-

വൈവിധ്യങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു ആവാസ വ്യവസ്ഥ മനുഷ്യന് ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കാൻ എത്ര നൂറ്റാണ്ട് കാത്തിരിക്കേണ്ടിവരും എന്ന് പുതിയ തലമുറക്ക് പഠിപ്പിച്ചുകൊടുക്കേണ്ട ഏറ്റവും ചെറിയ ഉത്തരവാദിത്വമെങ്കിലും ഇന്തോനേഷ്യൻ ഭരണകൂടത്തിനുണ്ട്.

ഇന്തോനേഷ്യയിലെ കാട്ടുതീ, ആഗോള കാലാവസ്ഥയിൽ ക്രമക്കേടുകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന എൽ-നിനോ എന്ന പ്രതിഭാസത്തിന്റെ സംഭാവനയാണ് എന്നായിരുന്നു ആദ്യ റിപ്പോർട്ടുകൾ. പിന്നീടാണ് കാട്ടുതീ മനുഷ്യനാൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടതാണെന്നും എൽ-നിനോയ്ക്ക് പങ്കില്ലെന്നും പുറംലോകം അറിയുന്നത്. എന്നിരുന്നാലും, എൽ-നിനോ ഒരു വില്ലനായി തന്നെ സജീവമായി രംഗത്തുണ്ട്. ഇന്ന് പത്രമാസികകളിൽ എൽ-നിനോയെ കൂടാതെ വാർത്തകൾ ഇല്ലാതായിരിക്കുന്നു. ഒരു ചെറിയ കോളമെങ്കിലും എൽ-നിനോയ്ക്ക് വേണ്ടി ഒഴിച്ചിടുന്നു.

ഇന്തോനേഷ്യയിലെ കാടുകത്തിക്കലും, കാട്ടുതീയും എൽ-നിനോയും തമ്മിൽ എന്തു ബന്ധം? തെറ്റുചെയ്യുന്നവർ നിയമത്തിന്റെ പിടിയിൽനിന്നും തലയൂരാൻ എന്നും പ്രകൃതിയുടെ പ്രതിഭാസങ്ങളെ കൂട്ടുപിടിക്കാറുണ്ടെന്നതാണ് സത്യം. പെരുമണ്ണിലെ തീവണ്ടി അപകടവും ടൊർണാഡോ (Tornado)യും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമേ കാടുകത്തിക്കലും എൽ-നിനോയുമായുള്ളൂ എന്നതാണ് വാസ്തവം. പിന്നെ എൽ-നിനോ എന്തെന്നും അത് ആഗോള കാലാവസ്ഥയിൽ എന്ത് സ്വാധീനമാണ് ചെലുത്തുന്നത് എന്നും പരിശോധിക്കുമ്പോൾ ലോകത്തിന്റെ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ വരൾച്ചയ്ക്കും മറ്റു ചില വിഭാഗങ്ങളിൽ പ്രളയത്തിനും ഇനിയും ചില ഭാഗങ്ങളിൽ കൊടുങ്കാറ്റിനും കാരണക്കാരനാവുന്നത് എൽ-നിനോ എന്ന ഉഷ്ണജലപ്രവാഹമാണ് എന്ന കേവല സത്യം നാം അംഗീകരിക്കേണ്ടിവരും.

ഭൂമിയുടെ പകുതിയോളം സ്ഥലങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥയെ ബാധിക്കുന്ന ഏറ്റവും വലിയ ഒറ്റ ഘടകമാണ് എൽ-നിനോ എന്നത് ഇതിന്റെ പ്രാധാന്യം വ്യക്തമാക്കുന്നു.

ഇത്തവണ ഇന്തോനേഷ്യയിലെ കൊടും വരൾച്ചയ്ക്കും തെക്കുകിഴക്കേഷ്യയിലെ പല സ്ഥലങ്ങളിലും മഴ കുറഞ്ഞതിനും കാരണക്കാരനും എൽ-നിനോ തന്നെ. കഴിഞ്ഞ 50 വർഷത്തെ

ഏറ്റവും കടുത്ത വരൾച്ചയാണ് ഇന്തോനേഷ്യ ഇന്നനുഭവിക്കുന്നത്. ഈ നൂറ്റാണ്ടിലെ ഏറ്റവും ശക്തിയേറിയ എൽ-നിനോയാണ് ഈ വർഷത്തേതെന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞർ പറയുന്നു.

**എന്താണ് എൽ-നിനോ?**

തെക്കെ അമേരിക്കയുടെ പടിഞ്ഞാറൻ തീരങ്ങളിൽ (പെറുവിന്റെയും ഇക്വഡോറിന്റെയും) (0-12°S) കൂടി തെക്കോട്ട് ഒഴുകുന്ന പസഫിക് സമുദ്രത്തിലെ ഒരു ഉഷ്ണജലപ്രവാഹമാണ് എൽ-നിനോ. ഈ പ്രതിഭാസം സാധാരണയായി ക്രിസ്തുമസ് കാലത്തിനോടടുപ്പിച്ചാണ് കണ്ടുവരുന്നത്. സ്പാനിഷ് ഭാഷയിൽ എൽ-നിനോ എന്നാൽ 'കുട്ടി' എന്നർത്ഥം. ക്രിസ്തുമസ് കാലത്ത് കാണുന്നതിനാൽ ഇതിനെ 'ഉണ്ണിയേശു' (child christ) എന്ന പേരിലും അറിയപ്പെടുന്നു. എൽ-നിനോ വർഷങ്ങളിൽ സമുദ്ര ഉപരിതല ജല ഊഷ്മാവ് സാധാരണയിൽനിന്നും ഉയരുന്നു. അതുകൊണ്ടുതന്നെ പെറുവിന്റേയും ഇക്വഡോറിന്റേയും തീരങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന 'ആങ്കോവി' (Anchovy) എന്ന ചെറുമത്സ്യം കൂട്ടത്തോടെ ചത്തുപൊങ്ങുന്നു. ഇതിനെ പ്രധാന ആഹാരമാക്കി കഴിയുന്ന ഗുവാന (Guana) കടൽപക്ഷികൾ ഭക്ഷണമില്ലാതെ ചത്തൊടുങ്ങുന്നു. ഈ കാരണം കൊണ്ട് പെറുവിനെ 'ഗുവാന പക്ഷികളുടെ ശ്മശാനം' (Graveyard of Guana) എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നുണ്ട്. പെറു തീരത്തെ ഭൂരിപക്ഷം ജനങ്ങളും മത്സ്യബന്ധനം തൊഴിലാക്കിയവരാണ്. മാത്രമല്ല, ഒട്ടുമിക്ക വ്യവസായങ്ങളിലും മത്സ്യസമ്പത്തിനെ ആശ്രയിച്ചുമാണ് നിലനിൽക്കുന്നത്. എന്നാൽ എൽ-നിനോ വർഷങ്ങളിൽ, മത്സ്യ സമ്പത്തിന്റെ അഭാവം മൂലം പെറുവിന്റെ സമ്പദ്ഘടന തന്നെ താളം തെറ്റുന്നു. എൽ-നിനോ വർഷങ്ങളിലുണ്ടാവുന്ന ഉയർന്ന സമുദ്ര ഉപരിതല ഊഷ്മാവ് പെറു തീരങ്ങളിലും ഉൾപ്രദേശങ്ങളിലും സംവഹന പ്രക്രിയ കൂടുതലാക്കുകയും, കനത്ത മഴ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് പല വർഷങ്ങളിലും പ്രളയത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു.

പെറുവിന്റെ സമ്പദ്ഘടന മത്സ്യസമ്പത്തിനെ ആശ്രയിക്കുന്നതിനുമുമ്പ്, നാഗരികത പ്രബലമാവുന്നതിനു മുമ്പ്, എൽ-നിനോ വർഷങ്ങളെ പെറുവിലെ ജനങ്ങൾ രണ്ടു കൈയും നീട്ടി സന്തോ

ഷകരമായ സംഭവമെന്ന പോലെയാണ് സ്വാഗതം ചെയ്തിരുന്നത്. കാരണം ഊഷരമായ ഭൂമിയിൽ ധാരാളം മഴ നൽകുകവഴി പച്ചപ്പുനിറഞ്ഞ കൃഷിയിടങ്ങൾ വളർത്തിയെടുക്കാൻ ഇത് സഹായിച്ചിരുന്നു. ഇന്നിപ്പോൾ ജനങ്ങൾ എൽ-നിനോയെക്കുറിച്ചും അവ ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രശ്നങ്ങളെക്കുറിച്ചും ബോധവാന്മാരാണ്.

ഏതാണ്ട് 1500-മാണ്ട് മുതൽ എൽ-നിനോയെക്കുറിച്ചുള്ള രേഖകളുണ്ട്. ഉദ്ദേശം 2 മുതൽ 7 വർഷം വരെ കൂടുമ്പോൾ ചാക്രിക സ്വഭാവത്തോടെ വീണ്ടും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു എൽ-നിനോ.

**എൽ-നിനോ എങ്ങിനെ ഉണ്ടാകുന്നു?**

തെക്കെ അമേരിക്കയുടെ ഭൂമധ്യരേഖാ പ്രദേശത്തോടടുത്ത തീരങ്ങളിൽ സാധാരണയായി തെക്കു കിഴക്കൻ വാണിജ്യ വാതങ്ങളാണ് വീശുന്നത്. പെറുവിന്റെയും ഇക്വഡോറിന്റയും തീരങ്ങളിൽക്കൂടി സാധാരണയായി ശീതജലപ്രവാഹവും ഒഴുകുന്നു. മേൽപറഞ്ഞ തെക്കുകിഴക്കൻ വാണിജ്യവാതങ്ങളാണ് പെറു ശീതജലപ്രവാഹം അഥവാ ഹംബോൾട്ട്സ് (Humbolt) പ്രവാഹം ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഈ ശീതജല പ്രവാഹം പടിഞ്ഞാറ് തിരിയുന്നതിനുമുമ്പായി ദക്ഷിണ അക്ഷാംശം $5^{\circ}$ വരെ എത്തുന്നു. ചില വർഷങ്ങളിൽ ഈ വാണിജ്യ വാതങ്ങളുടെ ശക്തി പെട്ടെന്ന് കുറയുകയും ചിലപ്പോൾ വിപരീത ദിശയിലായി വീശുകയും ചെയ്യും. അതിന്റെ ഫലമായി ഹംബോൾട്ട് (പെറു) ശീതജല പ്രവാഹത്തിന്റെ ശക്തി കുറയുകയും പെറു, ഇക്വാഡോർ, ചിലി തീരങ്ങളിൽ സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽനിന്ന് മുകളിലേക്ക് ഉയരുന്ന തണുത്ത ജലപ്രവാഹം (അപ്‌വെല്ലിംഗ് എന്നാണിത് അറിയപ്പെടുന്നത്) നിലയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സമയത്ത് പെറു, ഇക്വാഡോർ തീരങ്ങളിലെ സമുദ്ര ഉപരിതല ഊഷ്മാവ് ചില അവസരങ്ങളിൽ $7^{\circ}C$ വെര ഉയരാറുണ്ട്. മാത്രമല്ല ലവണാംശവും (Salinity) കുറയുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് എൽ-നിനോ.

സാധാരണ വർഷങ്ങളിൽ ശക്തിയേറിയ വാണിജ്യ വാതങ്ങൾ പസഫിക് മഹാസമുദ്രത്തിന്റെ പടിഞ്ഞാറൻ തീരങ്ങളിൽ കൂടുതൽ ജലം ഒഴുക്കിയെത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഇന്തോനേഷ്യയുടെ തീരത്ത് പെറു തീരത്തെ അപേക്ഷിച്ച് സമുദ്രനിരപ്പ് ഏതാണ്ട് ഒരു മീറ്ററോളം കൂടുതലായിരിക്കും. എന്നാൽ എൽ-നിനോ വർഷ

ങ്ങളിൽ ഈ വാണിജ്യവാതങ്ങളുടെ ശക്തി ക്ഷയിക്കുന്നതുകൊണ്ട് പെറുതീരത്തെയും ഇന്തോനേഷ്യൻ തീരത്തെയും സമുദ്രനിരപ്പ് ഏതാണ്ട് തുല്യമായിരിക്കും. 1891-ൽ പെറുവിലെ ജിയോഗ്രഫിക്കൽ സൊസൈറ്റിയുടെ പ്രസിഡന്റായ ഡോ. ലൂയീസ് കാനാൻസ (Dr. Louis Cananza)എൽ-നിനോ ഉഷ്ണജലപ്രവാഹത്തെ ആദ്യമായി കണ്ടെത്തിയത്. എന്നാൽ ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ വാണിജ്യവാതങ്ങളുടെ ശക്തി വളരെ കൂടുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി ശക്തിയേറിയ 'അപ്‌വെല്ലിങ്ങ്' ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ തണുത്ത ജലപ്രവാഹം പെറു തീരങ്ങളിലെ സമുദ്ര ഉപരിതല ഊഷ്മാവ് സാധാരണയിൽനിന്നും വളരെ കുറയ്ക്കുന്നു. ഇതിനെ ലാ-നിന (La-Nina) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

### എൽ-നിനോ എങ്ങിനെ കൃഷിയെ ബാധിക്കുന്നു?

1997-98 ൽ എൽ-നിനോ സമുദ്രജലപ്രവാഹം തെക്കുകിഴക്കേഷ്യൻ രാജ്യങ്ങളിൽ കടുത്ത ഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുമെന്ന് യു.എൻ. ഭക്ഷ്യ-കാർഷിക സംഘടന മുന്നറിയിപ്പ് നൽകിയിട്ടുണ്ട്. ഈ നൂറ്റാണ്ടിലെ ഏറ്റവും ശക്തിയേറിയ ഉഷ്ണജലപ്രവാഹമാണ് ഇത്തവണത്തേതെന്നാണ് വിദ്ഗധരുടെ അഭിപ്രായം. ഇന്തോനേഷ്യ, പപ്പാ ന്യൂഗിനിയ, ഫിലിപ്പിൻസ്, തായ്‌ലന്റ് എന്നീ രാജ്യങ്ങളിൽ ഇപ്പോൾ അനുഭവപ്പെടുന്ന കടുത്ത വരൾച്ചക്ക് കാരണവും എൽ-നിനോ ആണെന്നാണ് വിദഗ്ധർ കരുതുന്നത്. ഇന്തോനേഷ്യയിലെ കടുത്ത വരൾച്ച 1998-ലും തുടരാൻ സാധ്യതയുണ്ടെന്ന് പറയുന്നു. പപ്പാ ന്യൂഗിനിയയിലെ വരൾച്ച 10 ലക്ഷം പേർക്ക് ഭക്ഷ്യക്ഷാമം വരുത്തിയിരിക്കുകയാണ്. രാജ്യത്തെ ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽനിന്ന് ഭക്ഷ്യക്ഷാമം മൂലം ജനങ്ങൾ കൂട്ടത്തോടെ ഒഴിഞ്ഞുപോകുന്നു. വരൾച്ച മാർച്ച് വരെ നീളുമെന്നും പ്രധാന നാണ്യവിളയായ കാപ്പിയുടെ 50 ശതമാനം വരെ നശിക്കാനിടയുണ്ടെന്നും എഫ്.എ.ഒ. പറയുന്നു.

എൽ-നിനോ തെക്കുകിഴക്കേഷ്യയിലെ മൂന്നുലക്ഷം ഹെക്ടർ സ്ഥലത്തെ ഉത്പാദനത്തെ ബാധിച്ചു. ഇന്തോനേഷ്യയിലെ തെക്കൻ സുമാട്രാ, ബോർനിയോ, കാലിമന്താൻ തുടങ്ങിയ ദ്വീപുകളിൽ വരൾച്ച 1998-ലും തുടരുമെന്നാണ് സൂചന. വടക്കൻ ഫിലിപ്പിൻസിൽ മേയ് മുതൽ ലഭിച്ച മഴ ശരാശരിയെക്കാൾ കുറവാണ്. നെല്ല്, ചോളം ഉൽപാദനത്തെ ഇത് ബാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഒദ്യോഗിക

കണക്കുപ്രകാരം 4.22 മില്യൺ ടൺ ഉൽപാദത്തിൽ നിന്നും 3.92 മില്യൺ ടൺ ആയി കുറയുമെന്നാണ് സൂചന. അതുപോലെ ലോകത്തിലെ പ്രധാന നെല്ല് കയറ്റുമതിക്കാരായ തായ്‌ലന്റിൽ ഇത്തവണ ഏപ്രിൽ മുതൽ ജൂലായ് വരെ മഴ ചതിച്ചത് മൂലം 1997 -98 ലെ നെല്ലിന്റെയും, ചോളത്തിന്റെയും ഉൽപാദനം കുറയുമെന്ന സങ്കടത്തിലുമാണ്. നെല്ലുൽപാദനം കഴിഞ്ഞ ജൂണിൽ 18.18 മില്യൺ ടൺ പ്രവചിച്ചതിൽ നിന്ന് വിപരീതമായി ഗവണ്മെന്റ് ഇപ്പോൾ 17.84 മില്യൺ ടൺ മാത്രമേ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നുള്ളൂ. ചോളത്തിന്റെ കാര്യത്തിലും കഴിഞ്ഞ വർഷത്തിന് വിപരീതമായ 0.37 മില്യൺ ടൺ കുറയുമെന്ന് കരുതുന്നു. റബ്ബർ, എണ്ണപ്പന, ചെമ്മീൻ കൃഷി എന്നിവയ്ക്ക് കഷ്ടകാലമാണ്.

ഇതിന് മുമ്പ് 1982-83 വർഷത്തെ ശക്തിയേറിയ എൽ-നിനോ, ഇന്തോനേഷ്യ, ആസ്ത്രേലിയ തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളിൽ കടുത്ത വരൾച്ചയും കാലിഫോർണിയായിൽ പതിവില്ലാത്തവിധം കൊടുങ്കാറ്റും ഇക്വാഡോറിലും പെറുവിലും ശക്തിയേറിയ മഴയും വെള്ളപ്പൊക്കവും സൃഷ്ടിച്ചു. ഇക്കാരണങ്ങൾകൊണ്ടാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ എൽ-നിനോയെ 'പസഫിക്കിലെ രാക്ഷസൻ' എന്നു വിശേഷിപ്പിക്കുന്നത്. ഈ വർഷം എൽ-നിനോ മൂലം സമുദ്ര ഉപരിതല ജല ഊഷ്മാവ് എന്നത്തേതിനേക്കാളും കൂടുതലായി 5°C നോടടുത്ത് വരെ ഉയർന്നിട്ടുണ്ട്

എൽ-നിനോ ഭയന്ന് മധ്യ അമേരിക്കൻ രാജ്യമായ കോസ്റ്റോറിക്കയിൽ ഗവണ്മെന്റ് അടിയന്തിരാവസ്ഥ പ്രഖ്യാപിച്ചു. ഈ വർഷത്തെ എൽ-നിനോ പ്രവചിച്ചതിനേക്കാൾ ശക്തിയേറിയതാണ് എന്നതാണ് ഈ തീരുമാനത്തിന് പിന്നിലെ കാരണമെന്ന് പറയുന്നു. 1950 കളിൽ എൽ-നിനോയെ ഒരു പ്രാദേശിക പ്രതിഭാസമായാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ കണ്ടിരുന്നത്. എന്നാൽ പസഫിക് സമുദ്രത്തിലെ കൂടുതൽ പഠനങ്ങൾ എൽ-നിനോയെക്കുറിച്ച് കുറെയേറെ വിവരങ്ങൾ വെളിച്ചത്തു കൊണ്ടുവന്നു.

## എൽ-നിനോയും കാലവർഷവും

ഈ വർഷം ഈ നൂറ്റാണ്ടിലെ ഏറ്റവും ശക്തിയേറിയ എൽ -നിനോ വർഷമാണെന്നും അതുകൊണ്ട് ഇന്ത്യൻ മൺസൂൺ

സാധാരണയിൽനിന്നും ശക്തികുറഞ്ഞാതതായിരിക്കുമെന്നും വരൾച്ചക്ക് സാധ്യതയുണ്ടെന്നും അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രകാരന്മാർ പ്രവചിക്കുകയുണ്ടായി. എന്നാൽ ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞർ 1997ലും ഇന്ത്യൻ കാലവർഷം സാധാരണതോതിലുള്ളതായിരിക്കുമെന്നും അതുകൊണ്ടുതന്നെ ശക്തിയേറിയ വരൾച്ചയ്ക്കുള്ള സാധ്യതകൾ ഇല്ലെന്നും മൺസൂണിന്റെ വരവിനു മുമ്പുതന്നെ പ്രവചിച്ചു. 1988-ൽ ഡോ. വസന്ത് ഗവാരിക്കറുടെ (ഇന്നദ്ദേഹം പൂന യൂണിവേഴ്സിറ്റി വൈസ് ചാൻസലർ ആണ്) നേതൃത്വത്തിലുള്ള ടീമാണ് ഇന്ത്യയിൽ കാലവർഷ പ്രവചനം നടത്തുന്നതിന് വേണ്ട ഒരു ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവചന മോഡൽ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തത്. ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തെ സ്വാധീനിച്ചേക്കാവുന്ന 16 സൂചികകൾ അനേകവർഷത്തെ നിരീക്ഷണ പഠനങ്ങൾക്ക് ശേഷമാണ് മോഡലിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. എൽ-നിനോ ഒരു സൂചികയാണ് പ്രസ്തുത മോഡലിൽ. ഈ വർഷം ജൂൺ മാസം ഇന്ത്യയിൽ പല സ്ഥലത്തും മഴ കുറവായിരുന്നു; മഴയുടെ വരവ് തന്നെ വൈകിയുമായിരുന്നു. എന്നിട്ടും കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞർ പ്രതീക്ഷ കൈവിട്ടില്ല. അവസാനം സെപ്തംബർ 30 ന് അവസാനിച്ച സീസണിൽ ഇന്ത്യയിൽ കാലവർഷം ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പ്രവചിച്ചതിനേക്കാളും 10 ശതമാനം കൂടുതൽ പെയ്തിട്ടാണ് സ്ഥലം വിട്ടത്. അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ നാവടക്കാൻ ഇതു മാത്രം മതി. എൽ-നിനോ വർഷങ്ങളിൽ ഇന്ത്യൻ കാലവർഷം ശക്തി ക്ഷയിച്ചിട്ടുണ്ട്; വരൾച്ചയും ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. എൽ-നിനോ ഇല്ലാത്ത വർഷങ്ങളിലും മഴ കുറവ് ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്; വരൾച്ചയും ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. എൽ-നിനോ വർഷങ്ങളിൽ നല്ല മഴയും ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. എടുത്തുപറയേണ്ടത്, എൽ-നിനോ, ഇന്ത്യൻ മൺസൂണിന്റെ ശക്തിയെ സ്വാധിനിച്ചേക്കാവുന്ന ഒരു ഘടകം മാത്രമാണെന്നും, ഒരേ ഒരു ഘടകം മാത്രമല്ലെന്നുള്ളതുമാണ്. മാത്രമല്ല 16 സൂചികകളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു പ്രത്യേക സൂചികയുമായി മൺസൂണിന് പ്രത്യേക ബന്ധമൊന്നുമില്ലെന്നുള്ളതാണ് വാസ്തവം.

കാലവർഷത്തെ മാത്രം ആശ്രയിച്ച് കാര്യങ്ങൾ മുന്നോട്ട് കൊണ്ടുപോകുന്ന ഒരു രാജ്യത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അമേ

രിക്കൻ പ്രവചനത്തേക്കാൾ മോശമായി ഒരു വാർത്ത ഉണ്ടാകാനില്ല. എന്നാൽ പടിഞ്ഞാറിന്റെ പ്രവചനത്തെ തള്ളിക്കളഞ്ഞ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പിന്റെ ആത്മവിശ്വാസം സീസൺ കഴിഞ്ഞതോടെ ഇരട്ടിയായി. എൽ-നിനോ ഇന്ത്യൻ മൺസൂണിനെ സ്വാധീനിച്ചേക്കാവുന്ന സൂചികകളിൽ ഒന്നു മാത്രമാണെന്നും ഒരേ ഒരു ഘടകമല്ലെന്നും അവർ ആവർത്തിക്കുന്നു. അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രകാരന്മാർക്ക് ഇന്ത്യൻ മൺസൂണിന്റെ പ്രവചനകാര്യത്തിൽ ഇതിനു മുമ്പും തെറ്റുപറ്റിയിട്ടുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് 1986, 87, 88 വർഷങ്ങളിൽ അവരുടെ പ്രവചനം പാളിപ്പോയി. 1988-ൽ യു.എസ്. ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഇന്ത്യയിൽ ശരാശരി മഴ പ്രവചിച്ചു; ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞർ വളരെ നല്ല തോതിലുള്ള മൺസൂണും പ്രവചിച്ചു. സീസൺ അവസാനിച്ചപ്പോൾ ഈ നൂറ്റാണ്ടിലെ തന്നെ ഏറ്റവും ശക്തിയായി മഴ പെയ്ത വർഷങ്ങളിൽ ഒന്നായി മാറി 1988. 119 ശതമാനം മഴയാണ് കിട്ടിയത്. ഈ നൂറ്റാണ്ടിലെ 17 എൽ-നിനോ വർഷങ്ങളിൽ 9 എണ്ണത്തിലും ഇന്ത്യൻ മൺസൂണിന്റെ ശക്തിയെ എൽ-നിനോ വിപരീതമായി ബാധിക്കുകയുണ്ടായില്ല.

കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞർ എൽ-നിനോയെ സമുദ്രോപരിതല ജലത്തിന്റെ താപനില വർദ്ധനവിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പല വിഭാഗമായി തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

| താപനില | കാറ്റഗറി |
|---|---|
| പൂജ്യത്തിൽ കുറവ് | I |
| പൂജ്യം മുതൽ 1°C വരെ | II |
| 1°C മുതൽ 2°C വരെ | III |
| 2°C മുതൽ 3°C വരെ | IV |
| 3°C മുതൽ 4°C വരെ | V |
| 4°C മുതൽ 5°C വരെ | VI |

1957ലെ എൽ-നിനോ IV-ാം വിഭാഗം ആയിരുന്നു. അന്ന് നമുക്ക് 93 ശതമാനം മഴ ലഭിക്കുകയുണ്ടായി. ഈ നൂറ്റാണ്ടിലെ ഏറ്റവും ശക്തിയേറിയ ഈ വർഷത്തെ എൽ-നിനോ IV-ാംവിഭാഗത്തിൽ വരുന്നു. 102 ശതമാനം മഴയാണ് നമുക്ക് ലഭിച്ചത്. രാജ്യത്തെ 80 ശതമാനം ജില്ലകളിലും 92 ശതമാനം ഭൂപ്രദേശങ്ങളിലും സാധാരണ നിലയിലോ അതിലും കൂടുതലോ മഴ ലഭിച്ചു. ആകെയുള്ള 35 കാലാവസ്ഥാ ഉപവിഭാഗങ്ങളിൽ 32ലും സാധാരണതോതിൽ തന്നെയോ, കൂടുതലോ മഴ ലഭിച്ചതായാണ് കണക്ക്. മറാത്ത്വാഡ, തെലുങ്കാന, വിദർഭ എന്നീ കാലാവസ്ഥാ ഉപവിഭാഗങ്ങളിലാണ് മഴ കുറവ് ലഭിച്ചത്. 1997-98 വർഷത്തിൽ 20 കോടി ടൺ ഭക്ഷ്യധാന്യങ്ങളാണ് ലക്ഷ്യം. ഒന്നാം വിളയിൽ (*kharif*) 10.55 കോടി ടൺ ആണ് പ്രതീക്ഷിച്ചിരുന്നതെങ്കിലും 10.35 കോടി ടണ്ണേ ഉണ്ടാകൂ എന്നാണ് കണക്കാക്കുന്നത്. എന്നിരുന്നാലും, രണ്ടാം വിള (*rabi*) കഴിയുന്നതോടെ ഈ കമ്മി നികത്തി ലക്ഷ്യം തികയ്ക്കാമെന്ന പ്രതീക്ഷയിലാണ് കേന്ദ്ര കൃഷി മന്ത്രാലയം.

ഒട്ടേറെ ഗവേഷണ നിരീക്ഷണങ്ങൾ എൽ-നിനോയെക്കുറിച്ചും അത് ആഗോള കാലാവസ്ഥയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന ക്രമക്കേടുകളെക്കുറിച്ചും ലോകത്തിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളിലുള്ള ഗവേഷണ ഏജൻസികളും യൂണിവേഴ്സിറ്റികളും വിവിധ വകുപ്പുകളും നടത്തുന്നുണ്ട്. ഇനിയും വ്യക്തമാവേണ്ടത്, ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ എൽ-നിനോയ്ക്കുന്ന സ്ഥാനമാണ്. ചുരുക്കത്തിൽ എൽ-നിനോ, ഇന്ന് ഏറെ അറിയപ്പെടുന്ന പ്രകൃതിയുടെ ഒരു പ്രതിഭാസമായി മാറി കഴിഞ്ഞു. ഇത് കൂടുതൽ പഠനങ്ങൾക്ക്

വഴിയൊരുക്കുമെന്നും ഇനിയും വിവരങ്ങൾ ശാസ്ത്രലോകം പുറത്തുകൊണ്ടുവരുമെന്നും പ്രതീക്ഷിക്കാം. ലോക കാലാവസ്ഥയെ ബാധിക്കുന്ന ഈ പ്രതിഭാസം വരും നാളുകളിൽ ആഗോള കാലാവസ്ഥയിൽ എന്തെന്ത് പ്രശ്നങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കില്ലെന്നും, ഒരുപക്ഷേ ഭൂമിയുടെ നിലനിൽപിനെ തന്നെ ബാധിക്കുന്ന ഏറ്റവും വലിയ ഒരു പ്രതിഭാസമായി മാറുകയില്ലെന്നും ആരറിഞ്ഞു.

ഇന്തോനേഷ്യയിലെ പാരിസ്ഥിതി പ്രശ്നത്തെ ആധാരമാക്കി, 1997ൽ തയ്യാറാക്കിയത്.

# കാലവർഷം: ഒരു വിശകലനം

കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ., സേവ്യർ ടോണി, പ്രസാദ റാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.
കാർഷിക കാലാവസ്ഥാവിഭാഗം, ഹോർട്ടിക്കൾച്ചറൽ കോളേജ്, വെള്ളാനിക്കര

ജൂൺ മുതൽ സെപ്തംബർ വരെ 122 ദിവസങ്ങളിലായിട്ടാണ് കേരളത്തിൽ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ കാലവർഷം അഥവാ ഇടവപ്പാതി ലഭിക്കുന്നത്. ഇടവം മധ്യത്തോടുകൂടി ആരംഭിക്കുന്നതുകൊണ്ടാവാം പഴമക്കാർ ഇതിനെ ഇടവപ്പാതി എന്ന പേർ നൽകിയത്. മൗസം എന്ന അറബിവാക്കിൽ നിന്നാണ് മൺസൂൺ എന്ന പേർ എല്ലാകൊല്ലവും വിളിക്കാതെയെത്തുന്ന ഈ സ്ഥിരം അതിഥിക്ക് ലഭിച്ചത്. കേരളത്തിലെ വാർഷിക വർഷപാതത്തിന്റെ 70 -80 ശതമാനത്തോളം ലഭിക്കുന്നത് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ കാലവർഷത്തിൽ നിന്നാണ്. പ്രധാനമായും ജൂൺ, ജൂലൈ മാസങ്ങളിലാണ് തിരിമുറിയാത്ത ശക്തിയായ മഴ ലഭിക്കുന്നത്. മറ്റ് രണ്ട് മാസങ്ങളിലാകട്ടെ മഴയുടെ അളവ് താരതമ്യേന കുറവാണ്. കാലവർഷത്തിന്റെ പിൻവാങ്ങലോടുകൂടി തുടർന്നുള്ള രണ്ട് മാസങ്ങളിൽ (ഒക്ടോബർ, നവംബർ) ലഭിക്കുന്ന മഴയാണ് തുലാവർഷം എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്നത്. തുലാവർഷം പൊതുവെ ദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞതും ദുർബലവുമാണ്. എന്നാൽ നമ്മുടെ അയൽ സംസ്ഥാനമായ തമിഴ്നാട്ടിൽ ഈ തുലാവർഷത്തിലൂടെയാണ് പ്രധാനമായും മഴ ലഭിക്കുന്നത്.

വർഷം തോറും കൃത്യമായെത്തുന്ന ഇടവപ്പാതി മഴയുടെ പ്രധാന്യം കേരളീയരോട് പ്രത്യേകിച്ച് എടുത്തുപറയേണ്ടതില്ല. ചുട്ടുപഴുത്ത വേനലിന്റെ രൂക്ഷതയും കൊടും വരൾച്ചയും കുറക്കുന്നതിന് പുറമെ നമ്മുടെ രാജ്യത്തിന്റെ സാമ്പത്തിക അടിത്തറ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നതും കാർഷിക മേഖലയുടെ ഭാവി നിർണ്ണയിക്കുന്നതും കാലവർഷമാണ്. ജൂൺ ഒന്നോടുകൂടി കേരളത്തിലെത്തുന്ന കാലവർഷം 45 ദിവസത്തിനകം രാജ്യം മുഴുവൻ വ്യാപിക്കുന്നു.

## ഇന്ത്യയിലെ വിവിധ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ കാലവർഷം ആരംഭിക്കുന്ന തീയതികൾ

| | | |
|---|---|---|
| ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപസമൂഹം | : | മെയ് 25 |
| കേരളം | : | ജൂൺ 1 |
| ഗോവ | : | ജൂൺ 5 |
| മുംബൈ | : | ജൂൺ 10 |
| മധ്യമേഖല | : | ജൂൺ 15 |
| ന്യൂഡെൽഹി | : | ജൂലൈ 1 |
| പഞ്ചാബ് | : | ജൂലൈ 15 |

## കാലവർഷം കേരളത്തിൽ

ഇടവപ്പാതി സാധാരണയായി ആരംഭിക്കുന്നത് ജൂൺ 1 മുതലാണ്. എന്നാൽ ചിലപ്പോൾ വളരെ നേരത്തേയും മറ്റ് ചിലപ്പോൾ വളരെ താമസിച്ചും കാലവർഷം ആരംഭിക്കാറുണ്ട്. വെള്ളാനിക്കര കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ കേന്ദ്രത്തിൽ ലഭ്യമായ മഴയുടെ സ്ഥിതി വിവരക്കണക്കുകൾ പ്രകാരം 1918-ലാണ് കാലവർഷം പതിവിലും വളരെ നേരത്തേ (മെയ് 11) എത്തിയിട്ടുള്ളത്. എന്നാൽ 1972-ലാകട്ടെ വളരെ വൈകിയുമാണ് (ജൂൺ 18) മഴ ആരംഭിച്ചത്. ഈ വർഷം വളരെ കൃത്യമായി പതിവ് പോലെ ജൂൺ 1 ന് തന്നെ കാലവർഷം ആരംഭിച്ചതായിട്ടാണ് റിപ്പോർട്ട്. 1934 മുതൽ 1999 വരെയുള്ള മഴയുടെ സ്ഥിതിവിവരണക്കണക്കുകൾ വിശകലനം ചെയ്തതിൽ നിന്നും മഴയുടെ നേരത്തേയുള്ള വരവോ, താമസിച്ചുള്ള വരവോ കാലവർഷം മഴയുടെ അളവിനെ കാര്യമായി ബാധിക്കുന്നില്ല എന്നു കണ്ടു.

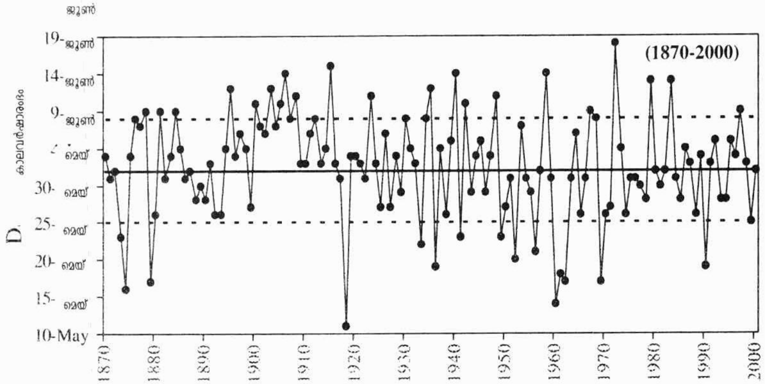
കൂടാതെ ഏത് മാസത്തിലാണോ കുറവ് മഴ ലഭിക്കുന്നത്, ആ കമ്മി തുടർന്നുള്ള മാസങ്ങളിൽ നികത്തുന്നതായിട്ടാണ് കണ്ടുവരുന്നത്. സാധാരണയായി കാലവർഷമഴയുടെ അളവ് കണക്കാക്കുന്നത് ജൂൺ 1 മുതൽ സെപ്തംബർ 30 വരെ ലഭിച്ച മഴയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് എന്നാൽ വളരെ നേരത്തെ കാലവർഷം ആരംഭിക്കുന്ന വർഷങ്ങളിൽ മെയ് മാസത്തെ മഴ കാലവർഷമഴയായി രേഖപ്പെടുത്താറില്ല. അതുകൊണ്ട് ഈ വർഷങ്ങളിൽ കാലവർഷ മഴ കുറഞ്ഞതായിക്കാണാം.

| നേരത്തെ ലഭിച്ച വർഷങ്ങൾ | തീയ്യതി | ലഭിച്ച മഴ (മി.മീ) | വൈകി ലഭിച്ച വർഷങ്ങൾ | തീയതി | ലഭിച്ച മഴ (മി.മീ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1936 | മെയ് 19 | 1854.9 | 1935 | ജൂൺ 12 | 1565.3 |
| 1944 | മെയ് 23 | 1866.1 | 1940 | ജൂൺ 13 | 2129.3 |
| 1949 | മെയ് 23 | 2068.6 | 1942 | ജൂൺ 10 | 1944.6 |
| 1952 | മെയ് 20 | 1432.2 | 1948 | ജൂൺ 11 | 2098.2 |
| 1956 | മെയ് 21 | 1523.2 | 1958 | ജൂൺ 14 | 1744.4 |
| 1960 | മെയ് 14 | 1867.9 | 1964 | ജൂൺ 11 | 1839.1 |
| 1961 | മെയ് 18 | 2943.4 | 1967 | ജൂൺ 9 | 2011.0 |
| 1962 | മെയ് 17 | 1946.9 | 1972 | ജൂൺ 18 | 1573.5 |
| 1979 | ജൂൺ 11 | 1868.4 | 1983 | ജൂൺ 11 | 2054.0 |

## കാലാവസ്ഥ പ്രവചനരീതിയുടെ പ്രസക്തി

ഇന്ത്യയിലാദ്യമായി കാലാവസ്ഥ പ്രവചനം ആരംഭിച്ചത് 1886 ജൂൺ നാലിനായിരുന്നു. തുടർന്നിങ്ങോട്ട് ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ വകുപ്പ് നിരന്തരമായ ഗവേഷണങ്ങളിലൂടെ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത ശാസ്ത്രീയമായ ദിർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം 1988-ൽ ആരംഭിച്ചു. അന്നത്തെ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പ് മേധാവി ഡോ. വസന്ത് ഗവാരിക്കർ ആണ് ഇതിന് നേതൃത്വം നൽകിയത്. 16 സൂചകകളുള്ള (മൺസൂണിനെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ) പവർ റിഗ്രഷൻ മോഡലാണ് കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തിന് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത്. പ്രാദേശികവും ആഗോളതലത്തിലുള്ളതുമാണ് ഈ 16 സൂചികകൾ (parameters). ഈ 16 സൂചികകളിൽ 55 ശതമാനത്തിനുമേൽ അനുകൂലമാണെന്ന് കണ്ടാൽ കാലവർഷം സാധാരണ നിലയിലാണെന്ന് കരുതപ്പെടുന്നു. 1988 മുതൽ 2000 വരെയുള്ള തുടർച്ചയായ 12 വർഷങ്ങളിൽ ഈ രീതി ഉപയോഗിച്ച് ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തിന്റെ ഗതിയും സ്വഭാവവും കൃത്യമായി പ്രവചിക്കുവാൻ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പിന് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഈ വർഷത്തെ കാലവർഷവും സാധാരണ ഗതിയിലുള്ളതാണെന്നാണ് മെയ് 25 -ന് തന്നെ കാലാവസ്ഥാവകുപ്പ് അറിയിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഈ കൊല്ലത്തെ മഴ ദീർഘകാല ശരാശരിയുടെ (880 മി.മീ) 99 ശതമാനമായിരിക്കുമെന്നാണ് (±4%) പ്രവചിച്ചിട്ടുള്ളത്.

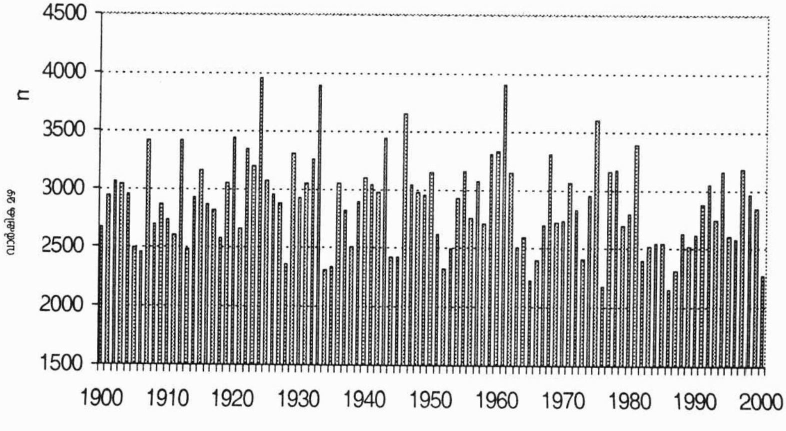
1999-ലാണ് ഇന്ത്യയിലാദ്യമായി മേഖലാടിസ്ഥാനത്തിൽ കാലാവസ്ഥ പ്രവചനം ആരംഭിച്ചത്. ഈ വർഷം വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മേഖലയിൽ ദീർഘകാല ശരാശരിയുടെ 102 ശതമാനവും, വടക്കു കിഴക്കൻ മേഖലയിൽ 100 ശതമാനവും, പെനിസുല (കേരളം ഉൾപ്പെടുന്ന മേഖല)- മേഖലയിൽ 92 ശതമാനവും മഴ ലഭിക്കുമെന്നാണ് പ്രവചിച്ചിട്ടുള്ളത്.




കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പ് ഇന്ത്യയെ 35 ഉപവിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. കഴിഞ്ഞ കൊല്ലം 30 കാലാവസ്ഥാ മേഖലകളിലും സാമാന്യം നല്ല മഴകിട്ടി. അഞ്ച് മേഖലകളിൽ മാത്രമേ ശരാശരിയിലും കുറവ് മഴ ലഭിച്ചുള്ളൂ. എന്നിട്ടും ഉത്തരേന്ത്യയുടെ പല ഭാഗങ്ങളിലും കൊടിയ വരൾച്ചയും പട്ടിണി മരണവും രൂക്ഷമായി. ഇന്ത്യയിലെ 35 ഉപവിഭാഗങ്ങളിലും സമതുലിത വിതരണത്തോടെ ലഭിക്കുന്ന കാലവർഷത്തെയാണ് മെച്ചപ്പെട്ട കാലവർഷമായി പരിഗണിക്കുന്നത്. കൃത്യമായ കാലാവസ്ഥ പ്രവചനം വരും കാലങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവ്, ഗതി എന്നിവയെക്കുറിച്ച് കൃത്യമായി അറിവ് തരുന്നതിലൂടെ ഇന്ത്യയിലെ കാർഷിക വിഭവങ്ങളുടെ ഉൽപാദനരംഗത്ത് നിർണ്ണായകമായ ചുവടുവെപ്പുകൾ നടത്താൻ കഴിയുന്നു. ഇന്ത്യയിലെ ജലവൈദ്യുത പദ്ധതികളെല്ലാം മഴയെ ആശ്രയച്ചാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ജലവൈദ്യുത പദ്ധതികളുടെ പരിപാലനത്തിൽ കാലാവസ്ഥ പ്രവചനത്തിന് വലിയ സ്വാധീനം ചെലുത്താൻ കഴിയും.

## കാലവർഷത്തിന്റെ വിതരണവും മുന്നേറ്റവും

കേരളത്തിന്റെ ശരാശരി വാർഷിക വർഷപാതം 305 സെ.മീ. ആണ്. ശരാശരി മഴ ദിവസമാകട്ടെ 126-ഉം. ശക്തമായ കാറ്റും ഇടിമിന്നലും കാലവർഷാരംഭത്തിലുണ്ടാകാറുണ്ട്. ക്യുമുലോ നിംബസ് മേഘങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യമാണ് ഈ പ്രതിഭാസത്തിന് കാരണം. എന്നാൽ കാലവർഷം ശക്തമാകുന്നതോടെ ഈ പ്രതിഭാസത്തിന് മാറ്റു വരികയും കാലവർഷമേഘങ്ങളായ സ്ട്രാറ്റസ് മേഘങ്ങൾ വന്ന് ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. മൺസൂൺ തുടർച്ചയായ ഒരു വായു പ്രവാഹമല്ല. ഇടവിട്ട് ശക്തിപ്രാപിക്കുകയും ദുർബലമാവുകയും ചെയ്യുന്നതാണ് ഇതിന്റെ സാധാരണ സ്വഭാവം. ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ ന്യൂനമർദ്ദം രൂപപ്പെടുന്നതനുസരിച്ച് കാലവർഷ മഴക്ക് രൂക്ഷതയേറും. സാധാരണയായി കാലവർഷത്തിന്റെ അളവ് വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ നിന്നും തെക്കൻ ജില്ലകളിലേക്ക് പോകും തോറും കുറയുന്നതായി കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ തുലാവർഷത്തിന്റെ കാര്യത്തിലാകട്ടെ നേരെമറിച്ചാണ് സംഭവിക്കുന്നത്. കേരളത്തിന്റെ തെക്കേ അറ്റത്തെ ജില്ലയായ തിരുവനന്തപുരത്ത് ഏകദേശം 1923 മി.മീ. വാർഷിക വർഷപാതം ലഭിക്കുമ്പോൾ, വടക്കേയറ്റത്തെ ജില്ലയായ കാസറഗോഡിന് ഏകദേശം 3585 മി.മീ. മഴയാണ് ലഭിക്കുന്നത്. എറണാകുളം ജില്ലയിലെ നേര്യമംഗലത്താണ് കേരളത്തിൽ വെച്ച് ഏറ്റവും കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുന്നത് (5884 മി.മീ.), ഏറ്റവും കുറവ് ഇടുക്കി ജില്ലയിലെ ചിന്നാറിലും (651 മി.മീ.).



1999ൽ ലഭിച്ച വാർഷിക വർഷപാതം ഏകദേശം 2818 മി.മീ. ആയിരുന്നു. എന്നാൽ കാലവർഷ മഴയാകട്ടെ 1450 മി.മീ. ലഭിച്ചു. 1998 ലാകട്ടെ വാർഷിക വർഷപാതം 2990 മി. മീറ്ററും ആയിരുന്നു. 1998 നെ അപേക്ഷിച്ച് 1999 ൽ കാലവർഷ മഴയിൽ 29 ശതമാനത്തിന്റെ കുറവ് വന്നതായി കാണുന്നു.

**കാലവർഷക്കാലത്ത് ഓരോ മാസവും ലഭിക്കേണ്ട ശരാശരി മഴയുടെ അളവ്**

| മാസം | ശരാശരി ലഭിക്കേണ്ട മഴ (മി.മീറ്റർ) |
|---|---|
| ജൂൺ | 688.4 |
| ജൂലൈ | 645.0 |
| ആഗസ്റ്റ് | 376.8 |
| സെപ്തംബർ | 226.1 |
| ആകെ | 1936.3 |

1999ലെ കാലവർഷമഴ വിശകലനം ചെയ്തപ്പോൾ കേരളത്തിലെ മിക്ക ജില്ലകളിലും ലഭിച്ച മഴയുടെ അളവ് ശരാശരിയിൽ നിന്നും വളരെ താഴെയായിരുന്നു. ഏറ്റവും കൂടുതൽ വ്യതിയാനം കണ്ടത് എറണാകുളം ജില്ലയിലും (-38%). ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ വ്യതിയാനം (-5%) കൊല്ലം ജില്ലയിലുമാണ്. 1999ലെ വർഷകാലത്ത് ഏറ്റവും കൂടുതൽ മഴ ലഭിച്ചത് കാസറഗോഡ് ജില്ലയിലാണ്. (2502 മി.മീ.); ഏറ്റവും കുറവാകട്ടെ തിരുവനന്തപുരം ജില്ലയിലും (644 മി.മീ.)

1900 മുതൽ 1999 വരെ കേരളത്തിൽ ലഭിച്ച മഴയുടെ അളവ് പരിശോധിച്ചപ്പോൾ 92 വർഷവും സാധാരണ രീതിയിലോ അതിൽ കൂടുതലോ മഴ ലഭിച്ചു എന്നു പറയാം. 7 വർഷം മാത്രമാണ് ശരാശരിയിൽ 20 ശതമാനം കുറവ് ലഭിച്ചത് (ചിത്രം 2).

**കാലവർഷക്കെടുതികൾ**

കാലവർഷം ശക്തമാകുമ്പോൾ ഉരുൾപൊട്ടലും, വെള്ളപ്പൊക്കവും കടൽക്ഷോഭവും ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. ഇന്ത്യയിലെ ശരാശരി 80 ലക്ഷം ഹെക്ടർ ഭൂപ്രദേശങ്ങൾ വെള്ളപ്പൊക്കഭീഷണി നേരി

ടുന്നു. ഇതിൽ 37 ലക്ഷം ഹെക്ടർ വരുന്ന കൃഷിയിടങ്ങളിലും ഉൾപ്പെടുന്നു.

നേരെമറിച്ച് കാലവർഷത്തിന്റെ വൈകൽ, ദീർഘമായ താല്ക്കാലിക വിരാമം, മഴയുടെ അളവിന്റെ ഗണ്യമായ കുറയൽ എന്നിവ മൂലമുണ്ടാകുന്ന മറ്റൊരു ദുരന്തമാണ് വരൾച്ച. കേരളത്തിൽ കഴിഞ്ഞ വർഷം വാർഷിക വർഷപാതം സാധാരണഗതിയിലായിട്ടു കൂടി പലഭാഗങ്ങളിലും രൂക്ഷമായ വരൾച്ചയും ജലക്ഷാമവും അനുഭവപ്പെട്ടു. മഴയുടെ അളവിനേക്കാളേറെ വിതരണത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനമാണ് ഈ വരൾച്ചക്ക് മുഖ്യകാരണമായി കാണുന്നത്. കേരളത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുന്ന ജില്ലകളായ കണ്ണൂരും കാസറഗോഡും തുടർന്നുള്ള മാസങ്ങളിൽ രൂക്ഷമായ ജലക്ഷാമവും വരൾച്ചയും ഉണ്ടാകുന്നു എന്നത് ഏറെ ശ്രദ്ധേയമാണ്.

**വേനൽമഴ**

മാർച്ച്, ഏപ്രിൽ, മെയ് മാസങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയെയാണ് വേനൽമഴ എന്നു പ്രതിപാദിക്കുന്നത്. വേനൽക്കാലത്തുണ്ടാകുന്ന രൂക്ഷമായ ജലക്ഷാമത്തിനും വരൾച്ചക്കും അല്പമെങ്കിലും ശമനമേകുന്നത് വേനൽമഴയാണ്. വേനൽ മാസങ്ങളിൽ കേരളത്തിന്റെ തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ ഇടവിട്ട് മഴകിട്ടുമ്പോൾ വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ വേനൽ മഴയിലെ അളവിലും വിതരണത്തിലും കാര്യമായ കുറവാണനുഭവപ്പെടുന്നത്. ഈ വർഷം (2000) മാർച്ച് മാസത്തിൽ കാര്യമായ മഴ ലഭിച്ചത് കോട്ടയം ജില്ലയിൽ (118 മി.മീ) മാത്രമാണ്. കണ്ണൂർ. കോഴിക്കോട്, പാലക്കാട് ജില്ലകളിൽ മഴ ലഭിച്ചതേയില്ല. ഏപ്രിൽ മാസത്തിലാകട്ടെ മിക്ക ജില്ലകളും ചെറിയ തോതിലെങ്കിലും മഴ കിട്ടി. ഈ വർഷം ഏറ്റവും കൂടുതൽ വേനൽമഴ രേഖപ്പെടുത്തിയത് പുനലൂരാണ് (361 മി.മീ.)

പ്രകൃതി നമുക്ക് കനിഞ്ഞുനല്കിയ അനുഗ്രഹമാണ് മൺസൂൺ. ഈ സമയത്ത് നമുക്ക് സുലഭമായി മഴ ലഭിക്കുമ്പോൾ നാം അതിനെ വേണ്ടവിധത്തിൽ സംക്ഷിക്കുകയോ, ഉപയോഗപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല എന്നതാണ് ഏറെ ദുഃഖകരം. കേരളത്തിൽ ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ കിടപ്പ് കാരണം ശക്തമായ മഴലഭി

ക്കുമ്പോൾ ജലം മുഴുവൻ നദിയിലോ കടലിലോ എത്തിച്ചേരുന്നു. അതുമൂലം കാലവർഷേതര മാസങ്ങളിൽ ജലക്ഷാമം അനുഭവപ്പെടുന്നു. വർഷക്കാലത്ത് ലഭിക്കുന്ന മഴ മുഴുവനും ഒഴുകിപ്പോകാതെ മണ്ണിൽ ഊർന്നിറങ്ങുന്നതിനാവശ്യമായ ജലസംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ യുദ്ധകാലാടിസ്ഥാനത്തിൽ നടത്താൻ നാം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ജലസ്രോതസ്സുകളുടെ സംരക്ഷണം, പരിചരണം, ജലവിനിയോഗത്തിന്റെ പ്രധാന്യം, എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ഈ വർഷക്കാലത്തെങ്കിലും നമ്മൾ ബോധവാൻമാരായില്ലെങ്കിൽ നമ്മൾ കേരളീയർ ഇതിന് വലിയ വില കൊടുക്കേണ്ടിവരും.

**ജില്ലകൾതോറും 1999 ജൂൺ- സെപ്തംബർ കാലഘട്ടത്തിൽ ലഭിച്ച മഴയുടെ അളവും, ശരാശരിയും, ശരാശരിയിൽ നിന്നുള്ള വ്യത്യാസവും (ശതമാനത്തിൽ)**

| ജില്ല | 1999 ജൂൺ- സെപ്തംബർ ലഭിച്ച മഴ (മി.മീ.) | ശരാശരി ലഭിക്കേണ്ട മഴ (മി.മീ.) | ശതമാന വ്യത്യാസം |
|---|---|---|---|
| തിരുവനന്തപുരം | 644 | 963 | -33% |
| കൊല്ലം | 1326 | 1400 | -5% |
| ആലപ്പുഴ | 1200 | 1788 | -33% |
| കോട്ടയം | 1385 | 2021 | -31% |
| കൊച്ചി | 1369 | 2216 | -38% |
| തൃശ്ശൂർ | 1611 | 2228 | -28% |
| പാലക്കാട് | 1060 | 1624 | -35% |
| കോഴിക്കോട് | 1705 | 2763 | -38% |
| കണ്ണൂർ | 2111 | 2794 | -24% |
| കാസറഗോഡ് | 2505 | 2964 | -16% |

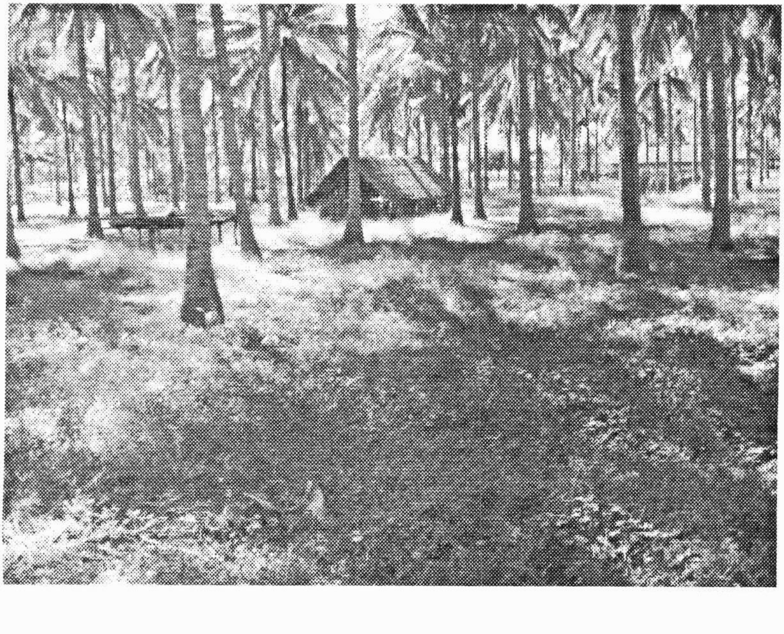
കല്പധേനു. ഏപ്രിൽ-മെയ്-ജൂൺ 2000 പേജ് 26-29

# തെങ്ങിൻതോട്ടങ്ങളിലെ വരൾച്ചയും വെള്ളക്കെട്ടും

ഗോപകുമാർ സി.എസ്., പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.
കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ വിഭാഗം, ഹോർട്ടിക്കൾച്ചറൽ കോളേജ്, വെള്ളാനിക്കര

കേരളത്തിലെ ഏറ്റവും പ്രധാന കാർഷികവിളയായ തെങ്ങിന്റെ ഉൽപാദനക്ഷമത ജില്ലകൾതോറും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ദക്ഷിണ ജില്ലകളിൽ കാറ്റുവീഴ്ചരോഗത്തിന്റെ സജീവ സാന്നിദ്ധ്യമുണ്ടായിട്ടുകൂടി ഉൽപാദനക്ഷമതയുടെ കാര്യത്തിൽ വടക്കൻ ജില്ലകളേക്കാൾ മുന്നിലാവാൻ ഒരു പ്രധാന കാരണം ദക്ഷിണകേരളത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ സമതുലിതമായ വിതരണമാണ്. ഇതേ കാരണംകൊണ്ടുതന്നെ തെങ്ങുകൾക്ക് അനുഭവപ്പെടുന്ന വരൾച്ചയുടെ കാഠിന്യവും, കാലദൈർഘ്യവും കുറയാനിടവരുന്നു. എന്നാൽ ഉത്തരകേരളത്തിലെ സ്ഥിതിവിശേഷം പരിശോധിച്ചാൽ വ്യക്തമാവുന്നത് ഡിസംബർ മുതൽ മെയ് വരെയുള്ള ദീർഘമായ കാലയളവിൽ വല്ലപ്പോഴും ലഭിക്കുന്ന വേനൽമഴ ഒഴിച്ചുനിർത്തിയാൽ ഈ പ്രദേശങ്ങൾ കാർഷിക വളർച്ചയുടെ പിടിയിൽ അമരുന്നുവെന്നാണ്. ഫെബ്രുവരി-മാർച്ച് മാസമാകുമ്പോഴേക്കും കിണറുകളിലേയും കുളങ്ങളിലേയും വെള്ളം വറ്റിപോകുന്നതുമൂലം തെങ്ങിൻതോട്ടങ്ങളിൽ ജലസേചനം നടത്തുന്നതിന് കർഷകർ തുനിയാറില്ല. തൻമൂലം തെങ്ങുകൾ ഈർപ്പക്കമ്മിക്ക് വിധേയമാക്കപ്പെടുന്നു. ഇക്കാരണംകൊണ്ടു തന്നെയാണ് വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ തെങ്ങിന്റെ ഉൽപാദനക്ഷമത തുലോം കുറവായി കാണുന്നത്. കാസറഗോഡ് ജില്ലയിൽ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഉൽപാദനക്ഷമത രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്; തെങ്ങൊന്നിന് 18 നാളികേരം. വരൾച്ചമൂലം തൊട്ടടുത്ത വർഷത്തെ കായ്ഫലത്തിൽ, നടപ്പുവർഷത്തിലുള്ളതിന്റെ 30 ശതമാനത്തോളം കുറവു വരുന്നതായി പഠനങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കുന്നു. താരതമ്യപ്പെടുത്തി പറയുകയാണെങ്കിൽ കൂടുതൽ കായ്ഫലം തന്നിരുന്ന തെങ്ങുകളിൽ വരൾച്ചമൂലമുണ്ടായ ഉൽപാദനക്കുറവ്, കുറഞ്ഞ കായ്ഫലം തന്നിരുന്നവയേക്കാൾ കൂടുതലായി കാണുന്നു.

ശക്തമായി കാലവർഷം ലഭിക്കുന്ന ഉത്തരകേരളത്തിൽ ജൂൺ-ആഗസ്റ്റ് മാസങ്ങളിൽ ഈർപ്പാധിക്യത്തിനും സൂര്യപ്രകാശ ലഭ്യതക്കുറവിനും തുടർന്ന് ഡിസംബർ-മെയ് കാലയളവിൽ ഈർപ്പക്കമ്മിക്കും തെങ്ങുകൾ വിധേയമാക്കപ്പെടുന്നു. വരൾച്ച യുടെ കാഠിന്യവും ദൈർഘ്യവും നീണ്ടുനിന്നാൽ തെങ്ങ് നശിച്ചു പോകാനും മതി. വരൾച്ചസമയത്ത് തെങ്ങിൻ പൂങ്കുലകൾ കുറയു ന്നു. ഓലകളുടെ എണ്ണവും കുറയുന്നു. പെൺപൂവ് വലുതായി മൂപ്പെത്തിയ നാളികേരമാണെങ്കിൽ 10-12 മാസം വേണം. ഇതിൽ ആദ്യത്തെ മൂന്ന് മാസത്തെ വളർച്ച ക്രമമായും അതിനുശേഷം 4 മാസം മുതൽ 7 മാസം വരെയുള്ള വരൾച്ച വളരെ വേഗത്തിലും തുടർന്ന് വളർച്ചാനിരക്ക് മന്ദഗതിയിലും ആകുന്നതായി കാണു ന്നു. വളർച്ചയുടെ രണ്ടാമത്തെ ഘട്ടത്തിൽ (4 മുതൽ 7 മാസം വരെ) അനുഭവപ്പെടുന്ന ഈർപ്പക്കമ്മി തേങ്ങയുടെ വലിപ്പത്തെ ബാധിക്കുന്നു. നാളികേര ഉൽപാദനത്തിൽ വരൾച്ചക്കുള്ള സ്വാധീനം പഠനവിധേയമാക്കിയതിൽ നിന്നും വരൾച്ചമൂലം കായ്ഫലത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കുറവ് തൊട്ടടുത്ത വർഷം തന്നെ കണ്ടുവരുന്നുവെന്ന് വ്യക്തമാക്കപ്പെട്ടു. കായ്ഫലത്തിൽ വരുന്ന കുറവ് 8-ാം മാസം മുതൽ കണ്ടുവരുന്നു. ഏറ്റവും കുറവ് കായ്ഫലം



കിട്ടുന്നത് വരൾച്ച കഴിഞ്ഞ് പന്ത്രണ്ടാമത്തെയോ പതിമൂന്നാമത്തെയോ മാസങ്ങളിലുമാണ്. കായ്ഫലത്തിലെ കുറവ് വരൾച്ച കഴിഞ്ഞ് ഒരു വർഷത്തോളം തുടരുകയും ചെയ്യും.

തെങ്ങിൻ പൂങ്കുലകൾ പ്രാരംഭദശയിൽ നിന്നും തുടങ്ങി പൂർണ്ണ വരൾച്ചയെത്തിയ നാളികേരമാണെങ്കിൽ 44 മാസം വേണമെന്നിരിക്കേ, സെപ്തംബർ-നവംബർ മാസങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്ന തേങ്ങയുടെ ഉൽപാദനക്കുറവ്, വലിപ്പക്കുറവ്, കൊപ്രയുടെ ഗുണനിലവാരക്കുറവ് തുടങ്ങിയവയ്ക്ക് കാരണം പൂങ്കുലകളുടെ വികാസഘട്ടത്തിൽ (ജനുവരി-ഏപ്രിൽ) തെങ്ങ് ഈർപ്പക്കമ്മിക്ക് വിധേയമാക്കപ്പെടുന്നുവെന്നതുകൊണ്ടാണ്. അതുപോലെതന്നെ, ജനുവരി-മെയ് മാസങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്ന നല്ല വിളവും, വലിപ്പമുള്ള നാളികേരവും, കൊപ്രയുടെ ഗുണനിലവാരവും പരിശോധിച്ചാൽ പൂങ്കുലകളുടെ വളർച്ചാഘട്ടം ഈർപ്പക്കമ്മി തീരെയില്ലാത്ത ജൂൺ -സെപ്തംബർ മാസങ്ങളിൽ നടന്നതാണെന്ന് വ്യക്തമാവും. തെക്കൻ ജില്ലകളും, കുറ്റ്യാടി, പേരാമ്പ്ര, മലപ്പുറം മുതലായ വടക്കൻ ജില്ലകളിലെ ചില സ്ഥലങ്ങളും കേരളത്തിൽ പ്രധാന നാളികേരോൽപാദന കേന്ദ്രങ്ങളാവാൻ കാരണം ഇവിടെ ഇടവിട്ട് കിട്ടുന്ന വേനൽമഴയാണ്.

ജലദൗർലഭ്യം പോലെ തന്നെ ജലത്തിന്റെ ആധിക്യവും തെങ്ങുകൾക്ക് ദോഷകരമാണെന്നുള്ളത് എടുത്തു പറയേണ്ടതാണ്. വെള്ളക്കെട്ടുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരുന്ന തെങ്ങിന്റെ വളർച്ച മുരടിക്കുന്നു. ഇത്തരം സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരുന്ന തെങ്ങുകളുടെ വേരുകളുടെ അഗ്രഭാഗത്ത് കോശങ്ങൾ കൂടുതലായി വളർന്ന് തടിച്ചു കൂടുകയോ, വേരുകളുടെ അഗ്രം ചീഞ്ഞു പോകുകയോ ചെയ്യാനിടയുണ്ട്. തൻമൂലം തെങ്ങുകൾക്ക് ലഭ്യമാകേണ്ട ഓക്സിജന്റെയും നൈട്രജന്റെയും മറ്റുപല പോഷകാഹാരങ്ങളുടെയും ലഭ്യത കുറയാനിടവരുന്നു. ഈ അവസ്ഥയെ 'ഘടനാപരമായ വരൾച്ച' എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നു. വെള്ളക്കെട്ടു നീണ്ടുനിൽക്കുന്ന അവസരങ്ങളിൽ തെങ്ങുകൾ നശിച്ചുപോകാനും മതി. ഫംഗസിന്റെ ആക്രമണ ഭീഷണിയും ഈ അവസ്ഥയിൽ കൂടുതലാണ്. കേരളത്തിന്റെ താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ, പ്രത്യേകിച്ച് പാടങ്ങളിൽ പൊലി കൂട്ടി തെങ്ങ് വച്ചിരിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ കാലവർഷക്കാലത്ത്

വെള്ളക്കെട്ട് ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. നല്ല പരിചരണം കൊടുത്തെങ്കിൽ ഈ തെങ്ങുകൾ നശച്ചുപോകാനും മതി. വെള്ളക്കെട്ടുള്ള സ്ഥല ങ്ങളിൽ അധികമുള്ള വെള്ളം വാർന്നുപോകുന്നതിനുള്ള സാഹ ചര്യങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കേണ്ടത് തെങ്ങിന്റെ നിലനില്പിന് അത്യാവ ശ്യമാണ്. തെങ്ങിൻതോപ്പുകളിൽ വരികൾക്കിടയിൽ 1.5 മീറ്റർ താഴ്ചയിൽ ചാലുകീറി അധകമുള്ള വെള്ളം വാർന്നു പോകാൻ അനുവദിക്കുന്നത് നല്ലതാണെന്ന് കണ്ടിട്ടുണ്ട്.

വരൾച്ചസമയത്ത് തെങ്ങിൻതോപ്പുകളിൽ വിവിധ വരൾച്ചാ പരിപാലനമാർഗ്ഗങ്ങൾ അവലംബിച്ചും ജലസേചന സൗകര്യമു ള്ളിടങ്ങളിൽ ജലസേചനം നൽകിയും കാർഷിക വരൾച്ചയുടെ പിടിയിൽ നിന്ന് തെങ്ങിനെ രക്ഷിക്കാം; അതുവഴി മികച്ച വിളവ് നേടാം. അതുപോലെ തന്നെ കാലവർഷക്കാലത്ത് വെള്ളക്കെ ട്ടിന്റെ പിടിയിൽനിന്ന് തെങ്ങിൻതോപ്പുകളെ സംരക്ഷിച്ച് ഒരു മാതൃകാ തോട്ടമാക്കി മാറ്റുന്നതിനും കർഷകർ ശ്രദ്ധിച്ചാൽ മികച്ച വിളവ് നേടാമെന്നതിനും സംശയമില്ല.

സ്വദേശി സയൻസ്. സെപ്തംബർ-ഒക്ടോബർ 2000, പേജ് : 240-241

# കാലവർഷപ്രവചനം എന്തിന്? എങ്ങിനെ?

ഗോപകുമാർ സി.എസ്., പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി,
പ്രാദേശിക കൃഷി ഗവേഷണ കേന്ദ്രം, പിലിക്കോട്

ഇന്ത്യയിലെ 65 ശതമാനത്തിലേറെ കൃഷിനിലങ്ങൾ കാലവർഷത്തെ ആശ്രയിച്ച് നിലകൊള്ളുന്നവയാണ്. അതുകൊണ്ട് ഏതൊരു വർഷത്തേയും കാലവർഷം ഭേദപ്പെട്ടതോ, അപര്യാപ്തമോ ആകട്ടെ, അതിന് വളരെയേറെ പ്രാധാന്യമുണ്ട്. കാലവർഷ പ്രവചനത്തിന്റെ പ്രസക്തിയിലേക്കാണിത് വിരൽ ചൂണ്ടുന്നത്.

പത്തൊമ്പതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അന്ത്യത്തോടെ മൺസൂൺ മഴയുടെ അളവ് പ്രവചിക്കുന്നതിന് ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവചനരീതി വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത രാജ്യങ്ങളിൽ ഭാരതത്തിന് പ്രഥമസ്ഥാനമാണുള്ളത്. ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രവചനം ആദ്യമായി പുറപ്പെടുവിച്ച്ത് 1886 ജൂൺ 4 ന് ആയിരുന്നു. അതിനുശേഷം പലതരത്തിലുള്ള പ്രവചനരീതികൾ ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണവകുപ്പ് വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. 1988 ൽ ആണ് അന്നത്തെ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ വകുപ്പിന്റെ അദ്ധ്യക്ഷൻ ഡോ. വസന്ത് ഗവാരിക്കറിന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ മൺസൂൺ മഴയുടെ അളവ് പ്രവചിക്കുന്നതിന് ഏറ്റവും നൂതനവും ശാസ്ത്രീയവുമായ ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവചനരീതി പവർ റിഗ്രഷൻ മോഡലുകൾ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി വികസിപ്പിച്ചെടുത്തതത്. 1988 മുതൽ 1995 വരെ ഈ രീതി ഉപയോഗിച്ച് ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തിന്റെ ഗതിയും സ്വഭാവവും കൃത്യമായി പ്രവചിക്കുവാൻ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പിന് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

ഇന്ത്യയിൽ, ഇന്ന് കാലവർഷപ്രവചനം നടത്തുന്നത് പവർ റിഗ്രഷൻ മോഡലുകൾ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയാണ്. ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണവകുപ്പ് കാലവർഷം പ്രവചിക്കുന്നതിന് അനേക വർഷങ്ങളുടെ ഗവേഷണ നിരീക്ഷണങ്ങളുടെ ഫലമായി പ്രാദേശികവും, ആഗോളതലത്തിലുള്ളതുമായി 16 സൂചികകൾ (Parameters) വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്.

**16 സൂചികകൾ ഏതെല്ലാം?**

**1. എൽ-നിനോ (നടപ്പുവർഷത്തെ)**

**2. എൽ-നിനോ (മുൻ വർഷത്തെ)**

തെക്കെ അമേരിക്കയുടെ ഉഷ്ണമേഖലയിൽ ഉൾപ്പെട്ട പടിഞ്ഞാറൻ തീരത്തോടടുത്തായി സമുദ്രജലത്തിന് ചിലപ്പോൾ, പ്രത്യേകിച്ച് ക്രിസ്തുമസ് കാലങ്ങളിൽ അസാധാരണമാം വിധം ഉയർന്ന താപനില ഉള്ളതായി കാണാറുണ്ട്. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ എൽ-നിനോ എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നു. എൽ-നിനോ പ്രതിഭാസം ഇക്വഡോർ മുതൽ ചിലി വരെയുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലെ കൃഷി, മത്സ്യബന്ധനം, പ്രാദേശിക കാലാവസ്ഥ എന്നിവയെ പ്രതികൂലമായി സ്വാധീനിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല, ഭൂമദ്ധ്യത്തോടടുത്ത പ്രദേശത്തെ പസഫിക്, ഏഷ്യ, വടക്കേ അമേരിക്ക തുടങ്ങിയ പ്രദേശങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥയിൽ ക്രമക്കേടുകളും സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ എൽ-നിനോയുടെ തീവ്രത 8-10°C വരെ ആകാറുണ്ട്. അന്തരീക്ഷത്തിൽ കൂടിയ തോതിൽ വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് ഈ ഉയർന്ന താപനിലകൾ പര്യാപ്തമാണ്. ഇന്തോനേഷ്യ, ആസ്ത്രേലിയ, തെക്കേ അമേരിക്ക തുടങ്ങിയ ഉഷ്ണമേഖലാ രാജ്യങ്ങളിൽ അനുഭവപ്പെടാറുള്ള വരൾച്ചക്കും എൽ-നിനോയുമായി ബന്ധമുണ്ടെന്ന് തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. 1982-83ൽ ഉണ്ടായ എൽ-നിനോ ആസ്ത്രേലിയ, ഇന്ത്യ തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളിൽ കഠിനമായ വരൾച്ച ഉണ്ടാകാൻ കാരണമായി. ലോക കാലാവസ്ഥാ സംഘടനകളിലൂടെയും മറ്റു വിവിധ രാജ്യങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥാ സംഘടനകളിലൂടെയുമാണ് എൽ-നിനോയെക്കുറിച്ചുള്ള വിശദാംശങ്ങൾ ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പിന് കിട്ടുന്നത്. എടുത്തുപറയേണ്ടത്, എൽ-നിനോയ്ക്ക് ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തിനുമേൽ പ്രതികൂലമായ സ്വാധീനമാണുള്ളതെന്നാണ്.

**3. മാർച്ച് മാസത്തിലെ ഉത്തരേന്ത്യൻ താപനില**

മാർച്ച് മാസം മുഴുവനും ബീഹാർ മുതൽ രാജസ്ഥാൻ വരെയുള്ള ഉത്തരേന്ത്യൻ പ്രദേശങ്ങളിലേയും ഹിമാലയൻ പർവ്വതനിരകളിലേയും കൂടിയതും കുറഞ്ഞതുമായ താപനിലകൾ ഓരോ മണിക്കൂർ ഇടവിട്ട് രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. ഈ താപനിലകൾക്ക് ഇന്ത്യൻ കാലവർഷവുമായുള്ള ബന്ധം പഠനവിധേയമാക്കുന്നു.

**4. മാർച്ച് മാസത്തിലെ ഇന്ത്യയുടെ പൂർവ്വതീരത്തെ താപനില**

ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തെ സംബന്ധിച്ച് മാർച്ച് മാസ താപനില വളരെ നിർണ്ണായകമായതിനാൽ പൂർവ്വതീരത്ത് മാർച്ച് മാസത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന താപനിലകൾ രേഖപ്പെടുത്തുകയും ഇതിന് കാലവർഷത്തിന്മേലുള്ള പ്രഭാവം അപഗ്രഥിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

**5. മേയ് മാസത്തിലെ മദ്ധ്യേന്ത്യൻ താപനില**

മദ്ധ്യേന്ത്യയിലെ ചില സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ താപനില മെയ് മാസത്തിൽ 50°C വെര ഉയരുക സാധാരണമാണ്. വ്യത്യസ്ത സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള താപനിലകൾ സൂക്ഷ്മമായി രേഖപ്പെടുത്തി പഠന വിധേയമാക്കുന്നു.

**6. ജനുവരി, ഫെബ്രുവരി മാസങ്ങളിലെ ഉത്തരാർദ്ധ ഗോളത്തിലെ താപനില**

ഉത്തരാർദ്ധ ഗോളത്തിലെ ഒട്ടുമിക്ക രാജ്യങ്ങളുമായും ബന്ധമുള്ള ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പിന് ഇവിടങ്ങളിലെ താപനിലകൾ കൃത്യമായി കിട്ടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനുള്ള സൗകര്യങ്ങൾ ഉണ്ട്. പ്രസ്തുത രാജ്യങ്ങളിലെ താപനിലകൾക്ക് ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിലെ കാലവർഷത്തിനുമേൽ നേരിട്ടുള്ള ബന്ധമാണുള്ളത്.

**7. 500 hpa (60 കി.മീ.) അതിമർദ്ദ മേഖലയുടെ സ്ഥാനം (ഏപ്രിൽ മാസത്തിലെ)**

ഏപ്രിൽ മാസത്തിൽ സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്ന് 6 കി.മീറ്റർ ഉയരത്തിലുള്ള അതിമർദ്ദ മേഖലയുടെ സ്ഥാനം ആധുനിക ശാസ്ത്രീയ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് തിട്ടപ്പെടുത്തുന്നു. ഈ അതി മർദ്ദ മേഖലയുടെ സ്ഥാനം മൺസൂൺ പ്രവചനത്തെ സഹായിക്കുന്ന നല്ല സൂചകമാണ്.

**8. 50 hpa (20 കി. മീറ്റർ) കാറ്റിന്റെ വിന്യാസം (ശൈത്യമാസത്തിൽ)**

ശൈത്യകാലത്ത് സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്ന് 20 കി. മീറ്റർ ഉയരത്തിലുള്ള കാറ്റിന്റെ വിന്യാസം മനസ്സിലാക്കുന്നു. ഈ ഉയരത്തിലെ അതിമർദ്ദമേഖലയുടെ ദൈർഘ്യം മൺസൂണിന്റെ

സ്വഭാവം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിൽ പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു.

### 9. 10 hpa (30 കി. മീറ്റർ) കിഴക്ക് പടിഞ്ഞാറൻ കാറ്റിന്റെ വിന്യാസം (ജനുവരി മാസത്തിലെ)

ഭൂമദ്ധ്യ രേഖാപ്രദേശത്ത് സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്ന് 30 കി.മീറ്റർ ഉയരത്തിലുള്ള കിഴക്കുപടിഞ്ഞാറൻ കാറ്റിന്റെ വിന്യാസം തിട്ടപ്പെടുത്തുന്നു. കാറ്റിന്റെ വിന്യാസം പടിഞ്ഞാറുനിന്ന് കിഴക്കോട്ടാണെങ്കിൽ കാലവർഷം സാധാരണ സാധാരണ ഗതിയിലുള്ളതായിരിക്കും. കിഴക്കുനിന്ന് പടിഞ്ഞാറോട്ടാണെങ്കിൽ കാലവർഷം സാധാരണ ഗതിയിലുള്ളതായിരിക്കില്ല, കൂടുതലുമാകാം, കുറവുമാകാം.

### 10. ജനുവരി-ഏപ്രിൽ മാസങ്ങളിൽ ഉത്തരാർധഗോളത്തിലെ ഉപരിതല മർദ്ദത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം

ഉത്തരാർദ്ധ ഗോളത്തിലെ ഉപരിതല മർദ്ദവ്യതിയാനങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുകയെന്നത് താരതമ്യേന വിഷമം പിടിച്ച പ്രക്രിയയാണെങ്കിലും, ഭൂമദ്ധ്യരേഖാ പ്രദേശം മുതൽ ഉത്തരധ്രുവം വരെയും, ജപ്പാൻ മുതൽ അമേരിക്കവരെയും, അലാസ്ക മുതൽ അറേബ്യൻ മരുഭൂമി വരെയുള്ള ഉത്തരാർദ്ധ ഗോളത്തിലെ വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്ന് ഉപരിതല മർദ്ദവ്യതിയാനങ്ങൾ ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ വകുപ്പ് ശേഖരിക്കുകയും അവയിൽനിന്ന് കാലവർഷത്തിന്റെ ഗതിയെക്കുറിച്ചും ശക്തിയെക്കുറിച്ചുമുള്ള നിഗമനങ്ങളിലെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

### 11. ദക്ഷിണദോലന സൂചിക (Southern Oscillation Index) (മാർച്ച്-മെയ് മാസത്തിലെ)

കാലവർഷ പ്രവചനത്തിനാധാരമായ ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ച് ലോകമെമ്പാടും നടത്തിയ ഒരു സർവ്വേയിൽ, കാലവർഷവും തെക്കേ അമേരിക്കയിലെ മർദ്ദവും തമ്മിൽ അഭേദ്യമായ ബന്ധമുള്ളതായി കണ്ടെത്തി. ദക്ഷിണദോലനം എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഈ ബന്ധം, താഴ്ന്ന മർദ്ദം അനുഭവപ്പെടുന്ന ഭൂമദ്ധ്യരേഖാ പ്രദേശത്തിനും ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലെ ഉയർന്ന മർദ്ദം അനുഭവപ്പെടുന്ന ഉപോഷ്ണമേഖലയ്ക്കും ഇടയിൽ ചാഞ്ചാടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന മർദ്ദവ്യൂഹം (**pressure system**) ആണ്. ഓരോ ദോലനവും പൂർത്തീ

കരിക്കുന്നത് 2-2½ വർഷം കൊണ്ടാണ്. താഹിതി, ഡാർവിൻ എന്നിവടിങ്ങളിലെ മർദ്ദ വ്യത്യാസങ്ങളിൽനിന്നാണ് ദക്ഷിണ ദോലന സൂചിക കണക്കാക്കുന്നത്. ഇത് എത്രത്തോളം പോസിറ്റീവ് ആണോ, അത്രത്തോളം ശക്തമായിരിക്കും കാലവർഷം.

**12. മാർച്ച്-മെയ് മാസങ്ങളിൽ ഡാർവിനിലെ ഉപരിതല മർദ്ദം**

വടക്കേ ആസ്ത്രേലിയയിലെ തുറമുഖനഗരമായ ഡാർവിനിലെ ഉപരിതല മർദ്ദം ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തിന്റെ ശക്തി നിർണ്ണയിക്കുന്നതിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നുണ്ട്. ഡാർവിൻ മർദ്ദം സാധാരണയിൽ കുറഞ്ഞാൽ ഇന്ത്യൻ കാലവർഷം മെച്ചപ്പെട്ടതും മറിച്ചായാൽ കാലവർഷം ശക്തി കുറഞ്ഞതുമായിരിക്കും.

**13. ഏപ്രിൽ മാസത്തിൽ അർജന്റീനയിലെ ഉപരിതല മർദ്ദം**

ഏപ്രിൽ മാസത്തിൽ അർജന്റീനയിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ഉപരിതല മർദ്ദം ഇന്ത്യൻ മൺസൂണിന്റെ പ്രവചനത്തിന് ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ്.

**14. ജനുവരി-മെയ് മാസങ്ങളിൽ ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലെ മദ്ധ്യരേഖാ മേഖല മർദ്ദം**

ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ ഇന്ത്യൻ മാഹസമുദ്രത്തിൽ ഭൂമദ്ധ്യരേഖാ മേഖലയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള മർദ്ദം രേഖപ്പെടുത്തുന്നു

**15. ഹിമാലയത്തിലെ ഹിമാവരണം (ജനുവരി-മാർച്ച് മാസത്തിൽ)**

ഹിമാലയൻ പർവ്വതനിരകളിൽ ജനുവരി-മാർച്ച് മാസങ്ങളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ഹിമപാതത്തിന്റെ അളവ് കാലവർഷപ്രവചനത്തെ സഹായിക്കുന്ന പ്രധാന സൂചകങ്ങളിലൊന്നാണ്.

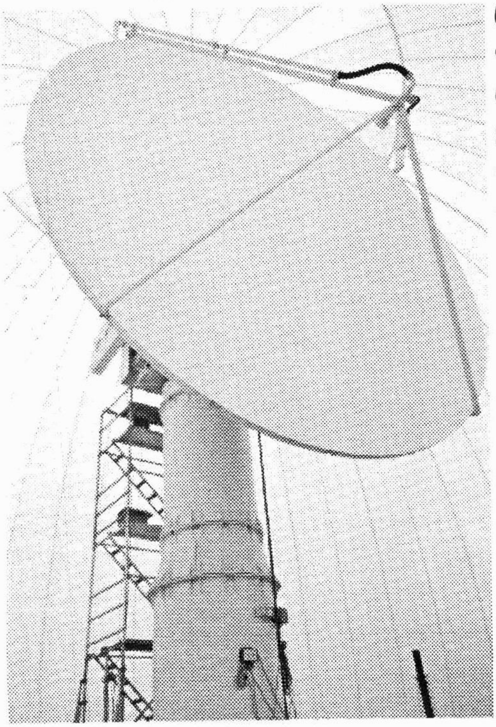
**16. യൂറേഷ്യൻ ഹിമ ആവരണം (ഡിസംബർ മാസത്തെ)**

യൂറേഷ്യൻ പ്രദേശങ്ങളിലെ ഹിമപാതത്തിന്റെ അളവും, ഹിമാവൃത മേഖലയുടെ വിസ്തൃതിയും ഉപഗ്രഹ സഹായത്തോടെ കണക്കാക്കുന്നു. യൂറേഷ്യൻ മേഖലയിൽ ഉൾപ്പെട്ട വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള വിവരം ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പിന് ലഭ്യമാണ്.

### അപഗ്രഥനം എങ്ങിനെ?

മേൽ പ്രസ്താവിച്ച 16 സൂചകങ്ങളും ശാസ്ത്രീയ പഠനത്തിന് വിധേയമാക്കപ്പെടുന്നു. ഓരോ സൂചകങ്ങളും പ്രത്യേകമെടുത്ത് കംപ്യൂട്ടറിന്റെ സഹായത്തോടെ അപഗ്രഥനം ചെയ്യുകയും കാല വർഷവുമായി അവക്കുള്ള ബന്ധം കണക്കാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം ബന്ധങ്ങൾ പോസിറ്റീവ് ആണെങ്കിൽ ആ വർഷത്തെ കാലവർഷം മെച്ചപ്പെട്ടതും നെഗറ്റീവ് ആണെങ്കിൽ കാലവർഷം സാധാരണയിൽനിന്നും മോശപ്പെട്ടതും ആയിരിക്കും.

അതിനു ശേഷം ഒന്നിലധികം സൂചകങ്ങളുടെ (2, 3, 4, 5, 6 വീതമുള്ള) സംയോഗങ്ങളും പഠനവിധേയമാക്കി കാലവർഷ ത്തിന്റെ ഗതി, ശക്തി എന്നിവയെപ്പറ്റിയുള്ള നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തി ച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നിരിക്കിലും, ഏതാനും സൂചകങ്ങൾ മാത്രം ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രവചനം എല്ലായ്പ്പോഴും കൃത്യമായിരി ക്കണമെന്നില്ല. അതിനാൽ 16 സൂചകങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചുള്ള



പ്രവചനമാണ് കൂടുതൽ വിശ്വനീയം. കാരണം, പ്രാദേശികവും ആഗോ ളവുമായിട്ടുള്ള ഈ സൂചകങ്ങളുടെ പര സ്പരവർത്തന സ്വഭാവ മാണ് ഇന്ത്യൻ കാല വർഷത്തിന്റെ സ്വഭാവ ത്തേയും അളവിനേയും നിയന്ത്രിക്കുന്നത്. മെയ് അവസാനം മേൽ പ്രസ്താവിച്ച 16 സൂചക ങ്ങളിൽ 55 ശതമാന ത്തിനു മേൽ അനുകൂല മാണെന്ന് കണ്ടാൽ കാലവർഷം സാധാ രണ നിലയിലുള്ളതാ ണെന്ന് കരുതാം.

ഇന്ത്യയെ 35 കാലാവസ്ഥാ ഉപവിഭാഗങ്ങളായി തരം തിരിച്ച കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷണവകുപ്പ് രാജ്യത്തെ വാർഷിക വർഷപാതം 880 മി.മീറ്റർ ആയി കണക്കാക്കിയിട്ടുണ്ട്. കാലാവസ്ഥാ ഉപവിഭാഗം 1 എന്നത് ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലെ ദ്വീപസമൂഹങ്ങളും (ആൻഡമാൻസ്), ഉപവിഭാഗം 35 അറബിക്കടലിലെ ദ്വീപ് സമൂഹങ്ങളും (ലക്ഷദ്വീപ്) ആണ്. കേരളം 34-ാമത്തെ ഉപവിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു. ശരാശരി വാർഷിക വർഷപാതത്തിൽ നിന്ന് 10 ശതമാനം വരെ കൂടിയോ, കുറഞ്ഞോ മഴ കിട്ടിയാലും അതിനെ സാധാരണ കാലവർഷമായി തന്നെ കണക്കാക്കുന്നു. സാധാരണ കാലവർഷം എന്ന് പറയുന്നതുകൊണ്ട് മെച്ചപ്പെട്ട കാലവർഷം എന്ന് അർത്ഥമാകുന്നില്ല. ക്രമമായ ഇടവേളകളിൽ ഇന്ത്യയുടെ എല്ലാ കാലാവസ്ഥാ ഉപവിഭാഗങ്ങളിലും സമതുലിതമായ വിതരണത്തോടെ ലഭിക്കുന്ന കാലവർഷത്തെയാണ് മെച്ചപ്പെട്ട കാലവർഷമെന്നതുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്.

കേന്ദ്ര ബഡ്ജറ്റു കഴിഞ്ഞാൽ ഭക്ഷ്യധാന്യങ്ങളുടെ വിലനിലവാരത്തിൽ ഏറ്റവും അധികം സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്ന ഒരേയൊരു ഘടകമാണ് കാലവർഷപ്രവചനം. അതിനാലാണ് കാലവർഷപ്രവചനം എല്ലാ വർഷവും കേന്ദ്രസർക്കാരിന്റെ അനുമതിയോടുകൂടിമാത്രം പ്രഖ്യാപിക്കുന്നത്. യുക്തി സഹവും, സൂക്ഷ്മവുമായ കാലവർഷ പ്രവചനം വരുംകാലങ്ങളിൽ കാലവർഷം ശക്തമാണോ, അപര്യാപ്തമാണോ, സാധാരണ ഗതിയിലുള്ളതാണോ എന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഒരു ധാരണ തുരന്നതിലൂടെ കാർഷിക വിഭവങ്ങളുടെ ഉൽപാദന വിപണന രംഗങ്ങളിൽ നിർണ്ണായമായ ചുവടുവെപ്പുകൾ നടത്തുവാൻ സഹായിക്കുക മാത്രമല്ല, പൂർണ്ണമായും കാലാവർഷാശ്രിതമായ ജലവൈദ്യുത പദ്ധതികളുടെ പരിപാലനത്തിന് അനുയോജ്യമായ തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കാനും സഹായകമാകുന്നു.

കാലവർഷം അനുഭവപ്പെടുന്ന ഭൂവിഭാഗങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതയാണ് വരൾച്ചയും വെള്ളപ്പൊക്കവും. കാലവർഷം സാധാരണയിൽ കവിഞ്ഞ് വൈകുക, ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവിൽ ഗണ്യമായ കുറവനുഭവപ്പെടുക, കാലവർഷക്കാലത്ത് ദീർഘമായ താൽക്കാലിക വിരാമം ഉണ്ടാവുക എന്നിവയാണ് വരൾച്ചക്ക് കാര

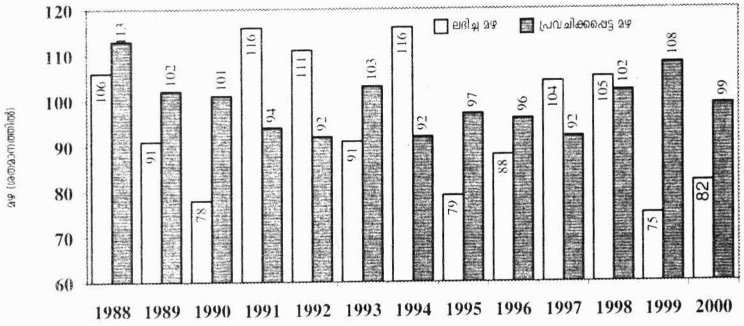
ണമാകുന്നത്. കാലവർഷക്കെടുതിയുടെ ഒരു മുഖമാണ് വരൾച്ച യെങ്കിൽ മറ്റൊരു മുഖമാണ് വെള്ളപ്പൊക്കം. ഇന്ത്യയിലെ മൊത്തം വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ ഏകദേശം 40 മില്ല്യൺ ഹെക്ടർ വിസ്തീർണ്ണം വരുന്ന ഭൂപ്രദേശങ്ങൾ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ളവയാണ്. ശരാശരി 8 ലക്ഷം ഹെക്ടർ ഭൂപ്രദേശങ്ങൾ പ്രതിവർഷം വെള്ള പ്പൊക്ക ഭീഷണിയെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു. 3.7 മില്ല്യൺ ലക്ഷംവ രുന്ന കൃഷിനിലങ്ങളും വെള്ളപ്പൊക്ക ബാധിതമാകുന്നു. ഈ നാശനഷ്ടങ്ങൾ കൂടുതലും സംഭവിക്കുന്നത് കാലവർഷം ഏറ്റവും ശക്തമായ ഘട്ടത്തിലാണ്. നദീതീര പ്രദേശങ്ങളെയാണ് വെള്ള പ്പൊക്കം കൂടുതൽ രൂക്ഷമായി ബാധിക്കുന്നത്. വർഷം തോറും ഭീമമായ തുകകൾ കേന്ദ്ര സംസ്ഥാന സർക്കാരുകൾ വരൾച്ചാ ദുരിതാശ്വാസത്തിനും വെള്ളപ്പൊക്ക കെടുതികൾക്കും വേണ്ടി ചിലവഴിക്കാറുണ്ട്. എന്നുവരികിലും, കാലവർഷത്തെ ഒഴിച്ചു നിർത്തിക്കൊണ്ടുള്ള കാർഷിക ഭാരതത്തെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് വിഭാ വനം ചെയ്യാൻ പോലും സാദ്ധ്യമല്ല തന്നെ.

കൽപധേനു. ജൂലൈ-സെപ്തംബർ, 2000. പേജ് : 28-31

# പ്രാദേശികതല കാലവർഷ പ്രവചനം അനിവാര്യം

പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
സേവ്യർ ടോണി
ഹോൾട്ടികൾച്ചർ കോളേജ്, കാർഷിക സർവ്വകലാശാല, വെള്ളാനിക്കര

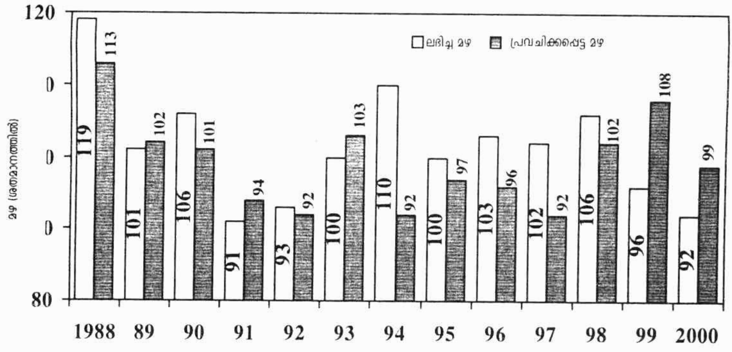
തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ കാലവർഷത്തിന്റെ അളവും വിതരണവുമാണ് ഇന്ത്യയുടെ സമ്പദ്ഘടനയുടെ അടിത്തറയായ കാർഷികോല്പന്നങ്ങളുടെ ഉല്പാദനത്തിൽ ഗണ്യമായ പങ്ക് വഹിക്കുന്നതെന്ന് നമുക്കറിയാവുന്നതാണ്. 1987-88 വർഷത്തിൽ ഇന്ത്യയിലെ ഭക്ഷ്യധാന്യ ഉല്പാദത്തിലുണ്ടായ ഗണ്യമായ കുറവിന് കാരണം തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ കാലവർഷത്തിലുണ്ടായ താല്ക്കാലിക വിരാമം നീണ്ടുപോയതാണ്. നിരവധി നുതന ശാസ്ത്രസാങ്കേതിക വിദ്യകൾ അവലംബിച്ചിട്ടു കൂടി ഇത്തരം പ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങളെ ഫലപ്രദമായി നേരിടാൻ കഴിഞ്ഞില്ല എന്നുള്ളത് ഒരു വസ്തുതയാണ്. മേൽപ്പറഞ്ഞ സംഭവമാണ് കാലവർഷപ്രവചനത്തിന്റെ ആവശ്യകതയെക്കുറിച്ചും, കാലവർഷം ഭക്ഷ്യധാന്യ ഉല്പാദനത്തിൽ ചെലുത്തുന്ന സ്വാധീനത്തെക്കുറിച്ചും കൂടുതൽ ചിന്തിക്കുവാനും പഠിപ്പിക്കുവാനും കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞരേയും, ആസൂത്രകരേയും പ്രേരിപ്പിച്ചത്. ഇന്ത്യയിലെ 65 ശതമാനത്തിലേറെ കൃഷി നിലങ്ങൾ കാലവർഷത്തെ ആശ്രയിച്ച് നിലകൊള്ളുന്നവയാണ്. ഏതൊരു വർഷത്തേയും കാലവർഷം ഭേദപ്പെട്ടതോ അപര്യാപ്തമോ ആകട്ടെ അതിന് വളരെയേറെ പ്രധാന്യമുണ്ട്. കേന്ദ്ര ബജറ്റ് കഴിഞ്ഞാൽ ഭക്ഷ്യധാന്യങ്ങളുടെ വിലനിലവാരത്തിൽ ഏറ്റവുമധികം സ്വാധിനം ചെയുലുത്തുന്ന ഒരേ ഒരു ഘടകമാണ് കാലവർഷ പ്രവചനം. അതിനാലാണ് കാലവർഷ പ്രവചനം എല്ലാവർഷവും കേന്ദ്ര സർക്കാരിന്റെ അനുമതിയോടുകൂടി മാത്രം മെയ് 25-ന് പ്രഖ്യാപിക്കുന്നത്. സൂക്ഷ്മമായ കാലവർഷപ്രവചനം വരുംകാലങ്ങളിൽ കാലവർഷം ശക്മാണോ, അപര്യാപ്തമാണോ, സാധാരണ ഗതിയുള്ളതാണോ എന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഒരു ധാരണ തരുന്നതിലൂടെ കാർഷിക ഉല്പന്ന




ചിത്രം 1 കേരളത്തിൽ മൺസൂൺ കാലത്ത് ലഭിച്ച മഴയും പ്രവചിക്കപ്പെട്ട മഴയും

ങ്ങളുടെ ഉല്പാദന വിപണന രംഗങ്ങളിൽ നിർണ്ണായകമായ തീരുമാനങ്ങൾ നടപ്പിൽ വരുത്താൻ സഹായിക്കുന്നതാണ്.

ഇപ്പോൾ നിലവിലുള്ള ദീർഘകാല കാലവർഷപ്രവചനം തരുന്നത് ഇന്ത്യയിലൊട്ടാകെ ജൂൺ മുതൽ സെപ്തംബർ വരെ, അതായത് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ കാലവർഷക്കാലത്ത് ലഭിക്കാവുന്ന മഴയുടെ ആകെ അളവാണ്. 1988 മുതൽ 2000 വരെ വർഷംതോറും പ്രവചിക്കപ്പെട്ട കാലവർഷമഴയുടെ അളവും, യഥാർത്ഥത്തിൽ ലഭിച്ച മഴയുടെ അളവും താരതമ്യം ചെയ്താൽ, മിക്കവർഷങ്ങളിലും അവ തമ്മിലുള്ള വ്യതിയാനം വളരെ കുറവായാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. എന്നാൽ 1994 (18 ശതമാനം), 1999 (12 ശതമാനം), 1977 (10 ശതമാനം) എന്നീ വർഷങ്ങളിൽ വ്യതിയാനത്തിന്റെ തോത് കൂടുതലാണെന്നത് ശ്രദ്ധേയമാണ്. ഇന്ത്യയിലാകെ ലഭിക്കുന്ന കാലവർഷ മഴയുടെ അളവ് പരിശോധിക്കുമ്പോൾ, മേൽപറഞ്ഞ ദീർഘകാല കാലവർഷ പ്രവചനം ശരിയാകുന്നതായാണ് കാണുന്നത്. ശരാശരി മഴ ലഭിക്കുന്ന വർഷങ്ങളിൽപ്പോലും ഇന്ത്യയിലെ ചില സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ വെള്ളപ്പൊക്കവും മറ്റ് ചിലയിടങ്ങളിൽ കൊടിയ വരൾച്ചയും അനുഭവപ്പെടുന്നതായിട്ടാണ് കണ്ടുവരുന്നത്. ഇത് വിരൽ ചൂണ്ടുന്നത് ദീർഘകാല പ്രവചനരീതി എത്രത്തോളം പ്രസക്തിയുള്ളതാണെന്നും മഴയുടെ ഗതിവിഗതി എത്രത്തോളം ശരിയാണ് എന്നുള്ളതും പഠിക്കേണ്ടത് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ് എന്നതിലേക്കാണ്. ഉദാഹരണത്തിന്, കേരളത്തിൽ 1988 മുതൽ 2000 വരെ വർഷങ്ങളിൽ ലഭിച്ച കാലവർഷമഴയും ഇന്ത്യയിൽ പ്രവചിക്കപ്പെട്ട കാലവർഷമഴയും എടുത്തു




**ചിത്രം 2 ഇന്ത്യയിൽ മൺസൂൺ കാലത്ത് ലഭിച്ച മഴയും പ്രവചിക്കപ്പെട്ട മഴയും**

നോക്കിയാൽ (ചിത്രം-2) അവ തമ്മിലുള്ള അന്തരം വളരെ വലുതാണെന്ന് കാണാം. 1998 (3 ശതമാനം) മാത്രമാണ് അതിനൊരപവാദമായി നിൽക്കുന്നത്. ഇതിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയുന്നത്, ഇപ്പോൾ നിലവിലുള്ള കാലവർഷപ്രവചനം പ്രാദേശികതലത്തൽ അപര്യാപ്തമാണെന്നുള്ള വസ്തുതയാണ്. ഇന്ത്യയെപ്പോലെ വിശാലവും വഭിന്നവുമായ ഭൂപ്രകൃതിയുള്ള ഒരു രാജ്യത്ത് കാലവർഷപ്രവചനം ഫലപ്രദമാകണമെങ്കിൽ പ്രാദേശിക തലത്തിലുള്ള ഒരു നവീന പ്രവചനരീതി അടിയന്തിരമായി കണ്ടെത്തേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഈ വഴിക്കുള്ള ഉദ്യമം ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാവകുപ്പ് 1999-ൽ തന്നെ നടപ്പാക്കിയതായിട്ടാണ് അറിയുന്നത്. ഇതിനായി ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തെമൂന്ന് മേഖലകളായി തരം തിരിക്കുകയുണ്ടായി. വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മേഖല, വടക്കുകിഴക്കൻ മേഖല, പെനിൻസുലർ മേഖല (കേരളം ഉൾപ്പെടുന്നത്) എന്നിവയാണിത്. എന്നാൽ മേഖലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള ഈ പ്രവചനരീതിയും ഫലപ്രദമാണോയെന്നുള്ള കാര്യം ചിന്തനീയമാണ്. കേരളത്തിന്റെ കാര്യം തന്നെയെടുത്താൽ 1999-ൽ മഴയുടെ അളവും മേഖലാപ്രവചനവും തമ്മിലുള്ള അന്തരം വളരെ വലുതാണെന്ന് കാണാം. ഇതുകൂടാതെ തികച്ചും പ്രാദേശികതലത്തിൽ ഓരോ മാസക്കാലത്തും ലഭിക്കാവുന്ന മഴയുടെ അളവും വിതരണവും ശാസ്ത്രീയമായി പ്രവചിക്കാൻ സാധിച്ചാൽ കാർഷികവൃത്തികൾ ഫലപ്രദമായി ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നതിനും ഉല്പാദന സ്തംഭനത്തെ ഒരു പരിധിവരെ മറികടക്കുന്നതിനും നമ്മുടെ കർഷകരെ സജ്ജ

മാക്കിത്തീർക്കാം. ഇതോടൊപ്പം തന്നെ ഇപ്പോൾ നിലവിലുള്ള മൂന്നുതരം പ്രവചന രീതികളും (Short Range Forecast, Medium Range Forecast, Long Range Forecast) ഏകോപിപ്പിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ഒരു പദ്ധതിയായിരിക്കും നമുക്ക് ഏറ്റവും പ്രയോജനപ്രദമാവുക. ഇത്തരത്തിലുള്ള കാലവർഷപ്രവചനരീതി വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുക എന്നുള്ളത് അതി കഠിനമാണെങ്കിൽ പോലും കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഈ വെല്ലുവിളി ഏറ്റെടുത്ത് നമ്മുടെ രാജ്യത്തിന്റെ നന്മയെക്കരുതി മുന്നോട്ട് വരുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കാം. ഇതിനായി വിവിധ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ വിദഗ്ദ്ധരെ ഏകോപിപ്പിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ഒരു പ്രവർത്തനരീതി അത്യാവശ്യമാണ്. ഇത് വരുകാലങ്ങളിൽ നമ്മുടെ രാജ്യത്തെ ജനസംഖ്യാ വർദ്ധനവനുസരിച്ചുള്ള ഭക്ഷ്യ ധാന്യ ഉല്പാദനത്തിന് കെല്പുള്ളതാക്കിത്തീർക്കുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കാം.

കൽപധേനു. ജൂലൈ-ആഗസ്റ്റ് -സെപ്തംബർ 2001 പേജ് : 35-36

# കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം മെച്ചപ്പെട്ട വിളപരിപാലനത്തിന്

കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ., സേവ്യർ ടോണി,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.
കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ വിഭാഗം, ഹോർട്ടിക്കൾച്ചറൽ കോളേജ്, വെള്ളാനിക്കര

കേരളത്തിലെ പ്രധാന കാർഷിക വിളകളായ നെല്ല്, തെങ്ങ്, കവുങ്ങ്, കുരുമുളക്, കാപ്പി, റബ്ബർ, തേയില തുടങ്ങിയ ഒട്ടുമിക്ക വിളകളും മഴയെ ആശ്രയിക്കുന്നവയാണ്. മഴയ്ക്ക് പുറമെ സൂര്യ പ്രകാശവും അന്തരീക്ഷതാപവും, ഈർപ്പത്തിന്റെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലു കളും കൃഷിയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം പരമ പ്രധാനമാണ്. വരൾച്ച, വെള്ളപ്പൊക്കം തുടങ്ങിയവ കൃഷിയെ പ്രതികൂലമായും ബാധിക്കുന്നു. ഫലപ്രദമായ ആസൂത്രണത്തിലൂടെ ഏറ്റവും ആധു നികരീതിയിലുള്ള കൃഷി പരിപാലനമുറകൾ സ്വീകരിക്കുന്നതിന് അതായത് കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനം പെട്ടെന്ന് ബാധിക്കുന്ന വിത്ത് വിതയ്ക്കുന്നതിനും, വളങ്ങൾ, കീടനാശിനികൾ എന്നിവ പ്രയോഗിക്കുന്നതിനും ഫലപ്രദമായ ജലസേചനത്തിനും, വിള വെടുപ്പ് ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നതിനും കാലാവസ്ഥാ പ്രചനത്തി നുള്ള സ്ഥാനം വളരെ വലുതാണ്. ആധുനിക കൃഷിരീതിയിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങളെക്കുറിച്ച് മുൻകൂട്ടിയുള്ള അറിവ് മെച്ചപ്പെട്ട വിളപരിപാലനത്തിനും അതുവഴി ഉൽപാദന നഷ്ടം സംഭ വിക്കുന്നത് ഒരു പരിധിവരെ കുറയ്ക്കാനും കഴിയുന്നു. ഭക്ഷ്യധാ ന്യങ്ങളുടെ വില നിലവാരത്തിൽ ഏറ്റവുമധികം സ്വാധീനം ചെലു ത്തുന്ന ഘടകമാണ് കാലവർഷ പ്രവചനം.

## കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം

ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള കാലവർഷ പ്രവചനം 19-ാം നൂറ്റാണ്ടിന്റ അവസാനത്തോടെ വളരെ വിജയകരമായ ഇന്ത്യയിൽ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തു. 1988 ൽ അന്നത്തെ കേന്ദ്രകാലാവസ്ഥാവ കുപ്പ് മേധാവി ഡോ. വസന്ത്ഗവാരിക്കറുടെ നേതൃത്വത്തിൽ 'മൺസൂൺ' മഴയുടെ അളവ് പ്രവചിക്കാൻ ഏറ്റവും നൂതനവും ശാസ്ത്രീയവുമായ ദീർഘ കാലാടിസ്ഥാത്തിലുള്ള പ്രവചനരീതി

ആവിഷ്കരിച്ചു. ഈ രീതി ഉപയോഗിച്ച് 1998 മുതൽ 2000 വരെ ഇന്ത്യൻ കാലവർഷത്തിന്റെ ഗതിയും സ്വഭാവവും കൃത്യമായി പ്രവചിക്കുവാൻ കാലാവസ്ഥാവകുപ്പിന് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവചനം മഴയൊഴിച്ച് മറ്റ് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങളെക്കുറിച്ച് കർഷകർക്ക് അറിവ് നൽകുന്നുമില്ല. ഇതെല്ലാം കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തിന്റെ പ്രസക്തിയിലേക്കാണ് വിരൽ ചൂണ്ടുന്നത്.

**കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം**

കാലാവസ്ഥാപ്രവചനം നാല് തരത്തിലുണ്ട് - തത്സമയ പ്രവചനം, ഹ്രസ്വകാല പ്രവചനം, മദ്ധ്യകാല പ്രവചനം, ദീർഘകാല പ്രചനം. ഒരു ദിവസത്തേക്കുള്ള പ്രവചനത്തെയാണ് തത്സമയ പ്രവചനംകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. 48 മണിക്കൂറിലേക്കുള്ള കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനമാണ് ഹ്രസ്വകാല പ്രവചനം. മൂന്നു ദിവസം മുതൽ 10 ദിവസം വരെയുള്ള പ്രവചനമാണ് മദ്ധ്യകാല പ്രവചനം. 10 ദിവസത്തിന് മുകളിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തെ പ്രവചിക്കുന്നത് ദീർഘകാല പ്രവചനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

മേൽപറഞ്ഞ പ്രവചനരീതികളിൽ മദ്ധ്യകാല പ്രവചനം കർഷകർക്ക് കൃഷി പരിചരണം ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നതിന് വേണ്ടത്ര സമയം ലഭിക്കുന്നു. 1983 ഏപ്രിൽ മാസത്തിൽ ഉത്തരേന്ത്യയിലെ പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥ മൂലം ഗോതമ്പ് കൃഷിക്കേറ്റ വിളനാശവും ഉൽപാദനക്കുറവും അന്നത്തെ പ്രധാനമന്ത്രി യശ്ശശരീരയായ ശ്രീമതി ഇന്ദിരാഗാന്ധി ആരായുകയും പ്രതികൂലകാലാവസ്ഥ ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ച് കർഷകർക്ക് മുൻകൂട്ടി വിവരം നൽകുക വഴി ഉൽപ്പാദനനഷ്ടം ഗണ്യമായി കുറയ്ക്കാൻ പറ്റിയ കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനരീതി കണ്ടെത്താൻ ശാസ്ത്രജ്ഞരെ ഉപദേശിക്കുകയുമുണ്ടായി. അങ്ങിനെയാണ് 1988ൽ ദേശീയ മദ്ധ്യകാല കാലാവസ്ഥാപ്രചനകേന്ദ്രം (N.C.M.R.W.F)കേന്ദ്രശാസ്ത്രസാങ്കേതിക വകുപ്പിന്റെ കീഴിൽ ന്യൂഡൽഹിയിൽ രൂപം കൊണ്ടത്. തുടർന്ന് മദ്ധ്യകാല കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതിനും അത് വിജയകരമായി കർഷകരിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നതിനുമായി, ദേശീയ മദ്ധ്യകാല കാലാവസ്ഥാ പ്രചനകേന്ദ്രം, ഇന്ത്യൻ കാർഷിക ഗവേഷണ കൗൺസിൽ, ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണകേന്ദ്രം,

സംസ്ഥാന കാർഷിക സർവ്വകാലശാലകൾ എന്നിവ യോജിച്ചു കൊണ്ടുള്ള ഒരു ബൃഹത്തായ പദ്ധതിക്ക് കേന്ദ്രശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക വകുപ്പ് രൂപം നൽകി. മദ്ധ്യകാല കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തിന് വേണ്ടിയാണ് ഇന്ത്യയിൽ ആദ്യമായി സൂപ്പർ കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് തുടങ്ങിയത്.

ദേശീയ കാർഷിക കമ്മീഷന്റെ (1971) നിർദ്ദേശപ്രകാരം രൂപം കൊണ്ട 127 കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ മേഖലകൾക്ക് വേണ്ടി ഇന്ന് മദ്ധ്യകാല കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം തയ്യാറാക്കുന്നുണ്ട്. ഓരോ മേഖലയും നാല്-അഞ്ച് ജില്ലകളിലായി വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നു. ഈ മേഖലകളിലെ തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട കാർഷിക സർവ്വകലാശാലകളിലും/ പ്രാദേശിക കൃഷി ഗവേഷണ കേന്ദ്രത്തിലും കാലാവസ്ഥാ ഘടകങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുവാനും രേഖപ്പെടുത്താനുമായി കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ഫീൽഡ് യൂണിറ്റ് സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. കഴിഞ്ഞ ഒരാഴ്ചയിലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരം ന്യൂഡൽഹിയിലെ മദ്ധ്യകാല കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനകേന്ദ്രത്തിലേക്ക് എല്ലാ തിങ്കളാഴ്ചയും ഫാക്സ്/ഫോൺ/വി.സാറ്റ് വഴി എത്തിക്കുന്നു. കാലാവസ്ഥാ വിവരങ്ങൾ അന്യോന്യം കൈമറുന്നതിനുവേണ്ടി ഈ കേന്ദ്രങ്ങൾ ആധുനിക വാർത്താവിനിമയ ഉപകരണങ്ങൾവഴി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്.

## കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനവും കേരള കാർഷിക സർവ്വകലാശാലയും

1992 ഒക്ടോബർ 20-ന് ആണ് കേരളത്തിലാദ്യമായി മദ്ധ്യകാല കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം കേരള കാർഷികസർവ്വകലാശാലയുടെ വെള്ളാനിക്കരയിലെ കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ വിഭാഗം പുറത്തിറക്കിയത്. ഇന്ന് കേരളത്തിലെ നാല് കാർഷിക മേഖലകളിലും കർഷകർക്ക് വേണ്ടി കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം തയ്യാറാക്കുന്നുണ്ട്.

ഈ നാല് മേഖലകളിൽ ഉത്തരമേഖലയുടെ ആസ്ഥാനം പീലിക്കോട് കാർഷിക ഗവേഷണ കേന്ദ്രവും, ഹൈറേഞ്ച് മേഖലയുടേത് അമ്പലവയൽ പ്രാദേശിക കാർഷിക ഗവേഷണ കേന്ദ്രവും, ദക്ഷിണമേഖലയുടേത് വെള്ളായണി കൃഷി ഗവേഷണ കേന്ദ്രവും, മധ്യമേഖലയുടേത് വെള്ളാനിക്കരയിലെ കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ വിഭാഗത്തിലുമാണ്. ഈ നാല് കേന്ദ്രങ്ങളിൽനിന്ന് ഇപ്പോൾ കാർഷിക കാലാവസ്ഥാപ്രവചനം കർഷകർക്ക് നൽകുന്നുണ്ട്.

ഓരോ കേന്ദ്രവും പരിസരപ്രദേശങ്ങളിലെ കൃഷിഭവനുകൾവഴി പ്രധാനപ്പെട്ട മുപ്പതോളം കർഷകരെ തിരഞ്ഞെടുക്കുകയും അവരുടെ കൃഷിയിടങ്ങൾ സന്ദർശിച്ച് രോഗവിവരങ്ങളും വിളകളുടെ സ്ഥിതിയെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങളും ശേഖരിക്കുവാൻ വിവിധ വിഷയങ്ങളിൽ വിദഗ്ധരായവർ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സമിതികൾ രൂപീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ കേന്ദ്രങ്ങളിൽനിന്ന് എല്ലാ തിങ്കളാഴ്ചയും ചൊവ്വാഴ്ചയും രാവിലെ 9 മണിക്ക് മുമ്പായി കഴിഞ്ഞ ഒരാഴ്ചയിലെ കാലാവസ്ഥാ വിവരം ന്യഡൽഹിയിലെ മദ്ധ്യകാല കാലാവസ്ഥാ പ്രവചന കേന്ദ്രത്തിലേക്ക് അയക്കുന്നു. സൂപ്പർ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ സഹായത്തോടെ പ്രസ്തുത കേന്ദ്രം തയ്യാറാക്കുന്ന കാർഷിക കാലാവസ്ഥാപ്രവചനം എല്ലാ ചൊവ്വാഴ്ചകളിലും ഈ നാല് കേന്ദ്രങ്ങളിലും ഫാക്സ് സന്ദേശം വഴി ലഭിക്കുന്നു. തിങ്കളാഴ്ച തെരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട കർഷകരിൽനിന്നും സമീപകൃഷിഭവനുകളിൽനിന്നും ശേഖരിക്കുന്ന കൃഷിയെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങളും, കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനവും വിദഗ്ധർ അടങ്ങിയ കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ഉപദേശക സമിതി പരിശോധിച്ച് ഓരോ പ്രദേശത്തേക്കുമുള്ള കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ബുള്ളറ്റിനുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നു.

കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തിനു പുറമെ ഈ ബുള്ളറ്റിനുകളിൽ അതാത് പ്രദേശങ്ങളിൽ ചെയ്യേണ്ട വിളപരിപാലനമുറകളും, രോഗ കീടസാധ്യതകളെക്കുറിച്ചുമുള്ള വിശകലനവും, പരിഹാരമാർഗ്ഗങ്ങളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ചൊവ്വാഴ്ച വൈകുന്നേരത്തോടെ ഈ കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ഉപദേശക ബുള്ളറ്റിനുകൾ അതാത് പ്രദേശങ്ങളിലെ തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട കർഷകർക്ക് നേരിട്ട് എത്തിക്കുന്നു. കൂടാതെ അതാത് പ്രദേശത്തെ പരിധിയിൽ വരുന്ന കൃഷിഭവനുകളിലും, കാർഷിക ഉദ്യോഗസ്ഥന്മാർക്കും ഇതിനെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരം നൽകുന്നു. ഇന്ത്യയിലുടനീളം കർഷകരെ സഹായിക്കുന്നതിനായി ആവിഷ്കരിച്ച ഈ ബൃഹത്തായ പദ്ധതിക്ക് കേരളത്തിൽ നേതൃത്വം നൽകുന്നത് വെള്ളാനിക്കര ഹോർട്ടിക്കൾച്ചർ കോളേജിലെ കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ വിഭാഗമാണ്. പരീക്ഷണാടിസ്ഥാനത്തിൽ തുടങ്ങിയ ഈ പദ്ധതി കൂടുതൽ കർഷകരിലേക്ക് എത്തിക്കാൻ കഴിഞ്ഞാൽ ഈ സംരംഭം ഒരു വൻവിജയമായിത്തീരുമെന്നതിന് സംശയമില്ല.

കല്പധേനു. ജനുവരി-ജൂൺ, 2001 പേജ് : 34-35

# ഇടവപ്പാതി ഇക്കൊല്ലം എങ്ങനെ

പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി., ഗോപകുമാർ സി.എസ്.,
കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ
കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ വിഭാഗം, ഹോർട്ടിക്കൾച്ചറൽ കോളേജ്, വെള്ളാനിക്കര.

മണ്ണിനും കർഷകന്റെ മനസ്സിനും കനിവും കുളിരുമേകി വീണ്ടുമൊരു ഇടവപ്പാതി. ഇന്നും എന്നും നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് കാർഷിക വൃത്തി ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നത് ഇടവപ്പാതിയെ ആശ്രയിച്ചാണ്. മിക്കവാറും ജൂൺ ആദ്യവാരം തന്നെ ഇടവപ്പാതി പെയ്യാറുണ്ടെങ്കിലും പതിവു തെറ്റിച്ച് നേരത്തെയോ, വൈകിയോ എത്തുന്നതും അപൂർവ്വമല്ല. മനുഷ്യൻ ഏറെ പുരോഗമിച്ചെങ്കിലും കാലാവസ്ഥ ഇന്നുമൊരു പിടികിട്ടാപ്പുള്ളിയാണ്. കർഷകർ മാത്രമല്ല, ഭരണകർത്താക്കളും ആസൂത്രണ-സാമ്പത്തിക വിദഗ്ധരുമൊക്കെ ഇടവപ്പാതിയെ ആകാക്ഷയോടെ ഉറ്റുനോക്കുന്നതും അതുകൊണ്ടുതന്നെ.

## ഇടവപ്പാതി എന്ന കാലവർഷം

ജൂൺ മുതൽ സെപ്റ്റംബർ വരെ ലഭിക്കുന്ന മഴയാണ് മൺസൂൺ അഥവാ കാലവർഷം. കേരളത്തിൽ ഇടവം പകുതിയോടെ ആരംഭിക്കുന്നതുകൊണ്ട് നമ്മൾ ഇതിനെ 'ഇടവപ്പാതി' എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു. ജൂൺ ആദ്യത്തോടെ ആരംഭിക്കുന്ന കാലവർഷം രാജ്യമൊട്ടാകെ വ്യാപിക്കുന്നതിന് ആറാഴ്ചയോളം സമയം വേണം.

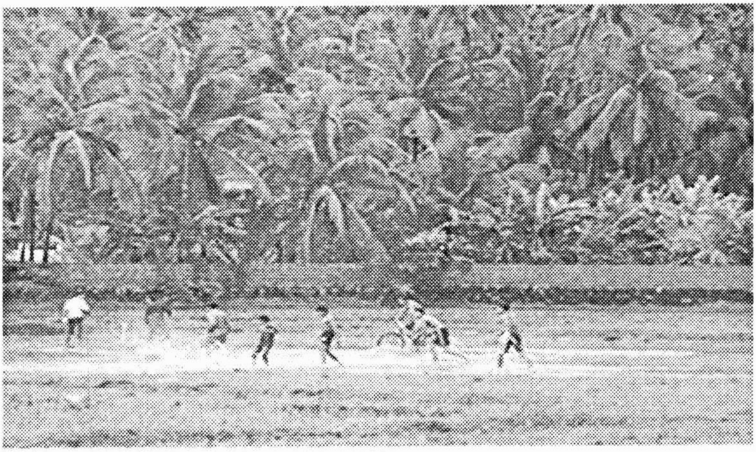
ഇടവപ്പാതിക്കു കാരണമായ വായുപ്രവാഹത്തിന്റെ തുടക്കം ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ നിന്നാണ്. അതിമർദ്ദമുള്ള ദക്ഷിണാർദ്ധ ഗോളത്തിൽനിന്ന് ന്യൂനമർദ്ദമുള്ള ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലേക്ക് തെക്കുകിഴക്കൻ ദിശയിൽനിന്നു വീശുന്ന നീരാവി നിറഞ്ഞ കാറ്റ് ഭൂമദ്ധ്യരേഖ കടക്കുന്നതോടെ തെക്കു പടിഞ്ഞാറൻ ദിശയിലേക്ക് ഗതിമാറുന്നു. ഈ തെക്കു പടിഞ്ഞാറൻ കാറ്റാണ് ഇന്ത്യൻ ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിൽ കാലവർഷം വിതയ്ക്കുന്നത്.

ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിന്റെ തെക്കേ അറ്റത്തെത്തുന്ന ഈ കാറ്റ് രണ്ടായി പിരിയുന്നുണ്ട്. ഒന്ന് ബംഗാൾ ഉൾക്കടൽ ശാഖയെന്നും മറ്റേത് അറബിക്കടൽ ശാഖയെന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ബംഗാൾ ശാഖ വടക്കുകിഴക്കൻ ഭാഗത്തേക്കു നീങ്ങുന്നു. മറ്റേത് കേരളം ഉൾപ്പെടെയുള്ള പടിഞ്ഞാറൻ തീരത്തും മഴ നൽകുന്നു. തുടർച്ചയായ വായുപ്രവാഹമായല്ല മൺസൂണിന്റെ വരവ്. ഇടവിട്ട് ശക്തി പ്രാപിക്കുകയും ദുർബലമാവുകയും ചെയ്യുന്നതാണ് ഇതിന്റെ സ്വഭാവം. കേരളത്തിന്റെ വാർഷിക വർഷപാതത്തിന്റെ 80-85% കാലവർഷത്തിൽ നിന്നാണ്. ഇന്ത്യയുടെ വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഭാഗത്തുനിന്ന് വിടവാങ്ങുന്ന കാലവർഷത്തിന്റെ അവസാനഘട്ടമാണ് നമുക്കു കിട്ടുന്ന തുലാമഴ. ഇതു മൊത്തം വർഷപാതത്തിന്റെ 15 ശതമാനം മാത്രം.

### മൺസൂണിന്റെ തുടക്കം

മൺസൂൺ ഇന്ത്യയിലേക്കു കടക്കുന്നത് കേരളത്തിലൂടെയാണ്. അതുകൊണ്ട് കേരളത്തെ 'മൺസൂണിന്റെ കവാടം' എന്നു വിശേഷിപ്പിക്കാറുണ്ട്.

കേരളത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ തവണ കാലവർഷം ആരംഭിച്ചതായി കാണുന്നത് ജൂൺ ഒന്നിനാണ്. ഇത് അല്പം നേരത്തെയോ വൈകിയോ ആകാം. 1918-ൽ വളരെ നേരത്തെ, മെയ് 11ന് കാലവർഷം തുടങ്ങി. 1972 ൽ ജൂൺ 18 വരെ വൈകുകയും ചെയ്തു. മെയ് 25നു മുമ്പ് മൺസൂൺ വന്ന വർഷങ്ങളെ 'നേരത്തെ കാലവർഷം തുടങ്ങിയ വർഷ'ങ്ങളായും ജൂൺ എട്ടിനു ശേഷം വന്ന വർഷങ്ങളെ 'കാലവർഷം വൈകിയ വർഷ'ങ്ങളായുമാണ് ഇതു സംബന്ധിച്ച പഠനങ്ങളിൽ പരിഗണിക്കുന്നത്. 1870-2002 (133 വർഷങ്ങൾ) കാലഘട്ടത്തിലെ കാലവർഷാരംഭങ്ങൾ പഠിച്ചപ്പോൾ 16 വർഷങ്ങളിൽ നേരത്തെ വന്നതായും 21 വർഷങ്ങളിൽ വൈകിയതായും കണ്ടു. നേരത്തേ തുടങ്ങിയതിൽ 63 ശതമാനം വർഷങ്ങളിലും വൈകിയതിൽ 43 ശതമാനം വർഷങ്ങളിലും മഴയുടെ അളവ് ശരാശരിയിലും കുറവായിരുന്നു. കാലവർഷം നേരത്തെ എത്തിയാൽ മഴയുടെ അളവ് ശരാശരിയേക്കാൾ കുറയാനുള്ള സാധ്യതയേറുമെന്നാണ് ഈ നിരീക്ഷണം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.



ജൂൺ ഒന്നിനു തന്നെ തുടങ്ങിയാലും മഴയുടെ അളവിന്റെ കാര്യത്തിൽ സ്ഥിരതയുണ്ടാവണമെന്നില്ലെന്നും 133 വർഷത്തെ കണക്കുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ചിലപ്പോഴൊക്കെ പിശുക്കാണെങ്കിൽ ചിലപ്പോൾ വാരിക്കോരി പെയ്യാറുണ്ട്. എന്നാൽ സ്ഥിരമായ ദീർഘകാല ശരാശരിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഓരോ കൊല്ലവും മഴയുടെ അളവ് പ്രവചിക്കാൻ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പിനു സംവിധാനമുണ്ട്. കാലാവസ്ഥാവകുപ്പ് ഇന്ത്യയെ 35 ഉപവിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ദീർഘകാല ശരാശരി മഴ 880 മി. മീറ്ററായും കണക്കാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

**കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം**

മഴയുടെ അളവ് പ്രവചിക്കാൻ മാതൃകകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത രാഷ്ട്രങ്ങളിൽ മുന്നിലാണ് ഇന്ത്യ. 1886 ജൂൺ നാലിന് അന്നത്തെ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പിന്റെ അദ്ധ്യക്ഷൻ സർ ബ്ലാൻഫോർഡ് ആദ്യത്തെ ദീർഘകാല പ്രവചനം നടത്തി. പിന്നീട് 1910ൽ പ്രമുഖ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ സർ ഗിൽബർട്ട് വാക്കർ 'മൾട്ടിപ്പിൾ റിഗ്രഷൻ' രീതി അവതരിപ്പിച്ചു. എന്നാൽ ഈ രണ്ടു മാതൃകകളും അത്ര കൃത്യത പുലർത്തിയില്ല. എന്നാൽ കഴിഞ്ഞ ഒന്നര ദശകത്തിനിടെ മൺസൂൺ പ്രവചനത്തിന് കൃത്യതയുള്ള പല മാതൃകകളും പരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടു. ഇവയിൽ ഏറ്റവും കൃത്യതയുള്ളത് 1988ൽ ഡോ.

വസന്ത്ഗവാരിക്കറും കൂട്ടരും വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത '16 പാരാമിറ്റർ പവർ റിഗ്രഷൻ' മാതൃകയ്ക്കാണെന്നു കണ്ടു. 1988-2002 കാലഘട്ടത്തിൽ ഈ മാതൃക ഉപയോഗിച്ചു പ്രവചിച്ച മഴയും യഥാർത്ഥ മഴയും താരതമ്യം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. (പട്ടിക)

**പ്രവചനം പാളിയ 2002**

കാലാവസ്ഥാവകുപ്പ് 2002 മെയ് 25ന് നടത്തിയ പ്രവചനപ്രകാരം ദീർഘകാല ശരാശരിയുടെ 101 ശതമാനം മഴ ആ സീസണിൽ ലഭിക്കേണ്ടതായിരുന്നു. എന്നാൽ പ്രവചനം അമ്പേ പാളി. കാലവർഷം മെയ് 29ന് സാധാരണ തീയ്യതിയേക്കാൾ മൂന്നു ദിവസം മുമ്പേ തുടങ്ങിയെങ്കിലും ഇന്ത്യയൊട്ടുക്കു വ്യാപിക്കാൻ ഓഗസ്റ്റ് 15 വരെ സമയമെടുത്തു. ജൂണിൽ സാമാന്യം നല്ല മഴ കിട്ടിയിട്ടും ജൂലൈയിൽ മഴ ചതിക്കുകയായിരുന്നു. സാധാരണ അളവിന്റെ 51 ശതമാനം മാത്രമായിരുന്നു ജൂലൈ മഴ. രാജ്യത്തെ 37 ശതമാനം ജില്ലകളെ 'മിതമായ വരൾച്ച'യും ബാധിച്ചു. തുടർന്ന് കേന്ദ്രം 2002 'അഖിലേന്ത്യാ വരൾച്ചാവർഷ'മായി പ്രഖ്യാപിച്ചു. അക്കൊല്ലം കേരളത്തിലെ കാലവർഷമഴയിൽ 35 ശതമാനം കുറവാണുണ്ടായത്.

**ഇത്തവണയും കുറയുമോ?**

പതിനാലു വർഷമായി മെയ് 25-നാണ് കാലാവസ്ഥാവകുപ്പ് പ്രവചനം പുറത്തുവിട്ടിരുന്നത്. എന്നാൽ ഇക്കൊല്ലം ഏപ്രിൽ 16നു നടത്തിയ പത്രസമ്മേളനത്തിൽ വകുപ്പധ്യക്ഷൻ ആർ.ആർ. കേൽക്കർ വരാനിരിക്കുന്ന കാലവർഷവും ദുർബലമായേക്കുമെന്ന് അറിയിച്ചു. കനത്ത മഴയ്ക്കുള്ള സാധ്യത വെറും മൂന്നു ശതമാനമാണ്. സാധാരണ തോതിലോ അതിൽ കൂടുതലോ മഴ കിട്ടാനുള്ള സാധ്യത 79 ശതമാനം മാത്രം. വരൾച്ചയ്ക്കുള്ള സാധ്യത 21 ശതമാനവും. നേരത്തേ ഉപയോഗിച്ചുവന്ന മാനദണ്ഡങ്ങൾ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ഇത്തവണത്തെ പ്രവചനം. ഇന്ത്യൻ മൺസൂണിനെ ബാധിക്കാവുന്നതും ജൂൺ മാസത്തോടെ മാത്രം ലഭ്യമാകുന്നതുമായ രണ്ടു മാനദണ്ഡങ്ങൾ ഉപയോഗിപ്പെടുത്തി ജൂലൈ മധ്യത്തോടെ ഒരു പ്രവചനം കൂടിയുണ്ടാകും. കാലവർഷത്തിന്റെ ഗതിവിഗതികളെക്കുറിച്ച് വ്യക്തമായ ചിത്രം അപ്പോൾ

കിട്ടുമെന്നു കരുതാം. ഇന്ത്യയിലെ കാർഷികവൃത്തികൾക്ക് അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ജൂലൈമഴ കൃത്യതയോടെ പ്രവചിക്കാനാണ് രണ്ടാം ഘട്ടത്തിൽ കാലാവസ്ഥാവകുപ്പിന്റെ ശ്രമം.

കാലവർഷം ദുർബലമായേക്കുമെന്ന ആദ്യഘട്ട പ്രവചനം കർഷക സമൂഹത്തിൽ മ്ലാനത പരത്തുന്നുണ്ട്. ജലവൈദ്യുതി മേഖലയും ആകാംക്ഷയുടെ മുൾമുനയിലാണ്. എങ്കിലും ഇക്കാര്യത്തിൽ കേരളത്തിന് ആശ്വസിക്കാൻ വകയുണ്ട്. കാരണം രാജ്യമൊട്ടാകെ രൂക്ഷമായ വരൾച്ച ബാധിച്ച കാലത്തും കേരളത്തിൽ അത്രയ്ക്കു വരൾച്ചയുണ്ടായിട്ടില്ല. പോയവർഷം രാജ്യത്തു പൊതുവേ മഴ സാധാരണ തോതിൽനിന്ന് 49 ശതമാനം വരെ കുറഞ്ഞെങ്കിലും കേരളത്തിൽ 35 ശതമാനം മാത്രമാണു കുറഞ്ഞത്. കേരളത്തിലെ കാർഷിക വിളകളെ, വിശേഷിച്ച് തോട്ടം മേഖലയെ കാലവർഷത്തിലെ ഏറ്റക്കുറവ് അത്രകണ്ടു ബാധിക്കാറില്ലെന്നാണ് അനുഭവം. എന്നാൽ കടുത്ത വേനൽ ചിലപ്പോഴൊക്കെ തോട്ടവിളകളെയുൾപ്പെടെ ബാധിക്കാറുണ്ട്.

തുലാമഴ കേരളത്തിന്റെ തെക്കൻ ജില്ലകളിൽ തരക്കേടില്ലാതെ പെയ്തൊഴിയുമ്പോൾ വടക്കൻ കേരളത്തിൽ ഇതു കുറവാണ്. വടക്കൻ കേരളത്തിൽ ഒക്ടോബർ-നവംബറിൽ കിട്ടുന്ന മഴയ്ക്കുശേഷം ഡിസംബർ മുതൽ മെയ്‌വരെ ദീർഘമായ വരൾച്ചയാണ് മിക്കപ്പോഴും. വേനൽമഴയാണ് ഇക്കാലത്ത് കർഷകരുടെ ഏകപ്രതീക്ഷ. എന്നാൽ വടക്കൻ ജില്ലകളിൽ ഇതു പലപ്പോഴും സംഭവിക്കാറില്ല.

വരൾച്ചമൂലം തേങ്ങാ ഉൽപാദനത്തിലുണ്ടാകുന്ന കുറവ് അടുത്തകൊല്ലത്തെ വിളവിലാണ് അറിയുകയെങ്കിലും മറ്റു വിളകളിൽ അക്കൊല്ലം തന്നെ പ്രതിഫലിക്കുന്നു. മണ്ണിൽ ഈർപ്പം കുറയുമ്പോൾ കുരുമുളകുവള്ളികൾ വാടിനശിക്കുന്നത് ഉദാഹരണം. മഴയെ മാത്രം ആശ്രയിക്കുന്ന തോട്ടവിളകളെ നല്ല പരിചരണത്തിലൂടെ വരൾച്ചയിൽനിന്നു രക്ഷിക്കുകയാണ് ഈ അവസരത്തിൽ ചെയ്യേണ്ടത്.

കഴിഞ്ഞകൊല്ലം രാജ്യവ്യാപകമായുണ്ടായ വരൾച്ചയുടെ ദോഷഫലങ്ങൾ വിലയിരുത്താനും പരിഹാരമാർഗ്ഗങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കാനുമായി കേരളത്തിലെ കാർഷിക-ജല-വനഗവേഷണ

സ്ഥാപനങ്ങളിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞരെ പങ്കെടുപ്പിച്ച് ഒരു ശില്പശാല കേരള കാർഷിക സർവ്വകലാശാലയുടെ വെള്ളാനിക്കര ഹോർട്ടി ക്കൾച്ചറൽ കേളേജിൽ നടത്തുകയുണ്ടായി. അവിടെ ഉരുത്തി രിഞ്ഞ ചില നിർദ്ദേശങ്ങൾ ചുവടെ.

- വരൾച്ചയെ നേരിടാൻ പറ്റിയ പരിചരണ മുറകൾ ഗവേഷകർ വികസിപ്പിച്ച് കർഷകരിലേത്തിക്കുകയും കർഷകർ അത് നിർബന്ധമായി പാലിക്കുകയും ചെയ്യുക.
- പരിസ്ഥിതി-ജലസംരക്ഷണത്തിനായി നെൽപാടങ്ങൾ നില നിർത്തുക.
- പരമ്പരാഗത ജലസ്രോതസ്സുകൾ യഥാകാലം വൃത്തിയാക്കി സംരക്ഷിക്കുക.
- ഭൂഗർഭജലം അമിതമായി ചൂഷണം ചെയ്യാതിരിക്കുക.
- മണ്ണ്-ജലസംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംയോജിതമായ നട പ്പാക്കുക.
- വൈദ്യുതി ഉൽപാദനത്തിനും ജലസേചനത്തിനുമായുള്ള പദ്ധതികൾ കുടിവെള്ള പദ്ധതികളുമായി യോജിപ്പിക്കുക.
- വനസംരക്ഷണത്തിന് ഊന്നൽ നൽകുക.
- നീർമറി പ്രദേശങ്ങളിൽ ജലസംഭരണികൾ സ്ഥാപിക്കുക.
- വരൾച്ചയെ അതിജീവിക്കുന്ന കൂടുതൽ വിത്തുകൾ ഉരുത്തിരി ക്കുകയും അത് കർഷകർ ഉപയോഗിപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുക.
- വേനൽമാസങ്ങളിൽ മണ്ണിൽ പരമാവധി ഈർപ്പം നിലനിൽക്കു ന്നതിനുള്ള പരിപാലനം നൽകുക.

കർഷകശ്രീ. ജൂൺ 2003, പേജ് : 18-20

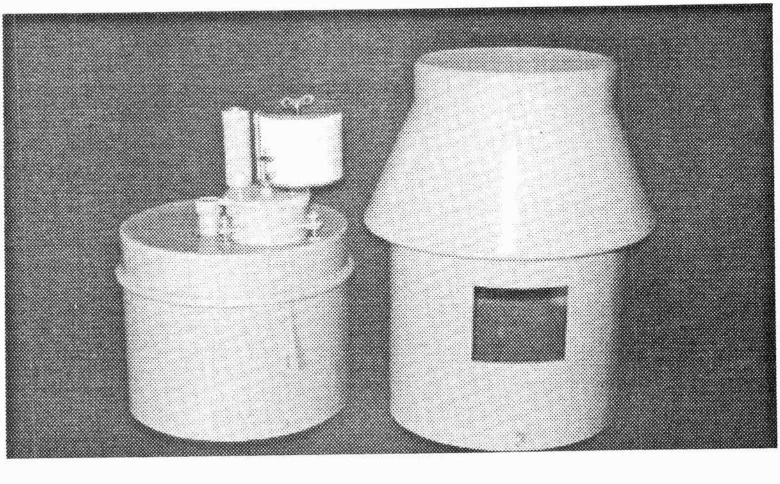
# മഴയെ അറിയുക, മുന്നേക്കൂട്ടി

ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവുജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി
കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ വിഭാഗം, ഹോർട്ടികൾച്ചർ കോളേജ്, വെള്ളാനിക്കര

അങ്ങനെ ഒരാണ്ടത്തേക്കു കൂടി കൊടും ചൂടിന്റെ മാസങ്ങൾ കഴിഞ്ഞുകിട്ടുന്നു. വെള്ളം കിട്ടാക്കനിയായി മാറിയ നെൽപാടങ്ങളും കരിഞ്ഞുണങ്ങിയ കൃഷിയിടങ്ങളും കുടിവെള്ളമില്ലാത്ത ഗ്രാമങ്ങളും വീണ്ടും ജലസുഭിക്ഷതയിലേക്ക്.

ശാസ്ത്രവും സാങ്കേതിക വിദ്യയുമൊക്കെ എത്ര വികസിച്ചാലും മഴ ഇന്നും നമുക്ക് പ്രകൃതിയുടെ വരദാനം തന്നെ. കാലാവസ്ഥ ചതിച്ചാൽ എല്ലാം നശിച്ചു. വളരെ നീണ്ട മഴക്കാലം നമുക്കുണ്ടെങ്കിലും മൊത്തം പെയ്ത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും കിട്ടുന്നത് ജൂൺ മുതൽ സെപ്റ്റംബർ വരെയുള്ള ഇടവപ്പാതിക്കാലത്താണ്. കാലവർഷം എന്നും വിളിക്കുന്ന ഈ മഴയുടെ ചുവടൊന്നു പിഴച്ചാൽ മതി, കർഷകന്റെ കണക്കൊക്കെ തെറ്റാൻ.

മഴ പ്രകൃതി കനിയുന്നതാണെങ്കിലും എപ്പോൾ മഴക്കാലം തുടങ്ങും എത്രമഴ പെയ്യും തുടങ്ങിയ കാര്യങ്ങളൊക്കെ ഏകദേശം കൃത്യമായിത്തന്നെ പറയാൻ ഇപ്പോൾ ശാസ്ത്രത്തിനു കഴിയും.



**എന്താണ് മൺസൂൺ?**

കാലാവസ്ഥ എന്നർത്ഥം വരുന്നു 'മൗസിം' എന്ന അറബി വാക്കിൽനിന്നാണ് 'മൺസൂൺ' എന്ന വാക്ക് പിറന്നത്. വേനൽ മാസങ്ങളിൽ സൂര്യന്റെ ചൂട് മൂലം ഭൂഗോളത്തിന്റെ വടക്കേ പകുതിയിലെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ മർദ്ദം തീരെ കുറഞ്ഞൊരു മേഖല രൂപപ്പെടുന്നു. ഇവിടേക്ക് കൂടിയ മർദ്ദത്തിന്റെ മേഖലയായ ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽനിന്നും നീരാവി നിറഞ്ഞ കാറ്റുവീശുന്നു. ഭൂഗോളത്തിന്റെ തെക്കൻ പകുതിയിൽനിന്നുള്ള ഈ കാറ്റ് ഭൂമദ്ധ്യരേഖ കടക്കുന്നതോടെ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ദിശയിൽ വീശാൻ തുടങ്ങും. ഇത്തരം തെക്കു പടിഞ്ഞാറൻ കാറ്റുകളാണ് നമ്മുടെ കാലവർഷക്കാറ്റുകൾ. ചിലപ്പോൾ ശക്തി പ്രാപിക്കുകയും മറ്റു ചിലപ്പോൾ ദുർബലമാവുകയും ചെയ്യുന്ന ഈ കാറ്റുകൾ രാജ്യമൊട്ടാകെ വ്യാപിക്കുന്നതിന് ഏകദേശം 45 ദിവസത്തോളം വേണം. ഇവ എത്തിച്ചേരുന്നതനുസരിച്ച് രാജ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്ത സമയത്താണ് കാലവർഷം ആരംഭിക്കുന്നത്.

ഇന്ത്യയിലേക്ക് കാലവർഷക്കാറ്റുകൾ കടക്കുന്നത് കേരളത്തിലൂടെയാണ്. അതുകൊണ്ടാണ് കേരളത്തെ 'കാലവർഷത്തിന്റെ കവാടം' എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നത്. സാധാരണയായി ജൂൺ ഒന്നിനാണ് കേരളത്തിൽ ഇടവപ്പാതി ആരംഭിക്കുന്നത്. എന്നാൽ

മെയ് 25 മുതൽ ജൂൺ 8 വരെയുള്ള തീയതികളിൽ മഴ തുടങ്ങിയാലും അതിനെ സാധാരണ നിലയിൽ ആരംഭിച്ച കാലവർഷമായേ പരിഗണിക്കാറുള്ളൂ.

ഇടവപ്പാതി വല്ലാതെ വൈകുകയോ അഥവാ കൃത്യസമയത്തുതന്നെ തുടങ്ങിയതിനുശേഷം ഇടയ്ക്കുവച്ച് ദീർഘകാലം 'താൽക്കാലികമായി നിലക്കുകയോ' പെയ്യുന്ന അവസരങ്ങളിൽ വമ്പിച്ച കൃഷിനാശം ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. എന്തായാലും ഇത്തരം അവസ്ഥ കേരളത്തിൽ അധികം അനുഭവപ്പെടാറില്ല. കാലവർഷത്തിന്റെ വൈകലും 'താല്ക്കാലിക വിരാമവും' രാജ്യത്തെ ഭക്ഷ്യ-ധാന്യങ്ങളുടെ ഒന്നാം വിള ഉൽപാദനത്തെ വളരെ പ്രതികൂലമായ ബാധിക്കാം. ഇന്ത്യയിൽ തമിഴ്നാട്, ജമ്മു-കാശ്മീർ എന്നീ സംസ്ഥാനങ്ങളൊഴിച്ച് മറ്റെല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും കാലവർഷ മഴതന്നെയാണ് പ്രധാന ജലസ്രോതസ്സ്. കേരളത്തിലെ നെല്ലുൽപ്പാദനം പ്രധാനമായും ഇടവപ്പാതിയെ ആശ്രയിച്ചാണ് നിലകൊള്ളുന്നത്. ഈ സമയത്ത് ഇന്ത്യയൊട്ടാകെ കിട്ടുന്ന ശരാശരി മഴ (880 മില്ലീ മീറ്റർ) ഒരാണ്ടത്തെ മഴയുടെ 75 ശതമാനത്തിലേറെയാണ്. കേരളത്തിലാകട്ടെ ഇത് 70 ശതമാനത്തോളം വരും.

മുൻവർഷങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ഇക്കുറി കേരളമൊട്ടാകെ ശക്തമായ വേനൽമഴ ലഭിക്കുകയുണ്ടായി. അറബിക്കടലിൽ രൂപംകൊണ്ട ന്യൂനമർദം കൊടുങ്കാറ്റായി ശക്തി പ്രാപിച്ചപ്പോൾ മഴ കേരളത്തിന്റെ മിക്ക ജില്ലകളിലും നന്നായി പെയ്തു. കേരളത്തെ കടുത്ത വരൾച്ചയിൽ നിന്നു രക്ഷിച്ചതും ഈ വേനൽമഴയാണ്.

ലോകത്താദ്യമായി കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തിന് ഏറ്റവും ഫലപ്രദമായ മാതൃക പ്രയോഗത്തിൽ വന്നത് ഇന്ത്യയിലാണ്. പ്രവചനത്തിലെ പോരായ്മകൾ പരിഹരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞ വർഷം മുതൽ രണ്ട് ഘട്ടങ്ങളായാണ് രാജ്യമൊട്ടാകെയുള്ള കാലവർഷ പ്രവചനം നടത്തിപ്പോരുന്നത്. ഒന്നാംഘട്ടത്തിൽ വരാൻ പോകുന്ന കാലവർഷത്തിന്റെ ഏകദേശസ്വഭാവം പ്രവചിക്കും. രണ്ടാം ഘട്ടത്തിൽ കാലവർഷത്തിന്റെ വ്യക്തമായ ചിത്രമായിരിക്കും പുറത്തുവിടുന്നത്. ഇക്കൊല്ലം ശരാശരി നിലവാരത്തിലുള്ള ഇടവപ്പാതി മഴ കിട്ടുമെന്നാണ് ഏപ്രിൽ 16ന് പുറത്തിറക്കിയ ഒന്നാംഘട്ട പ്രവചനത്തിൽ പറയുന്നത്.

**കാലാവസ്ഥാ പ്രവചന രീതികൾ**

മൂന്ന് തരത്തിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനരീതികളാണ് പൊതുവെ നിലവിലുള്ളത്. ആദ്യത്തേത് ഹ്രസ്വകാല പ്രവചന രീതി. തുടർന്നു വരുന്ന 36 മണിക്കൂറിലെ കാലാവസ്ഥാ മാത്രമാണ് ഈ രീതിയിൽ പ്രവചിക്കുന്നത്. ഇതുതന്നെയാണ് ഈ പ്രവചനരീതിയുടെ ഏറ്റവും വലിയ ന്യൂനത.

മദ്ധ്യദൂര കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനമാണ് മറ്റൊരു രീതി. 10 ദിവസത്തെ വരെ കാലാവസ്ഥ ഈ പ്രവചനത്തിലൂടെ മുൻകൂട്ടി അറിയാൻ സാധിക്കുന്നു. കർഷകരെ സംബന്ധിച്ച് കൂടുതൽ ഗുണം ചെയ്യുന്നതു ഈ പ്രവചന രീതിയാണ്. ന്യൂഡൽഹിയിൽ ദേശീയ മദ്ധ്യ ദൂര കാലാവസ്ഥാ പ്രചനകേന്ദ്രം തന്നെ ഇതിനായി പ്രവർത്തിച്ചുവരുന്നു.

മൂന്നു ദിവസം മുതൽ 10 ദിവസം വരെയുള്ള മധ്യദൂര കാലാവസ്ഥ പ്രവചനം കർഷകർക്കിടയിൽ പ്രചരിപ്പിക്കാനായി രാജ്യത്തൊട്ടാകെയുള്ള 83 കാർഷികകാലാവസ്ഥാ ഫീൽഡ് യൂണിറ്റുകളിലേക്ക് വളരെ വേഗം എത്തിക്കുകയും ചെയ്യും. അന്തരീക്ഷത്തിലെ കൂടിയ താപനില, കുറഞ്ഞ താപനില, കാറ്റിന്റെ ദിശ, വേഗം, മഴയുടെ അളവ്, മേഘത്തിന്റെ അളവ് തുടങ്ങിയ അന്തരീക്ഷഘടകങ്ങളാണ് പ്രവചനത്തിലുള്ളത്. വരാൻ പേകുന്ന നാലു ദിവസങ്ങളിൽ സംഭവിക്കാവുന്ന കാലാവസ്ഥാ മാറ്റങ്ങളെപ്പറ്റി കർഷകർക്ക്, മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് ഇതുവഴി കഴിയും. മദ്ധ്യദൂര

പ്രവചനം അടിസ്ഥാനമാക്കി തയ്യാറാക്കുന്ന കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ ബുള്ളറ്റിനുകൾ എല്ലാ ചൊവ്വാഴ്ചയും പുറത്തിറക്കുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്. ഇത്തരം ബുള്ളറ്റിനുകൾക്ക് മൂന്ന് ഭാഗങ്ങളാണുള്ളത്. കഴിഞ്ഞയാഴ്ചയിലെ അന്തരീക്ഷ സ്ഥിതിയുടെ സംക്ഷിപ്തമായ വിവരണം, വിശദമായ കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം, വിളകളുടെ വിവിധ വളർച്ചാഘട്ടങ്ങളും അവയ്ക്കനുസൃതമായ കാർഷിക നിർദ്ദേശങ്ങളുമാണിവ.

കേരള കാർഷിക സർവ്വകലാശാലയുടെ ആസ്ഥാനമായ വെള്ളാനിക്കരയിലെ ഹോർട്ടിക്കൾച്ചറൽ കോളേജ്, കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പ്, വെള്ളായണി കാർഷിക കോളേജ്, അമ്പലവയൽ (വയനാട്), പ്രാദേശിക കാർഷിക ഗവേഷണകേന്ദ്രം, പിലിക്കോട് (കാസർഗോഡ്) പ്രാദേശിക കാർഷിക ഗവേഷണ കേന്ദ്രം എന്നിവിടങ്ങളിൽ നിന്ന് കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ നിർദ്ദേശ ബുള്ളറ്റിനുകൾ പുറത്തിറക്കുന്നുണ്ട്. സർവ്വകലാശാലയുടെ ഔദ്യോഗിക വെബ്സൈറ്റിലും കാലാവസ്ഥാ ബുള്ളറ്റിനുകൾ കാണാം. കേന്ദ്ര ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക വകുപ്പാണ് ബൃഹത്തായ ഈ പദ്ധതിയുടെ പ്രായോജികർ. ഇന്ത്യൻ കാർഷിക ഗവേഷണ കൗൺസിൽ, വിവിധ സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ കാർഷിക സർവകലാശാലകൾ തുടങ്ങി ഒട്ടേറെ ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങളും പദ്ധതിയിൽ സഹകരിക്കുന്നുണ്ട്.

കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനങ്ങളുടെ ഫലപ്രാപ്തിയെ സംബന്ധിച്ചും കാർഷിക മേഖലയിൽ ഇതുവഴിയുണ്ടാകുന്ന മെച്ചത്തെക്കുറിച്ചും പഠിക്കുന്നതിനും കേന്ദ്ര കാര്യാലയത്തിനു പദ്ധതികളുണ്ട്. ഈയിനത്തിലുള്ള ഒരു പഠനപദ്ധതി കേരള കാർഷിക സർവകലാശാലയ്ക്കാണ് കിട്ടിയിരിക്കുന്നത്. തൃശൂർ ജില്ലയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽനിന്നും കൃഷിക്കാരുടെ അനുഭവ സാക്ഷ്യം ശേഖരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം സർവകലാശാല തുടങ്ങിക്കഴിഞ്ഞു. വിളകളുടെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളും വളർച്ചയും നേരിൽ കാണാനും വിലയിരുത്താനും ഈ പദ്ധതി വഴി ലക്ഷ്യമിടുന്നു. ക്രമമായ കാലയളവിലുള്ള കൃഷിയിട സന്ദർശനവും പദ്ധതിയുടെ പ്രത്യേകതയാണ്.

ഹ്രസ്വദൂര, മദ്ധ്യദൂര പ്രവചനങ്ങളിൽ നിന്ന് ഏറെ വ്യത്യസ്തമാണ് ദീർഘകാല കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനം. 10 ദിവസം തുടങ്ങി

ഒരു മാസം വരെയോ ഒരു സീസണിലെ മൊത്തമോ അന്തരീക്ഷ സ്ഥിതിയാണ് ഈ രീതിയിലൂടെ മുൻകൂട്ടി പറയുന്നത്. ഇന്ത്യയിൽ 1998 മുതൽ കാലവർഷ പ്രവചനം നടത്തുന്നത് ഇങ്ങനെയാണ്. രാജ്യത്തെ ഒന്നാംവിള ഭക്ഷ്യ-ധാന്യ ഉൽപാദനം പ്രധാനമായും ആശ്രയിക്കുന്നത് ഇടവപ്പാതി മഴയെയായതിനാൽ നല്ല മഴ കിട്ടുന്ന കൊല്ലങ്ങളിൽ ഭക്ഷ്യ-ധാന്യ ഉൽപാദനം കൂടുന്നതാണ് അനുഭവം. ആവശ്യത്തിലധികമുള്ള ഭക്ഷ്യധാന്യങ്ങൾ സംഭരിച്ച് സൂക്ഷിക്കാൻ ഗവണ്മെന്റുകൾ പദ്ധതി തയ്യാറാക്കുന്നതും കാലാവസ്ഥാ പ്രവചനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ്. ഇങ്ങനെ സംഭരിച്ചു സൂക്ഷിക്കുന്ന ധാന്യങ്ങൾ വിപണിയിലിറക്കിയാണ് പിന്നീട് വിലക്കയറ്റം പിടിച്ചു നിർത്തുന്നത്.

മഴ കിട്ടിക്കഴിഞ്ഞാൽ കുടിവെള്ളത്തിനു ദാഹിച്ച നാളുകളെ മറക്കുന്നതാണ് നമ്മുടെ രീതി. ഈ സ്വഭാവം മാറ്റിയേ തീരൂ. നല്ല തോതിൽ മഴ കിട്ടുമ്പോൾ തന്നെയാണ് കേരളം വരൾച്ചയെയും നേരിടുന്നത്. ഇക്കൊല്ലത്തെ കടുത്ത വേനൽ നമുക്ക് പാഠമാകേണ്ടതാണ്. ഇതിനുമുമ്പ് ഇത്തരമൊരു അവസ്ഥയുണ്ടായത് 1982-83 വേനൽക്കാലത്തായിരുന്നു. കഴിഞ്ഞ വർഷം കൂടിയായപ്പോൾ തുടർച്ചയായി അഞ്ചാം തവണയാണ് കേരളത്തിൽ മഴയുടെ അളവിൽ കുറവുണ്ടാകുന്നത്.

ഇടവപ്പാതി മഴ മാത്രമല്ല തുലാമഴയും ഇക്കാലത്ത് കേരളത്തിൽ ഗണ്യമായി കുറയുകയായിരുന്നു. അതുകൊണ്ടായിരുന്നു മഴ തോരുന്നയൊപ്പം നദികളിലെ നീരൊഴുക്കും ഇല്ലാതാകുന്ന

**കഴിഞ്ഞ അഞ്ചു വർഷങ്ങളിൽ കേരളത്തിൽ കിട്ടിയ ഇടവപ്പാതി മഴയുടെ അളവ്**

| വർഷം | കാലവർഷ മഴ (മി.മീ) | ശരാശരി (1980-2000) | ശരാശരിയിൽ നിന്നുള്ള വ്യതിയാനം (% ത്തിൽ) |
|---|---|---|---|
| 1999 | 1621 | 2146 | -24.5 |
| 2000 | 1672 | 2146 | -22.1 |
| 2001 | 1616 | 2146 | -24.7 |
| 2002 | 1518.3 | 2146 | -29.2 |
| 2003 | | 2146 | -27.0 |

ത്. അതോടൊപ്പം സംസ്ഥാനത്തിന്റെ പല ഭാഗത്തും ഭൂഗർഭ ജല വിതാനവും ക്രമാതീതമായി കുറയുന്നുണ്ട്. ഈ സാഹചര്യം മുൻകൂട്ടി കണ്ട് നാം ഉണർന്നു പ്രവർത്തിക്കണം. ഈ വരുന്ന മഴ ക്കാലത്തുതന്നെ വരാനിരിക്കുന്ന വേനലിലെ ഉണക്കിന്റെ രൂക്ഷത കുറയ്ക്കുന്നതിനുവേണ്ട കാര്യങ്ങൾ ചെയ്യാൻ നമുക്കു കഴിയണം.

സംസ്ഥാനത്ത് രണ്ട് കോടിയിലേറെ മഴക്കുഴികൾ നിർമ്മി ക്കാൻ സർക്കാർ തലത്തിൽ നീക്കം നടക്കുന്നുണ്ട്. തൊടിയിൽ പെയ്തു വീഴുന്ന വെള്ളം അവിടെത്തന്നെ ആഴ്ന്നിറങ്ങുന്നതിനു വേണ്ട കാര്യങ്ങളാണിനി നാം ചെയ്യേണ്ടത്. സംസ്ഥാന ഭൂവിനി യോഗ ബോർഡും ജലനിധിയുമൊക്കെ ഇക്കാര്യത്തിൽ വേണ്ട മാർഗ്ഗനിർദേശം നൽകുന്നതിനുണ്ട്.

കർഷകശ്രീ. ജൂൺ 2004, പേജ്: 16-18

# കാലവർഷം നേരത്തെ; മഴ കുറഞ്ഞേക്കാം

ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി
കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ വിഭാഗം, ഹോർട്ടിക്കൾച്ചറൽ കോളേജ്, വെള്ളാനിക്കര

ഇത്തവണ (2004) കാലവർഷം നേരത്തെയെത്തി. മെയ് 18 -ന് കാലവർഷം ആരംഭിച്ചതായി തിരുവനന്തപുരം കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണകേന്ദ്രം സ്ഥിരീകരിച്ചു. സാധാരണഗതിയിൽ ജൂൺ ഒന്നോടെയാണ് കേരളത്തിൽ കാലവർഷാരംഭം. മെയ് 25-നു മുമ്പ് കാലവർഷം ആരംഭിക്കുകയാണെങ്കിൽ മാത്രമേ അതിനെ നേരത്തെയെത്തിയ കാലവർഷമായി പരിഗണിക്കുകയുള്ളൂ. അതുപോലെ ജൂൺ എട്ടിനുശേഷം ആരംഭിച്ചാലേ കാലവർഷം വൈകിയതായി കണക്കാക്കാറുള്ളൂ. ഇക്കുറി കഠിനമായ വരൾച്ചയ്ക്കാണ് കേരളം സാക്ഷ്യം വഹിച്ചത്. കഴിഞ്ഞ അഞ്ചു വർഷക്കാലമായി കേരളത്തിൽ കാലവർഷമഴയുടെ അളവിൽ (ജൂൺ-സപ്തംബർ) വന്ന കുറവ് ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ട്; അതുപോലെതന്നെ തുലാമഴയിലും. പതിവിന് വിപരീതമായി ഇത്തവണ മെയ്മാസത്തിൽ അറബിക്കലടലിലും ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലും ന്യൂനമർദ്ദം രൂപം കൊണ്ടതുവഴി കേരളത്തിൽ പരക്കെ, സമാന്യം ശക്തിയായി മഴ ലഭിച്ചു. മെയ് രണ്ടോടെ തുടങ്ങിയ മഴ വേനൽചൂടിന് ആശ്വാസമേകി. കാലവർഷം നേരത്തെ തുടങ്ങുന്ന വർഷങ്ങളിൽ തുടർച്ചയായി പെയ്യുന്ന വേനൽമഴയും (പ്രത്യേകിച്ച് ന്യൂനമർദ്ദം മൂലമുള്ളത്) കാലവർഷമഴയും തിരിച്ചറിയുക പ്രയാസം. കാലവർഷാരംഭ തിയ്യതി കൃത്യമായി പറയാൻ ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഏറെ സൂക്ഷ്മത പുലർത്തേണ്ടതുണ്ട്. ഇക്കൊല്ലം ഇത്തരമൊരു സ്ഥിതിവിശേഷമാണ് ഉണ്ടായത്.

കാലാവസ്ഥാസംബന്ധിയായ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകളിൽ മെയ്മാസത്തിൽ പെയ്യുന്ന മഴയുടെ അളവ് വേനൽമഴയുടെ കണക്കിലാണ് രേഖപ്പെടുത്തുക. കാലവർഷമഴ നേരത്തെ തുടങ്ങിയാലും ജൂൺ ഒന്ന് തുടങ്ങി സപ്തംബർ മുപ്പതുവരെ പെയ്യുന്ന മഴയുടെ അളവാണ് കാലവർഷമഴയായി പരിഗണിക്കുന്നത്.

സംസ്ഥാനത്ത് 2004 മെയ്മാസത്തിൽ ലഭിച്ച മഴ മൊത്തം ലഭിക്കേണ്ട വേനൽമഴയുടെ അളവിനേക്കാൾ നൂറു ശതമാനത്തിലും കൂടുമെന്നാണ് കണക്കുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. 2004 മെയ്മാസത്തിൽ ഈ കേന്ദ്രത്തിലെ കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ കേന്ദ്രത്തിൽ 529 മി.മീറ്റർ മഴയാണ് രേഖപ്പെടുത്തിയത്; മെയ് മാസശരാശരിയെക്കാളും മൂന്നിരട്ടി കൂടുതൽ.

കാലവർഷം നേരത്തെ തുടങ്ങിയാൽ നമുക്ക് കിട്ടേണ്ടുന്ന മഴയുടെ (ജൂൺ-സെപ്തംബർ) അളവിൽ കുറവുണ്ടാകുമോ? അതോ വർധനയുണ്ടാകുമോ? എന്നതായിരുന്നു ഈ പഠനത്തിന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ.

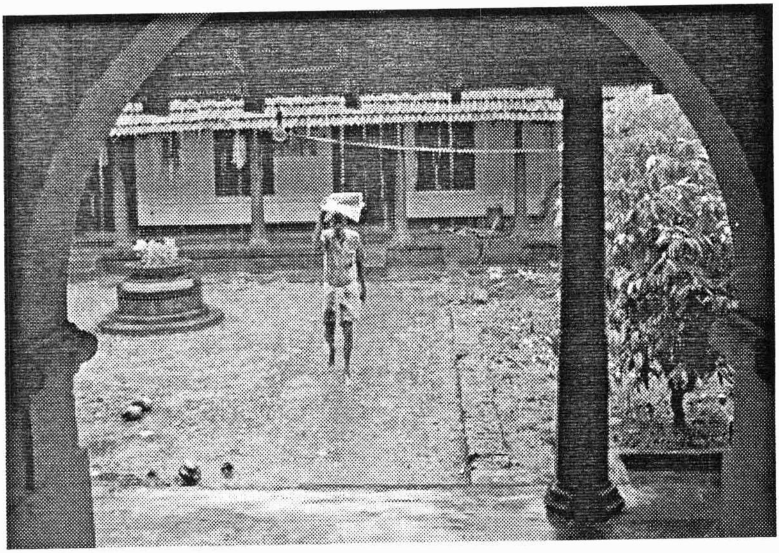
1871 മുതൽ 2003 വരെയുള്ള (133 വർഷം) കേരളത്തിലെ പ്രതിമാസ കാലവർഷ മഴയുടെ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകൾ പൂനെയിലെ ഉഷ്ണമേഖലാ കാലാവസ്ഥാ പഠന കേന്ദ്രത്തിൽനിന്നും പ്രസ്തുത കാലയളവിലെ കാലവർഷാരംഭ തിയ്യതികൾ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണകേന്ദ്രത്തിൽനിന്നും ശേഖരിച്ചു. പഠനവിധേയമാക്കിയ 133 വർഷങ്ങളിൽ 16 വർഷം മാത്രമേ കാലവർഷം നേരത്തെ ആരംഭിച്ചതായി കണ്ടുള്ളൂ. (പട്ടിക)

മേൽപറഞ്ഞ 16 വർഷങ്ങളിൽ 10 വർഷങ്ങളിലും (62.5 ശതമാനം) കാലവർഷമഴ (ജൂൺ-സെപ്തംബർ വരെ) ദീർഘകാല ശരാശരി മഴയായ 1933 മി. മീറ്ററിനേക്കാൾ കുറയുന്നതായാണ് പഠനം വ്യക്തമാക്കിയത്. കാലവർഷം നേരത്തെ ആരംഭിച്ച വർഷങ്ങളിൽ ലഭിച്ച കാലവർഷമഴയുടെ പ്രതിമാസ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകളും പഠനവിധേയമാക്കി. നേരത്തെ കാലവർഷം ആരംഭിച്ച വർഷങ്ങളിൽ ജൂൺ മാസത്തിൽ ശരാശരി മഴയേക്കാൾ മഴക്കുറവിനുള്ള സാധ്യതയാണ് കൂടുതൽ (63 ശതമാനം). എന്നാൽ, ജൂലൈ മാസത്തിലാകട്ടെ ശരാശരിയോ അതിൽ അല്പം മഴ കൂടുതലോ ലഭിക്കാനുള്ള സാധ്യത 56.7 ശതമാനമാണെന്ന് വ്യക്തമായി. മൺസൂൺ നേരത്തെ വന്നാൽ ആഗസ്റ്റ് മാസത്തിൽ ശരാശരിയിൽ കുറവ് മഴ ലഭിക്കാനുള്ള സാധ്യതയാണ് കൂടുതൽ (63 ശതമാനം). സപ്തംബറിൽ ശരാശരിയോ കൂടുതലോ മഴ ലഭിക്കാനുള്ള സാധ്യത 56.3 ശതമാനം വരും.

**നേരത്തെ കാലവർഷം ആരംഭിച്ച** വർഷങ്ങൾ

| വർഷം | തീയതി | ലഭിച്ച മഴ (മി.മീ.) |
|---|---|---|
| 1873 | 23 മെയ് | 2005.1 |
| 1874 | 16 മെയ് | 2300.7 |
| 1879 | 17 മെയ് | 1577.4 |
| 1918 | 11 മെയ് | 1150.4 |
| 1933 | 22 മെയ് | 2303.8 |
| 1936 | 19 മെയ് | 1854.9 |
| 1941 | 23 മെയ് | 1866.1 |
| 1949 | 23 മെയ് | 2068.6 |
| 1952 | 20 മെയ് | 1432.2 |
| 1956 | 21 മെയ് | 1523.2 |
| 1960 | 14 മെയ് | 1867.9 |
| 1961 | 18 മെയ് | 2943.4 |
| 1962 | 17 മെയ് | 1948.9 |
| 1963 | 17 മെയ് | 1849.9 |
| 1990 | 19 മെയ് | 1517.3 |
| 2001 | 23 മെയ് | 1637.0 |

കാലവർഷാരംഭം നേരത്തെയാകുന്ന വർഷങ്ങളിൽ കാലവർഷമഴ കുറയുമെന്നാണ് ഇത് നൽകുന്ന സൂചന. എന്നിരിക്കിലും ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണവകുപ്പിന്റെ തരം തിരിക്കലനുസരിച്ച് ഇന്ത്യയൊട്ടാകെ ലഭിക്കുന്ന മഴ ദീർഘകാല ശരാശരിയുടെ 19 ശതമാനം കൂടിയോ കുറഞ്ഞോ ലഭിച്ചാലും അത് ശരാശരി മഴയായി കണക്കാക്കും. ഇങ്ങനെ നോക്കുമ്പോൾ ഈ വർഷം ജൂൺ മുതൽ സെപ്തംബർ വരെ ലഭിക്കാവുന്ന മഴ ശരാശരിയുടെ പരിധിക്കുള്ളിൽ (±19 ശതമാനം) കിട്ടിയെന്നുവരാം. പഠനം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്, മഴ ശരാശരിയുടെ പരിധിക്കുള്ളിൽ, കുറവ് ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള സാധ്യതയിലേക്കാണ്. ശരാശരിയേക്കാൾ കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കാനുള്ള സാധ്യത തുലോം തുച്ഛമാണെന്നും പഠനം വ്യക്തമാക്കി. നേരത്തെ ആരംഭിച്ച കാലവർഷക്കാലത്ത് മെയ്മാസത്തിലെ മഴ വേനൽമഴയുടെ കണക്കിലെ വരികയുള്ളൂവെന്ന് പറഞ്ഞല്ലോ. കാലവർഷത്തിന്റെ സ്വാധീനം, മെയ് മാസ മഴയിൽ



ശരാശരി 56.4 ശതമാനം വർധനയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നുണ്ടെന്ന് കണക്കുകൾ പരിശോധിച്ചതിൽ നിന്ന് വ്യക്തമായി.

ഏപ്രിൽ 16ന് ദില്ലിയിലെ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണകേന്ദ്ര ത്തിൽനിന്ന് പുറപ്പെടുവിച്ച കാലവർഷപ്രവചനത്തിന്റെ ആദ്യഘ ട്ടത്തിൽ രാജ്യമൊട്ടാകെ സാധാരണ മഴയാണ് പ്രവചിച്ചിരിക്കു ന്നത്. രാജ്യത്തെ മൊത്തം 36 കാലാവസ്ഥാ ഉപവിഭാഗങ്ങളിലും സമതുലിതമായ വിതരണത്തോടെ ലഭിക്കുന്ന കാലവർഷമഴയാണ് സാധാരണ മഴ. ഇന്ത്യയിലെ ദീർഘകാലശരാശരി മഴ 880 മി.മീ. ആണ്. അതിൽനിന്ന് 10 ശതമാനം കുറവായോ കൂടുതലായോ മഴ ലഭിച്ചാൽ കാലവർഷം യഥാക്രമം 'ദുർബലമോ' ശക്തിയേറി യതോ ആകും 1988 മുതൽ കാലാവസ്ഥാവകുപ്പ് കാലവർഷമഴ യുടെ അളവും വിതരണവും സൂപ്പർ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ സഹായ ത്തോടെ പ്രചിക്കുന്നുണ്ട്. 2002 ലൊഴികെ പ്രസ്തുത പ്രവചനം ഏറെക്കുറെ കൃത്യത പുലർത്തിയിട്ടുണ്ട്. രാജ്യമൊട്ടാകെയുള്ള വ്യത്യസ്തങ്ങളായ ഭൂപ്രകൃതികൾക്കുവേണ്ടിയുള്ളതാണ് ഈ പ്രവ ചനം. കേരളത്തെപ്പോലെ കാലവർഷ സമൃദ്ധിയാൽ അനുഗൃഹീ തമായ സംസ്ഥാനത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം കാലവർഷപ്രവ ചനം പലപ്പോഴും കൃത്യത പുലർത്തിക്കാണാറില്ല. കേരളം-ലക്ഷദ്വീപ് സമൂഹങ്ങൾക്കുവേണ്ടിയാണ് കാലാവസ്ഥാവകുപ്പ് പ്രവ

ചനം നൽകുന്നതും. ദീർഘകാല കാലവർഷപ്രവചനരീതി വഴി നടത്തുന്ന പ്രവചനം സംസ്ഥാനതലത്തിലോ അതിലും ചെറിയ പ്രാദേശികതലത്തിലോ ഉപയോഗയോഗ്യമല്ല. അത്തരത്തിലുള്ള ഒരു സംവിധാനം ഇന്ന് കാലാവസ്ഥാവകുപ്പിന് ഇല്ല. പ്രാദേശിക തലത്തിൽ കൃത്യത പുലർത്തുന്ന കാലവർഷ പ്രവചന മോഡലുകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത് കാലവർഷപ്രവചന രംഗത്ത് നൂതന കാൽവെപ്പുകൾ നടത്തുന്നതിനുവേണ്ടിയായിരിക്കണം കാലാവസ്ഥാവകുപ്പിന്റെ ശ്രമം. അത്തരത്തിലുള്ള പ്രവചനങ്ങൾ വഴി ചെറിയ ഭൂവിഭാഗങ്ങൾക്ക് കാലാവസ്ഥാ സംബന്ധിയായ പ്രശ്നങ്ങൾക്കെതിരെ ഒരു പരിധവരെ മുൻകരുതലെടുക്കാനാകും.

ദേശാഭിമാനി. ജൂൺ 9, 2004, പേജ് : 4

# നമുക്ക് കൃത്രിമ മഴയെക്കുറിച്ചാലോചിക്കാം

ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി
കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ വിഭാഗം, ഹോർട്ടിക്കൾച്ചറൽ കോളേജ്, വെള്ളാനിക്കര

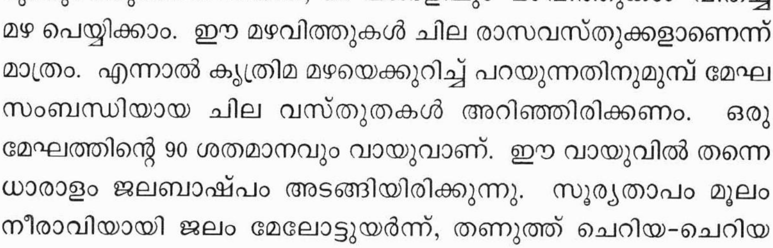
വേണ്ട സയമത്ത് പെയ്യുന്നില്ല; പെയ്താൽ തന്നെ വേണ്ടത്ര പെയ്യുന്നുമില്ല - ഏതാനും വർഷങ്ങളായി മൺസൂൺ മഴയുടെ മട്ട് ഇങ്ങിനെയാണ്. കഴിഞ്ഞ അഞ്ച് വർഷത്തോളമായി മൺസൂൺ മഴയുടെ അളവിൽ പ്രകടമായ കുറവ് സംസ്ഥാനത്ത് അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ട്. 2003-ൽ ലഭിച്ച മഴയാകട്ടെ സാധാരണ ഗതിയിൽ ലഭിക്കേണ്ട മഴയുടെ 26 ശതമാനം കുറവായിരുന്നു. തുടർന്ന് തുലാവർഷവും കമ്മിയായി. തൽഫലമായി സംസ്ഥാനത്തിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളും കടുത്ത വരൾച്ചയെ നേരിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. കുടിവെള്ളം, ഭക്ഷ്യോൽപാദനം, ജലസേചനം, ജലവൈദ്യുതോൽപാദനം എന്നീ മേഖലകൾക്ക് കടുത്ത ആഘാതമാണ് ഇപ്പോഴുള്ള വരൾച്ചമൂലം സംജാതമായിരിക്കുന്നത്. ഈ അടിയന്തിരഘട്ടത്തിൽ പ്രകൃത്യാമാത്രം ലഭിക്കുന്ന മഴയെ ആശ്രയിക്കാതെ 'കൃത്രിമ മഴ' യിലേക്ക് ബന്ധപ്പെട്ടവരുടെ ശ്രദ്ധ തിരിയുന്നത് അഭികാമ്യമായിരിക്കും. അനുദിനം വർധിച്ചുവരുന്ന ജല ഉപഭോഗം, ക്ഷയോന്മുഖമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പരമ്പരാഗത ജലസ്രോതസ്സുകൾ - അനതിവിദൂരഭാവിയിൽ ദാഹജലം കിട്ടാക്കനിയാവുമെന്നതുറപ്പ്. ഇത്തരം ഒരു പ്രതിസന്ധിയിൽ 'കൃത്രിമമഴ' പരീക്ഷിക്കുന്നതിൽ അപാകതയൊന്നുമില്ല. പല പാശ്ചാത്യരാജ്യങ്ങളും പരീക്ഷണഘട്ടം വിട്ട് പ്രായോഗികതലത്തിൽ തന്നെ ഇത് പ്രാവർത്തികമാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

ലോകത്തിൽ നാൽപതോളം രാജ്യങ്ങൾ ഇതിനകം കൃത്രിമ മഴ പരീക്ഷിച്ചിട്ടുണ്ട്. വർഷപാതം വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ മാത്രമല്ല കനത്ത മൂടൽമഞ്ഞ് നിയന്ത്രണാധീനമാക്കാനും ശക്തിയേറി ആലിപ്പഴം വീഴ്ച തടയാനും പാശ്ചാത്യരാജ്യങ്ങൾ പലതും ഈ സാങ്കേതിക വിദ്യ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. ഇന്ത്യയിൽ തന്നെ വരൾച്ചാ നിവാരണാർത്ഥമായും ശുദ്ധജല ലഭ്യതക്കുവേണ്ടിയും പല

സംസ്ഥാനങ്ങളിലും കൃത്രിമമഴ പെയ്യിച്ചിട്ടുണ്ട്. ലഭ്യമായ ഒരു സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കനുസരിച്ച് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ-വടക്കുകിഴക്കൻ കാറ്റുകൾ ഇന്ത്യയിലേക്ക് വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്ന നീരാവിയുടെ അളവ് 11,000 ബില്യൺ ക്യുബിക് മീറ്ററത്രേ! ഇതിൽ മഴയായി പെയ്തൊഴിയുന്നത് 2400 ബില്യൺ ക്യുബിക് മീറ്റർ മാത്രം! ബാക്കിയുള്ള ജലബാഷ്പത്തിന്റെ രണ്ട് ശതമാനമെങ്കിലും കൃത്രിമമഴമൂലം ഉപയോഗപ്പെടുത്താൻ കഴിഞ്ഞാൽ ദക്ഷിണേന്ത്യയുടെ ജലക്ഷാമത്തിന് ഒരു പരിധിവരെ അറുതിവരുത്താൻ കഴിഞ്ഞേക്കുമെന്ന് വിദഗ്ധർ പ്രത്യാശിക്കുന്നു.

**എന്താണ് മേഘബീജനം?**

ഉഴുതൊരുക്കിയ പാടത്ത് കർഷകൻ വിത്തെറിഞ്ഞ് വിളവെടുക്കുന്നതുപോലെതന്നെ, മേഘങ്ങളിലും 'മഴവിത്തുകൾ' വിതച്ച് മഴ പെയ്യിക്കാം. ഈ മഴവിത്തുകൾ ചില രാസവസ്തുക്കളാണെന്ന് മാത്രം. എന്നാൽ കൃത്രിമ മഴയെക്കുറിച്ച് പറയുന്നതിനുമുമ്പ് മേഘസംബന്ധിയായ ചില വസ്തുതകൾ അറിഞ്ഞിരിക്കണം. ഒരു മേഘത്തിന്റെ 90 ശതമാനവും വായുവാണ്. ഈ വായുവിൽ തന്നെ ധാരാളം ജലബാഷ്പം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. സൂര്യതാപം മൂലം നീരാവിയായി ജലം മേലോട്ടുയർന്ന്, തണുത്ത് ചെറിയ-ചെറിയ ജലകണങ്ങളാകുന്നു. ഈ ചെറുജലകണങ്ങളും, ചെറു ധൂളികളും, വായുവും ചേർന്നാണ് മേഘം രൂപം പ്രാപിക്കുന്നത്. മേഘത്തിന്റെ മറ്റൊരു പ്രധാന സവിശേഷതയാണ് അതിന്റെ താപനില. മേഘത്തിന്റെ താപനില പൂജ്യം ഡിഗ്രി സെന്റീഗ്രേഡ് ($0^oC$)



വിട്ടുയർന്നാൽ അതിനെ 'തപ്തമേഘം' (Warm cloud)എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കാം. പലപ്പോഴും 0°C ലും താഴ്ന്ന താപനിലയിലാണ് മേഘങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുന്നത്. എന്നുവരികിലും, ഈ താപനിലയിലും മേഘത്തിനുള്ളിലെ ജലകണങ്ങൾ അവയുടെ അതിയായ സംശുദ്ധതമൂലം ഘനീഭവിക്കാതെ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. അതിശീതമായ ഈ ജലം വഹിക്കുന്ന മേഘങ്ങളാണ് അതിശീതമേഘങ്ങൾ (Supercoold clouds). ഈ മേഘങ്ങളുടെ താപനില -10°C മുതൽ -20°C വരെ എത്തുന്നത് അസാധാരണല്ല. -40°C ൽ (മൈനസ് 40°C ) മിക്കവാറും എല്ലാ മേഘങ്ങളും ഐസ് പരലുകൾ കൊണ്ട് നിറഞ്ഞിരിക്കും.

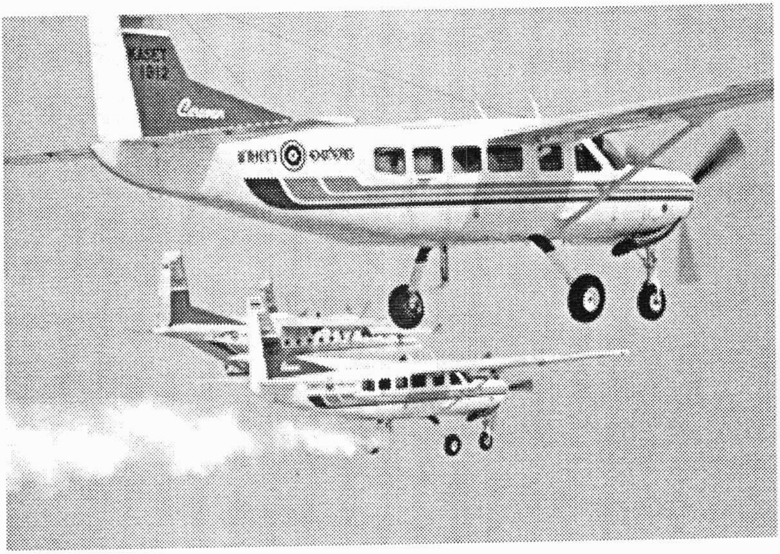
മഴയുടെ രൂപീകരണ പ്രക്രിയയിൽ ഒരു പക്ഷേ ഏറ്റവും പ്രധാനപങ്കുവഹിക്കുന്നവയാണ് ഘനീകരണ ന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ (condensation nucleous). പൊടി പടലങ്ങൾ, മണൽത്തരികൾ, ബാക്ടീരിയകൾ, പരാഗരേണുക്കൾ, ലവണങ്ങൾ മുതലായവക്കെല്ലാം ഘനീകരണ ന്യൂക്ലിയസ്സുകളായി വർത്തിക്കാം. പൊതുവേ ജലഗ്രാഹകങ്ങളാണ് ഇവ. ഏറ്റവും കൂടുതൽ ജലഗ്രാഹകശേഷി (hygroscopic) കാണിക്കുന്നത് ലവണകണങ്ങളാണ്. മേഘപടലങ്ങളിൽ എത്തിപ്പെടുന്ന ജലഗ്രാഹക കണങ്ങൾ ജലബാഷ്പത്തിന്റെ സാന്ദ്രീകരണ പ്രക്രിയക്ക് പ്രേരകങ്ങളാകുന്നു. തൽഫലമായി മഞ്ഞ് പരലുകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു.

സാന്ദ്രീകരണത്തിനാവശ്യമായ ധൂളീപടലങ്ങൾ മേഘങ്ങളിൽ വേണ്ടത്ര ഇല്ലാത്തിടത്തോളം മേഘപടലങ്ങൾ അവയുടെ തൽസ്വഭാവത്തോടെ ദീർഘസമയം നിലനിന്നേക്കാം. എന്നാൽ സാന്ദ്രീകരണ ന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ മേഘപടലത്തിലേക്ക് എത്തപ്പെടുമ്പോൾ അവയിലെ ജലകണങ്ങൾ ഐസ് പരലുകളായി രൂപാന്തരം പ്രാപിക്കാൻ ആരംഭിക്കുന്നു. ഈ ഐസ് പരലുകൾക്ക് ക്രമേണ ഭാരം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ മേഘത്തിനുള്ളിൽ തങ്ങിനിൽക്കാൻ കഴിയാതെ വരികയും തൽഫലമായി പുറത്തേക്ക് തള്ളപ്പെടുന്നു. മേഘത്തിന് പുറത്തേക്ക് തള്ളപ്പെടുന്ന ഐസ് ക്രിസ്റ്റലുകൾ, വെള്ളത്തുള്ളികളായി മഴയുടെ രൂപത്തിൽ ഭൂമിയിൽ പതിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

വേണ്ടത്ര ഘനീകരണ ന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ ഇല്ലാത്ത 'വന്ധ്യമേഘങ്ങളിൽ' കൃത്രിമമായി അവ വിതറുകവഴി ഘനീകരണത്തിന്

വഴിയൊരുക്കുക എന്നതാണ് കൃത്രിമമഴ പെയ്യിക്കുന്നതിലെ സാങ്കേതികതത്വം. 'മേഘബീജനം' എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഈ പ്രക്രിയവഴി ജലബാഷ്പത്താൽ സംപൂരിതമായ മേഘങ്ങളിൽ എത്തിപ്പെടുന്ന ജലഗ്രാഹകകണങ്ങൾ മേഘങ്ങളിലെ ജലാംശം വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ജലബാഷ്പത്തിന്റെ ആഗിരണം മൂലം ഈ കണങ്ങൾ 25 മുതൽ 30 മൈക്രോൺ വരെ വലിപ്പം വക്കുന്നു. ($1\mu = 10^{-6}$ മീറ്റർ). ഇവ മേഘങ്ങളുടെ അടിഭാഗത്തേക്ക് നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ഘട്ടത്തിൽ പരസ്പരം കൂട്ടിമുട്ടാനും ഒട്ടിച്ചേരാനുമുള്ള പ്രവണതയും ഇവ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.

അതിശീത മേഘങ്ങളാണ് ബീജനത്തിനുവേണ്ടി സാധാരണയായി തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. ബീജനത്തിനു സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്, സിൽവർ അയഡൈഡ്, ഖരഹിമം (കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ ഖര രൂപം) തുടങ്ങിയ രാസവസ്തുക്കളാണ് സാധാരണയായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത്. ഖരഹിമം (ഡ്രൈ ഐസ്) ആണ് ആദ്യമായി മേഘബീജനത്തിനു വേണ്ടി ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയ രാസവസ്തു. 1946-ൽ ന്യൂയോർക്കിലെ ജനറൽ ഇലക്ട്രിക്കൽ ഗവേഷണ ശാലയിലെ വിൻസ്റ്റ് ജെ. ഷെഫർ എന്ന ഗവേഷകനാണ് ആദ്യമായി ഖരഹിമം ഉപയോഗിച്ച് കൃത്രിമമഴ പെയ്യിക്കാമെന്ന് കണ്ടെത്തിയത്. നന്നായി പൊടിച്ച ഖരഹിമം എയർക്രാഫ്റ്റ് ഉപയോഗിച്ച് മദ്ധ്യകൂമ്പാര ('ആൾടോക്യുമുലസ്') മേഘങ്ങളിൽ നിപതിപ്പിച്ച് അവയിലെ ജലകണങ്ങളെ അതിവേഗം ഘനീഭവിപ്പിക്കുന്നു. അതിശീതാവസ്ഥയിൽ (-78°C) സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഈ രാസവസ്തു ജലബാഷ്പത്തിൽനിന്നും ഐസ് പരലുകൾ അതിദ്രുതം രൂപപ്പെടുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു. ഒരു ഗ്രാം ഖരഹിമത്തിന് ഏറ്റവും കറഞ്ഞത് $3 \times 10^{10}$ ഐസ് പരലുകൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയുമത്രേ! എന്നാൽ മേഘങ്ങളുടെ അതിശീതഭാഗത്തുതന്നെ കൃത്യമായി വിതറാത്തപക്ഷം ബാഷ്പീകരിക്കപ്പെട്ടുപോകാൻ സാധ്യതയുള്ളതിനാൽ ഖരഹിമം ഈ ആവശ്യത്തിനുവേണ്ടി ഇപ്പോൾ അധികം ഉപയോഗിക്കാറില്ല. പകരം സിൽവർ അയഡൈഡ് ആണ് ഇപ്പോൾ ഏറെ പ്രചാരത്തിൽ. അസറ്റോണിൽ ലയിപ്പിച്ച സോഡിയം അയഡൈഡ് ലായനിയിൽ 1 മുതൽ 10 ശതമാനം വരെ സിൽവർ അയഡൈഡ് ലയിപ്പിച്ച്



1100°C വരെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ എണ്ണമറ്റ സാന്ദ്രീകരണ ന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. സിൽവർ അയഡൈഡ് ലായനിയുടെ ഗാഢത 10 ശതമാനത്തിൽനിന്നും ഉയർത്തുന്നത് മലിനീകരണ ഭീഷണി ഉയർത്തിയേക്കാം. എന്നാൽ UV-വികരണങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഈ സാന്ദ്രീകരണ ന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ നിഷ്ക്രിയമാകും എന്നു മാത്രമല്ല UV-വികിരണങ്ങളേൽക്കുന്ന ഓരോ മണിക്കൂറും ഈ ന്യൂക്ലയസ്സുകളുടെ കാര്യക്ഷമത പത്തിലൊന്നുവച്ച് കുറഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുകയും ചെയ്യും. -4°C വരെ ഉപരിതലതാപനിലയുള്ള മേഘത്തിൽ സിൽവർ അയഡൈഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഏറെ ഫലപ്രദമാണെന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. അനുയോജ്യമായ മേഘമാണെങ്കിൽ 20 ഗ്രാം സിൽവർ അയഡൈഡ് ഉപയോഗിച്ച് 80 മിനിറ്റിനകം 5 ലക്ഷം ടൺ വെള്ളം ലഭിച്ച മഴ പെയ്യിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടെന്ന് റിപ്പോർട്ടുകളുമുണ്ട്. ഇതുകൂടാതെ ഉപ്പുനിറച്ച ബലൂണുകൾ മേഘത്തിലേക്ക് കടത്തിവിട്ട് പൊട്ടിച്ചിതറിച്ചും, അതിസൂക്ഷ്മമായ ജലകണങ്ങൾ മേഘത്തിലേക്ക് സ്പ്രേ ചെയ്തും കണ്ടൻസേഷൻ ന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ സൃഷ്ടിക്കാം. ബീജനത്തിന് അനുയോജ്യമായ മേഘങ്ങളെ കണ്ടെത്തുകയാണ് ആദ്യത്തെ ഘട്ടം. പദ്ധതിസ്ഥലത്തെ അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ, ഗുണഭോക്താവിന്റെ പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾ എന്നി

വയും ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ ബിജനരീതിയും ബീജന വസ്തുക്കൾ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നതും കൃത്രിമമഴയുടെ വിജയസാധ്യതയിൽ നിർണ്ണായകങ്ങളാണ്. ഘനീകരണ ന്യൂക്ലിയസ്സുകളെ മേഘത്തിന്റെ അതിശീതഭാഗത്തെത്തിക്കുകയാണ് അടുത്ത പ്രധാനഘട്ടം. ഗ്രൗണ്ട് ജനറേറ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ച് അതിശക്തമായ വായുപ്രവാഹം സൃഷ്ടിച്ചും, എയർക്രാഫ്റ്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് മേഘങ്ങളിൽ ഘനീകരണ ന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ വിതറിയുമാണ് ഇത് സാധ്യമാക്കുന്നത്. ബീജനം നടന്ന ഉടൻതന്നെ മഴ പെയ്യണമെന്നില്ല. മേഘങ്ങളിലെ മഞ്ഞു പരലുകളുടെ വലിപ്പം, അവ താഴെക്ക് പതിക്കുവാൻ ആവശ്യമായ പരിധിയിൽ (ഉദ്ദേശം 40 മൈക്രോൺ വ്യാസം) എത്തുമ്പോൾ ഐസ് പരലുകൾ മേഘത്തിൽ നിന്ന് ഭൂമിയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും പിന്നീട് ഉരുകി മഴയായി പെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. മേഘങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജലാംശവും വായുപ്രവാഹത്തിന്റെ ഗതിയും ബീജന പ്രകിയയിൽ നിർണ്ണായകങ്ങളാണ്. മേഘത്തിനുള്ളിൽ ജലകണങ്ങളുടെ കൂട്ടിമുട്ടലുകളും വളരെയേറെ പ്രാധാന്യമുള്ളതാണ്. കൂട്ടിമുട്ടൽ മൂലം വലിയ കണങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. വിരുദ്ധചാർജ്ജുള്ള വൈദ്യുതി ഫീൽഡ് സൃഷ്ടിച്ച് ജലകണങ്ങളുടെ കൂട്ടിമുട്ടലുകൾ ത്വരിതപ്പെടുത്താനും സാധിക്കും.

ആന്ധ്രപ്രദേശ്, തമിഴ്നാട്, കർണ്ണാടക, മഹാരാഷ്ട്ര, ഉത്തർപ്രദേശ്, ഗുജറാത്ത് തുടങ്ങി പല സംസ്ഥാനങ്ങളും അവിടങ്ങളിൽ അനുഭവപ്പെട്ട കഠിനമായ വരൾച്ചയെ അതിജീവിക്കാനോ, ശുദ്ധജല ദൗർലഭ്യം പരിഹരിക്കാമോ കൃത്രിമമഴയിലേക്ക് തിരിയുകയുണ്ടായി. ഇപ്പോൾ സംസ്ഥാനം നേരിടുന്ന കഠിനമായ വരൾച്ച സമീപകാലത്തൊന്നും ഇത്ര രൂക്ഷമായിട്ടില്ല. കേരളത്തിന്റെ നെല്ലറയായ പാലക്കാടൻ പാടശേഖരങ്ങളിലെ രണ്ടാംവിളകൃഷിയുടെ ഏതാണ്ട് 70 ശതമാനത്തോളം ഉണങ്ങിനശിച്ചതായാണ് കണക്ക്. കേരളത്തിലെ മൊത്തം നെല്ലുൽപാദനത്തിന്റെ മൂന്നിലൊരുഭാഗം നൽകുന്ന പാലക്കാടൻ പാടശേഖരങ്ങളിലെ ഒന്നാംവിളകൃഷിയും 30 ശതമാനത്തോളം നശിക്കുകയായിരുന്നു. യഥാസമയം ഒന്നാം വിളക്ക് വെള്ളം കിട്ടാതെവന്ന നെൽച്ചെടികൾ ഇളം പ്രായത്തിൽ തന്നെ ചൂടിലുരുകി. കുടിവെള്ളക്ഷാമവും അതുഷ്ണവും ഇത്രയും രൂക്ഷമായ കാലം ഉണ്ടായിട്ടില്ല. താപനില സംസ്ഥാനത്തിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളിലും ശരാശരിയിൽ നിന്നും ഉയർന്നാണ് നിൽപ്. പാലക്കാട്, കേരളത്തിലെ ഉയർന്ന ചൂടനുഭവപ്പെടുന്ന

പ്രദേശമാണ്. ഈ അവസ്ഥയിൽ വേനൽമഴയാണ് സാധാരണ രക്ഷകനാകാറ്. ഇത്തവണ ഇതുവരെ സംസ്ഥാനത്ത് എടുത്തുപറയത്തക്ക മഴയൊന്നും ലഭിച്ചിട്ടില്ല; തെക്കൻ കേരളത്തിൽ അങ്ങിങ്ങ് ചില മഴ കിട്ടിയതൊഴിച്ചാൽ. സാധാരണ ഗതിയിൽ മാർച്ച് രണ്ടാം വാരത്തോടെ വേനൽ മഴ കനിയാറുണ്ട്. ഇത്തവണ അതിനുള്ള സാധ്യത തെളിഞ്ഞിട്ടില്ല. ഏപ്രിൽ-മെയ് മാസങ്ങളിൽ വേനൽ മഴ കിട്ടുമെന്ന് കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ കേന്ദ്രം പറയുമ്പോഴും ആശങ്ക ബാക്കിനിൽക്കുന്നു. ഇനി സാധാരണ നിലയിലുള്ള കാലവർഷം ആരംഭിക്കാൻ നീണ്ട രണ്ടര മാസങ്ങൾ കഴിയണം. ഈ ഉണക്കിനും ചൂടിനും ഒരു പരിഹാരമാർഗ്ഗം ആരായേണ്ടതിന്റെ സമയം അതിക്രമിച്ച് കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ലഭ്യമായ സാങ്കേതികവിദ്യ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി കൃത്രിമ മഴക്ക് ശ്രമിച്ചാലെന്തെന്ന് പാലക്കാട് ജില്ലാ കളക്ടർ ശ്രീ. സഞ്ജീവ് കൗശിക്, ഐ.എ.എസ്. ആലോചിച്ചതിന്റെ പിന്നിലുള്ള വികാരം മേൽപറഞ്ഞ യാഥാർത്ഥ്യങ്ങൾ തന്നെയായിരിക്കണം. സംസ്ഥാന സർക്കാറുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കൃത്രിമ മഴയെക്കുറിച്ച് ആലോചിക്കുമെന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹം പറഞ്ഞത്.

ഒരു പ്രത്യേകസ്ഥലത്ത് കൃത്രിമ മഴ പെയ്യിക്കാൻ ശ്രമിച്ചാൽ മറ്റൊരിടത്തായിരിക്കും മഴയുടെ പോരായ്മ അനുഭവപ്പെടുകയെന്ന് പറയാറുണ്ട്. ഇത് തെറ്റിദ്ധാരണാജനകമാണെന്ന് വിദഗ്ധർ വിലയിരുത്തുന്നു. കാരണം അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലബാഷ്പത്തിന്റെ വെറും രണ്ട് ശതമാനം മാത്രമാണ് മേഘങ്ങളിലുള്ളത്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ മേഘങ്ങളിലുള്ള ജലബാഷ്പം ചൂഷണം ചെയ്താൽ അന്തരീക്ഷം തന്നെ ഊഷരമായി മാറിയേക്കുമെന്നത് അബദ്ധമാണ്. എന്നാൽ മറ്റൊരു വസ്തുതകൂടി കണക്കിലെടുക്കാതെ വയ്യ. പ്രകൃതിയുടെ മറ്റേതൊരു കാര്യത്തിലും മനുഷ്യൻ നടത്തിവരുന്ന അളവറ്റ ചൂഷണം ഇക്കാര്യത്തിലും ആവർത്തിച്ചേക്കാം. കച്ചവടക്കണ്ണുകളോടെ പ്രകൃതിയെ ചൂഷണം ചെയ്യുന്ന രീതിയിലേക്ക് കാര്യങ്ങൾ നീങ്ങുമ്പോൾ അപരിഹാര്യമായ ഒരു ദുരന്തത്തിലേക്കായിരിക്കും അത് മാനവരാശിയെ കൊണ്ട്ചെന്നെത്തിക്കുക. തന്നെയുമല്ല, മണ്ണിനും ജലത്തിനും വേണ്ടി ഇന്ന് രാഷ്ട്രങ്ങളും സമൂഹങ്ങളും നടത്തുന്ന സംഘർഷങ്ങൾ നാളെ ഒരുപക്ഷേ മേഘങ്ങൾക്കു വേണ്ടിയുള്ളതായിക്കൂടെന്നില്ല.

2004 ഏപ്രിൽ

# തോരാത്ത കാലവർഷവും തീരാത്ത ഭീഷണിയും

ഗോപകുമാർ സി.എസ്., കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.,
പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി.
കാർഷിക കാലാവസ്ഥാവിഭാഗം, ഹോർട്ടിക്കൾച്ചറൽ കോളേജ്, വെള്ളാനിക്കര

തിമർത്താടിയ കാലവർഷം ഇനിയും അരങ്ങൊഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. പ്രതീക്ഷകളെയും പ്രവചനങ്ങളെയും അമ്പരപ്പിച്ചുകൊണ്ട് ഇക്കുറി (2007) കാലവർഷം കനിഞ്ഞുപെയ്തു. കേരളത്തിൽ അനേക വർഷങ്ങളുടെ ഇടവേളക്കുശേഷമാണ് ഇതുപോലെ മഴ ലഭിക്കുന്നത്. മെയ് 24-ന് കാലവർഷം ആരംഭിക്കുമെന്നും സാധാരണ തോതിൽ മഴ ലഭിക്കുമെന്നുമായിരുന്നു കാലാവസ്ഥാവകുപ്പിന്റെ ആദ്യ പ്രവചനം. എന്നാൽ ആഗോളമർദവ്യൂഹങ്ങളിലുണ്ടായ അപ്രതീക്ഷിത വ്യതിയാനങ്ങൾമൂലം ഇക്കുറി കാലവർഷത്തിന്റെ കാലവും കണക്കും പിഴച്ചു.

ദക്ഷിണ അന്തമാൻ സമുദ്രം, നിക്കോബാർ ദ്വീപുകൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ കാലവർഷം പതിവിലും 10 ദിവസം നേരത്തെ, മെയ് 10-ാം തിയ്യതിയോടെ തുടങ്ങി. എന്നിരിക്കിലും, കാലവർഷത്തിന്റെ പിന്നീടുള്ള മുന്നേറ്റം മെയ് 13-15 തീയതികളിൽ മധ്യ-പൂർവ്വ ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ രൂപം കൊണ്ട 'ആകാശ്' ചുഴലിക്കാറ്റുമൂലം തടസ്സപ്പെട്ടു. പിന്നീട് ശക്തി പ്രാപിച്ച മൺസൂൺ പ്രവാഹം മെയ് 28-ന്, സാധാരണയിൽനിന്നു മൂന്നു ദിവസം മുമ്പ്, കേരളത്തിലെത്തി.

അറേബ്യൻ സമുദ്രത്തിനു മുകളിൽ രൂപംകൊണ്ട രണ്ടു ന്യൂനമർദ വ്യൂഹങ്ങളായിരുന്നു 2007-ലെ മൺസൂണിന്റെ സവിശേഷത. അറേബ്യൻ സമുദ്രോപരിഭാഗത്ത് രൂപം പ്രാപിച്ച എക്കാലത്തെയും വലിയ ചുഴലിക്കൊടുങ്കാറ്റായ 'ഗോണു' ഇവയിലൊന്നാണ്. ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിനുമേൽ രൂപം കൊണ്ട 'യെമിൻ' (ജൂൺ 25-26) ചുഴലിക്കൊടുങ്കാറ്റാകട്ടെ, ഉപഭൂഖണ്ഡത്തെ മുറിച്ചു കടന്ന് അറബിക്കടലിനു മുകളിലെത്തുകയും ചെയ്തു. എന്നാൽ ഈ രണ്ടു ന്യൂനമർദ വ്യൂഹങ്ങളും ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥയെ അത്രയ്ക്കൊന്നും മാറ്റിമറിക്കാൻ നിൽക്കാതെ പാകിസ്താൻ വഴി ഒമാൻ,

മെക്രാൻ തീരത്തേക്ക് ആഞ്ഞടിക്കുകയാണുണ്ടായത്. ഇവയെ ക്കൂടാതെ, പത്തിലേറെ ന്യൂനമർദവ്യൂഹങ്ങൾക്കൂടി ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിനുമേൽ രൂപം കൊണ്ടു. ഇവ സാധാരണഗതിയിൽ വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ദിശയിൽ സഞ്ചരിച്ച് ഇന്ത്യയുടെ വടക്കു കിഴക്കൻ പ്രദേശങ്ങളിലും ബംഗാൾ ഉൾപ്പെടുന്ന ഗംഗാസമതലങ്ങളിലും മഴയേകാറുണ്ട്. ഇത്തവണയും ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ ലഭിച്ച മഴയ്ക്കു പുറകിൽ ഈ ന്യൂനമർദ വ്യൂഹങ്ങൾ തന്നെയാണ്.

ജൂൺ എട്ടാം തീയതിയോടെയാണ് മൺസൂൺ കേരളത്തിൽ ശക്തി പ്രാപിച്ചത്. ജൂൺ പത്തോടെ വടക്കുകിഴക്കൻ സംസ്ഥാനങ്ങളിലും ജൂൺ 25-ഓടെ ദക്ഷിണ-മദ്ധ്യേന്ത്യയിലും ജൂലായ് നാലോടെ രാജ്യത്തിന്റെ മറ്റും ഭാഗങ്ങളിലും കാലവർഷം വ്യാപിച്ചു. ജൂൺ എട്ടിനു പുനരാരംഭിച്ച മഴ പിന്നീട് തകർത്തുപെയ്യുകയായിരുന്നു. ആഗസ്റ്റ് 12 മുതൽ 20 വരെയുള്ള ചെറിയ ഇടവേളയിലാണ് മഴ അല്പം മാറിനിന്നത്. ഇടമുറിയാതെ പെയ്ത മഴ സംസ്ഥാനത്ത് കനത്ത കെടുതികളാണ് വിതച്ചത്.

പടിഞ്ഞാറൻ കാറ്റിന്റെ ശക്തി, സിന്ധു-ഗംഗാസമതലത്തിൽ രൂപം കൊള്ളുന്ന ന്യൂനമർദ മേഖലയുടെ വ്യാപ്തിയും തീവ്രതയും, ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലും അറബിക്കടലിലും ഉണ്ടാകുന്ന ന്യൂനർദവ്യൂഹങ്ങൾ തുടങ്ങിയ ഘടകങ്ങളാണ് കാലവർഷത്തിന്റെ ശക്തി നിർണയിക്കുന്നത്. കഴിഞ്ഞ കുറെ വർഷങ്ങളായി ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ രൂപം കൊള്ളുന്ന ന്യൂനമർദവ്യൂഹങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിൽ ഗണ്യമായ കുറവാണ് അനുഭവപ്പെട്ടിരുന്നത്. കാലവർഷത്തെ അപേക്ഷിച്ച് തുലാവർഷക്കാലത്താണ് ഇത്തരം ന്യൂമർദവ്യൂഹങ്ങൾ ഉൾക്കടൽ മേഖലയിൽ കൂടുതൽ രൂപം കൊള്ളുന്നത്. ഇക്കുറി ജൂൺ മുതൽ തുടർച്ചയായി നാലുമാസങ്ങളിൽ ന്യൂനമർദ്ദം മൂലം കനത്ത മഴയാണ് സംസ്ഥാനത്തിന് ലഭിച്ചത്.

ഈ കാലവർഷക്കാലത്ത് അഞ്ചു ദിവസങ്ങളിൽ 100 മില്ലിമീറ്ററിൽ കൂടുതൽ മഴ വെള്ളാനിക്കര കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണ കേന്ദ്രത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തി. 1980 മുതൽ 2007 വരെയുള്ള 28 വർഷത്തിനിടയ്ക്ക് ആകെ 42 ദിവസങ്ങളിൽ മാത്രമാണ് 100 മില്ലി മീറ്ററിൽ കൂടുതൽ മഴ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്. ഇതിനു മുമ്പ് 2004ലെ കാലവർഷക്കാലത്ത് മാത്രമാണ് ഇത്രയും ദിവസങ്ങൾ മഴ രേഖപ്പെടുത്തിയത്. അതിൽത്തന്നെ രണ്ടു ദിവസങ്ങൾ തുലാമഴ സമ

യത്തായിരുന്നു (ഒക്ടോബർ രണ്ടിനും മൂന്നിനും യഥാക്രമം 106.8 മില്ലീ മീറ്ററും 228.6 മില്ലി മീറ്ററും).

തുലാമഴ ഇനിയും പെയ്യാനിരിക്കുന്നതേയുള്ളൂ. ഒക്ടോബർ -നവംബർ മാസങ്ങളിൽ ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലോ അറബിക്കട ലിലോ ന്യൂനമർദ്ദം രൂപംകൊള്ളാനുള്ള സാധ്യതകൾ ഏറെയാ ണ്. ദിവസങ്ങൾ നീണ്ടുനിന്നു പെയ്യുന്ന മഴ തുലാവർഷക്കാ ലത്ത് ലഭിക്കുന്നത് ന്യൂനമർദത്തിന്റെ ഫലമാണ്. വ്യൂഹത്തിന്റെ ശക്തി, കാറ്റിന്റെ ഗതി എന്നിവയും മഴയുടെ ശക്തിയെ സ്വാധീനി ക്കുന്ന ഘടകങ്ങളാണ്. കാലവർഷം കനിഞ്ഞാലും തുലാവർഷം ചതിച്ചാൽ കേരളം വരൾച്ചയുടെ പിടിയിലമരും. തുലാമഴയാണ് ജലസംരക്ഷണപ്രവർത്തനം വഴി സംഭരിക്കേണ്ടത്.

ഈ കാലവർഷക്കാലത്ത് കേരളത്തിനു മുകളിൽ മഴമേഘങ്ങ ളുടെ സാന്നിധ്യം എല്ലായ്പ്പോഴും ഉണ്ടായിരുന്നതായി ഉപഗ്രഹ ചിത്രങ്ങൾതന്നെ വെളിപ്പെടുത്തുന്നു. സംസ്ഥാനത്ത് എല്ലാ ജില്ല കളിലും നല്ല മഴ കിട്ടിയതായാണ് കണക്ക്. പതിനൊന്നു ജില്ലക ളിൽ അധികമഴയും (ദീർഘകാലശരാശി മഴയുടെ 19 ശതമാന ത്തിൽ കൂടുതൽ കിട്ടിയാലേ അതിനെ അധിക മഴയായി കണ ക്കാക്കൂ; അതുപോലെ 19 ശതമാനത്തിൽ കുറവായാൽ മാത്രമേ കുറവുള്ളതായും കണക്കാക്കൂ.) മൂന്നു ജില്ലകളിൽ ശരാശരി മഴയും ലഭിച്ചു. പാലക്കാട് ജില്ലയിലാണ് ഇക്കുറി ഏറ്റവും അധികമഴ ലഭി ച്ചത്. (56 ശതമാനം കൂടുതൽ) തൊട്ടു പിന്നാലെ തൃശൂരും മല പ്പുറവും. (43 ശതമാനം വീതം). വയനാട്ടിൽ അല്പം മഴ കുറവാ യിരുന്നു. എന്നിരിന്നാലും അത് ശരാശരി മഴയുടെ അളവിൽ വരും.

1981-നു ശേഷം ഇതാദ്യമായാണ് കാലവർഷം ഇത്രയും കന ക്കുന്നത്. സംസ്ഥാനത്തെ കാലവർഷമഴയുടെ ദീർഘകാല ശരാ ശരി (1871 മുതൽ 2004 വരെ) 1917 മില്ലി മീറ്റർ ആണ്. മൊത്തം വാർഷിക മഴയുടെ 68 ശതമാനത്തോളം കാലവർഷത്തിന്റെ സംഭാ വനയാണ്, തുലാമഴ 16 ശതമാനവും വേനൽമഴ 12 ശതമാനവും. ശൈത്യക്കാല മഴ വിരളമാണ്.

രാജ്യത്താകമാനം ജൂൺ ഒന്നുമുതൽ സ്പതംബർ 30 വരെ ലഭിച്ച മഴ ദീർഘകാല ശരാശരിയുടെ അഞ്ചു ശതമാനം കൂടുത ലാണ്. ഉപഭൂഖണ്ഡത്തിന്റെ ദക്ഷിണ ഭാഗങ്ങളിൽ 26 ശതമാന ത്തോളം അധികം കാലവർഷം ലഭിച്ചു. മദ്ധ്യേന്ത്യയിൽ എട്ടുശ

തമാനത്തോളം ആണ് അധികമഴ. 36 കാലാവസ്ഥാ ഉപവിഭാഗ ങ്ങളിൽ 13 എണ്ണത്തിൽ അധികമഴയും ആറു വിഭാഗങ്ങളിൽ കുറവും ലഭിച്ചു; ബാക്കിയുള്ളതിൽ സാധാരണ തോതിലും. ജൂലായിൽ ലഭിച്ച മഴയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളെ ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ വകു പ്പിന്റെ പ്രവചനം സൂക്ഷ്മമായിരുന്നുവെങ്കിലും 2007-ലെ കാല വർഷക്കാലത്ത് രാജ്യമൊട്ടാകെ മൊത്തം ലഭിച്ച മഴ പ്രവചിക്കപ്പെട്ട തിനേക്കാൾ അധികമായിരുന്നു.

തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ കാലവർഷത്തിന്റെ പിൻമാറ്റത്തിൽ അസാ ധാരണമായ കാലതാമസമാണ് ഇത്തവണ കാണപ്പെടുന്നത്. മൺസൂൺ പിൻമാറ്റം സാധാരണഗതിയിൽ ആരംഭിക്കുന്നത് വട ക്കുപടിഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയിൽ നിന്നാണ്. 1960 മുതൽ 2006 വരെ യുള്ള വർഷങ്ങൾ ഇതിനു മുമ്പ് ഏറ്റവും വൈകിയ മൺസൂൺ പിന്മാറ്റം ഉണ്ടായത് 1964-ലും 1970-ലും ആണ് - സെപ്തംബർ 28 -ന്. എന്നാൽ, ഇക്കുറി സെപ്തംബർ 30ന് ആണ് വടക്കുപടി ഞ്ഞാറൻ ഇന്ത്യയിൽനിന്ന് മൺസൂണിന്റെ പിന്മാറ്റം ആരംഭിച്ചിരി ക്കുന്നതുതന്നെ.

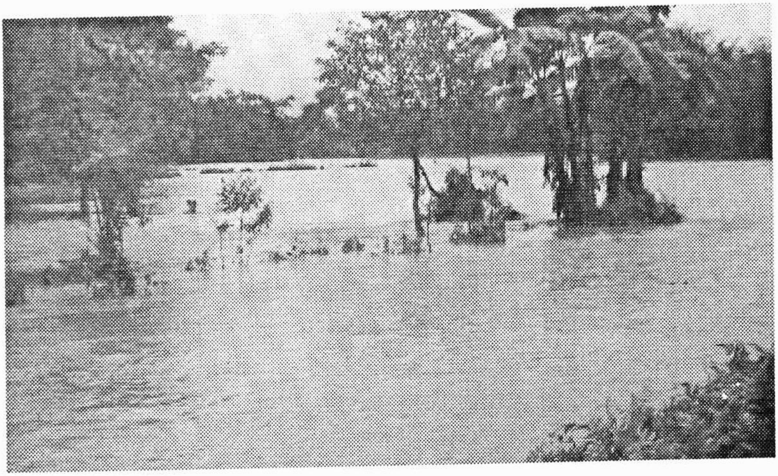
സാധാരണഗതിയിൽ ജൂൺ ഒന്നിന് ആരംഭിക്കുന്ന കാല

വർഷം സെപ്തംബർ ആദ്യവാരത്തോടുകൂടി ദുർബലമാവുകയാണ് പതിവ്. പിന്നീട് ഒക്ടോബർ മധ്യത്തോടെ തുലാമഴ ആരംഭിക്കും. ഇത്തവണത്തെ കാലവർഷം സെപ്തംബർ 30 കഴിഞ്ഞിട്ടും പിൻവാങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കിയിട്ടില്ലെന്നാണ് കാലാവസ്ഥാവകുപ്പ് വിലയിരുത്തുന്നത്. എന്നിരുന്നാലും ജൂൺ ഒന്നിന് തുടങ്ങി സെപ്തംബർ 30ന് അവസാനിക്കുന്ന മഴ മാത്രമേ കാലവർഷമഴയുടെ കണക്കിൽപ്പെടുത്തൂ. ഒക്ടോബർ ഒന്നുമുതൽ നവംബർ 30 വരെയുള്ളത് തുലാമഴയുടെ കണക്കിലും. പടിഞ്ഞാറൻ കടലിലെയും ഉൾക്കടലിലെയും അസ്ഥിരതകളായിരിക്കാം ഇക്കുറി കാലവർഷം നീണ്ടുനിന്ന് പെയ്യാനുള്ള ഒരു കാരണം. കേരളത്തിന്റെ ദക്ഷിണ-മദ്ധ്യഭാഗങ്ങളിൽ കൂടതൽ മഴ ജൂണിലാണ് പെയ്യുന്നത്. എന്നാൽ വടക്കോട്ട് ജൂലായിലാണ് കൂടുതൽ മഴ ലഭിക്കുന്നത്.

**സംസ്ഥാനത്ത് ജില്ലതോറും ലഭിച്ച മഴ, ശരാശരി മഴ, ശതമാനവ്യതിയാനം**

| ജില്ല | ലഭിച്ച മഴ മി.മീറ്റർ | ശരാശരി മഴ മി.മീറ്റർ | ശതമാന വ്യതിയാനം |
|---|---|---|---|
| തിരുവനന്തപുരം | 1111.8 | 969.9 | 15 |
| കൊല്ലം | 1754.3 | 1379.2 | 27 |
| പത്തനംതിട്ട | 2165.0 | 1662.3 | 30 |
| ഇടുക്കി | 3434.5 | 2584.5 | 33 |
| കോട്ടയം | 2397.9 | 1967.9 | 22 |
| ആലപ്പുഴ | 2159.7 | 1836.0 | 18 |
| എറണാകുളം | 3095.4 | 2348.1 | 32 |
| തൃശൂർ | 3146.7 | 2196.7 | 43 |
| പാലക്കാട് | 2638.6 | 1687.1 | 56 |
| മലപ്പുറം | 2917.0 | 2033.4 | 43 |
| കോഴിക്കാട് | 3581.6 | 2775.5 | 29 |
| കണ്ണൂർ | 3444.4 | 2713.2 | 27 |
| കാസർകോട് | 3405.6 | 2990.8 | 14 |

കാലവും കണക്കും തെറ്റിപ്പെയ്ത കാലവർഷം ഇത്തവണ കാർഷിക മേഖലയിൽ വൻകെടുതികൾ ഉണ്ടാക്കി. കുമിൾ രോഗബാധയും അഴുകലും മൂലം വിളകൾക്കു വ്യാപകമായ നാശം സംഭവിച്ചു. നെൽകൃഷി പൂർണ്ണമായി താളംതെറ്റി. റബ്ബർ, കുരുമുളക്,



ഏലം, ഇഞ്ചി കർഷകരും പ്രതിസന്ധിയിലാണ്. തെങ്ങ്, കമുക്, വാഴ തുടങ്ങിയ വിളകൾക്ക് കുമിൾ രോഗബാധ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

ഇടവം പകുതിയിൽ തുടങ്ങുന്ന 'ഇടവപ്പാതി' മിഥുനം, കർക്കടകം മാസങ്ങളിൽ ശക്തിയായി പെയ്യുമെങ്കിലും ചിങ്ങത്തിൽ പത്തുണക്കം കിട്ടാറുണ്ട്. എന്നാൽ ഇത്തവണ ചിങ്ങത്തിൽ മുഴുവൻ മഴയായിരുന്നു. കന്നിയിലും മഴ തുടരുന്നു; അളവിൽ കുറവാണെങ്കിലും. തുലാമഴ ആരംഭിക്കുന്നതുവരെ കാലം തെറ്റിയ മഴ തുടർന്നാൽ കൂടുതൽ കൃമി-കീട-രോഗബാധമൂലം കൃഷിനഷ്ടവും വ്യാപകമായേക്കുമെന്നാണ് വിലയിരുത്തുന്നത്.

വർശങ്ങൾക്കുമുമ്പ് മണിമലയാറിലെ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിനുശേഷമാണ് കേരളത്തിൽ നാളികേര കൃഷിയുടെ നടുവൊടിച്ച വേരുചീയൽ (Root Wilt) രോഗം കാണപ്പെട്ടു തുടങ്ങിയത്; ഇനിയും തടയിടാനാവാത്ത വിധം പടർന്നു പിടിച്ച മാരകരോഗം. നൂതനമായ രോഗങ്ങൾ വരും വർഷങ്ങളിൽ പടർന്നു പിടിക്കില്ലെന്ന് തീർത്തും പറയുക വയ്യ.

മാതൃഭൂമി. ഒക്ടോബർ 17, 2007, പേജ്: 4

# കാലാവസ്ഥാ വ്യതിനായനവും നമ്മുടെ വിളകളും

പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി., ഗോപകുമാർ സി.എസ്.,
കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ
കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന ഗവേഷണകേന്ദ്രം, കാർഷിക സർവ്വകലാശാല, വെള്ളാനിക്കര

കാർഷിക കേരളത്തിന്റെ അനിവാര്യതയാണ് കാലവർഷമഴ, എന്നാൽ ആഗോളതലത്തിൽ തന്നെ അനുഭവപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തിന്റെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ കേരളത്തിലെ കാലവർഷത്തിനുണ്ടായ പ്രകൃതമാറ്റം പ്രത്യേക ശ്രദ്ധയർഹിക്കുന്നു. കഴിഞ്ഞ 140 വർഷത്തെ കേരളത്തിലെ മഴയുടെ സ്ഥിതിവിരക്കണക്കുകൾ വിശകലനം ചെയ്തപ്പോൾ കൗതുകകരമായ ചില വസ്തുതകൾ വെളിപ്പെട്ടു. കേരളത്തിലെ വാർഷിക വർഷപാതത്തിന്റെ വിതരണം ക്രമാനുഗതവും ചാക്രികവുമായ സ്വഭാവം പുലർത്തുന്നു. മാത്രമല്ല കഴിഞ്ഞ ആറു ദശകങ്ങളായി വാർഷിക വർഷപാതം കുറഞ്ഞുവരുന്ന പ്രവണതയാണ് കാണിക്കുന്നത്. കാലവർഷമഴയും പൊതുവേ കുറഞ്ഞു വരികയാണ്. അതേസമയം തുലാമഴയിൽ വർധിച്ചുവരുന്ന പ്രവണതയും പ്രകടമാണ്.

കാലവർഷാരംഭം, പെയ്ത്തിന്റെ സ്വഭാവം, മഴയുടെ വിന്യാസം, അളവ് എന്നിവയിലെല്ലാം കാലവർഷമഴയുടെ പ്രകൃതമാറ്റം അനുഭവവേദ്യമാണ്. ഏതാനും വർഷമായി കേരളത്തിൽ കാലവർഷം നേരത്തേ ആരംഭിക്കുന്നുണ്ട്. അസ്ഥിരമായ വിതരണരീതിയും കാലവർഷത്തിൽ കാണാനാവും. നേരത്തേ (മേയ് 25നു മുമ്പ്) കാലവർഷം ആരംഭിക്കുന്ന വർഷങ്ങളിൽ കാലവർഷമഴയുടെ അളവ് കുറയുന്നതായി കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഉദാഹരണമായി 2001, 2004, 2009 വർഷങ്ങളിൽ ഈ നിരീക്ഷണം ശരിയായിവന്നു.

1956 മുതൽ 2004 വരെയുള്ള വർഷങ്ങളിലെ കേരളത്തിന്റെ അന്തരീക്ഷ താപനില പഠനവിധേയമാക്കിയപ്പോൾ ശരാശരി ഉപരിതല താപനിലയിൽ 0.4 ഡിഗ്രിയുടെ വർധനവാണ് കാണപ്പെട്ടത്. ഉയർന്ന താപനില 0.64 ഡിഗ്രിയും കുറഞ്ഞ താപനില 0.23 ഡിഗ്രിയും വർധിച്ചതായി പഠനം വ്യക്തമാക്കുന്നു.

താപ-ഈർപ്പ മാനങ്ങളിലുണ്ടായ വ്യതിയാനം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് സംസ്ഥാനം ഈർപ്പക്കമ്മിയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നുവെന്നാണ്.

സംസ്ഥാനത്തെ നെല്ല്, കൊക്കോ, കശുമാവ് എന്നിവയുടെ ഉൽപാദനത്തിൽ ഇടിവ് സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ട്. കാലവർഷത്തിന്റെ അസ്ഥിരതയ്ക്കു പറമേ വിവിധ സാമൂഹിക-സാമ്പത്തിക ഘടകങ്ങളും ഇതിനു ഹേതുവായിട്ടുണ്ട്. തോട്ടണ്ടി ഉത്പാദനത്തിൽ ഒന്നാം സ്ഥാനത്തായിരുന്ന നമ്മുടെ സംസ്ഥാനം ഇന്ന് നാലാം സ്ഥാനത്താണ്. ഇപ്പോഴത്തെ അവസ്ഥ തുടർന്നാൽ നാം ഇനിയും പിന്തള്ളപ്പെട്ടേക്കാം. കശുമാങ്ങയുടെ ഉത്പാദനഘട്ടത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥ ഇതിനൊരു കാരണമാണ്. 1983ലും 2004ലും സംസ്ഥാനത്തുണ്ടായ കൊടുംവരൾച്ച വൻതോതിൽ കൃഷിനാശത്തിനിടയാക്കി. വടക്കൻ ജില്ലകളായ കണ്ണൂരും കാസറഗോഡും ഇത്തരം വരൾച്ചാവേളകൾ അസാധാരണമല്ല. ശക്തമായ കാലവർഷവും തുടർന്ന് ശുഷ്കമായ തുലാവർഷവുമാണ് വടക്കൻ കേരളത്തിന്റെ പ്രത്യേകത. തുടർന്നുവരുന്ന ഡിസംബർ മുതൽ മെയ് വരെയുള്ള ദീർഘമായ ആറുമാസക്കാലം അത്യുത്തരകേരളം വരൾച്ചയെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു. വല്ലപ്പോഴും

പെയ്യുന്ന വേനൽമഴ അത്ര ശക്തമാകാറില്ല. ജലസേചനത്തിനു ജലം ലഭ്യമല്ലാത്ത സാഹചര്യത്തിൽ തെങ്ങിന്റെ നന മുടങ്ങുന്നു. ഇതുമൂലം നാളികേര ഉത്പാദനത്തിലുണ്ടാവുന്ന കുറവ് തൊട്ട ടുത്ത വർഷം മുതൽ ദൃശ്യമാകും. സംസ്ഥാനത്ത് ഏറ്റവുമധികം വരൾച്ചയുണ്ടായത് 1981-90 കാലഘട്ടത്തിലാണ്. സ്വാഭാവികമായും ഇക്കാലത്തെ നാളികേര ഉത്പാദനത്തിലും കുറവുണ്ടായി. 1983 -84ൽ സംസ്ഥാനത്ത് നാളികേരോത്പാദനം കുത്തനെ കുറഞ്ഞ തിനു കാരണം 1982-83 വേനലിലെ കടുത്ത വരൾച്ചയായിരുന്നു. മാരകമായ വേരുചീയൽ രോഗം, പ്രായം കൂടിയ ഉത്പാദനക്ഷ മത കുറഞ്ഞ തെങ്ങുകൾ, തുടർച്ചയായുണ്ടാവുന്ന വരൾച്ച എന്നി ങ്ങനെ മറ്റു കാരണങ്ങളും നാളികേര ഉത്പാദനം കുറച്ചിട്ടുണ്ട്. നാളികേരത്തിന്റെ വിലനിലവാരത്തിലും വരൾച്ചയുടെ സ്വാധീനം കാണാം. ആഗോളതാപനത്തിന്റേയും കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന ത്തിന്റേയും പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ കേരകൃഷിമേഖലയിൽ എത്ര മാത്ര മായിരിക്കുമെന്ന് ഇനിയും വ്യക്തമാവേണ്ടതുണ്ട്.

കേരളത്തിന്റെ രണ്ടു മഴക്കാലങ്ങളാണ് കാലവർഷവും തുലാ വർഷവും. ജനസംഭരണികളിൽ വെള്ളം നിറയുന്നത് ഇക്കാല ത്താണ്. സമീപകാലത്ത് ഈ മഴക്കാലങ്ങളുടെ മട്ടും ഭാവവും മാറി വരികയാണ്. മദ്ധ്യകേരളത്തിലെ ചില ജലസംഭരണികൾ 2004ൽ ഭാഗികമായെങ്കിലും വറ്റാനിടയായത് ഈ മാറ്റം മൂലമാണ്. ആ വർഷത്തെ വരൾച്ച വയനാട്ടിലെ ഒട്ടേറെ കുരുമുളകുതോട്ട ങ്ങളേയും നശിപ്പിച്ചു. ഇതേ വർഷം തന്നെ ജനുവരി-മാർച്ച് കാലത്ത് മദ്ധ്യകേരളത്തിലനുഭവപ്പെട്ട ഉയർന്ന താപനില മൂലം കൂടുതൽ താപസംവേദനക്ഷമതയുള്ള കൊക്കോയുടെ ഉത്പാ ദനം കമ്മിയായി. കുരുമുളക്, ഏലം തുടങ്ങിയ വിളകളേയും അന്തരീക്ഷ താപനിലയിലെ മാറ്റം നേരിട്ടു ബാധിക്കുന്നുണ്ട്.

ഏലം, കുരുമുളക്, കാപ്പി, തേയില എന്നീ തോട്ടവിളകൾ കൂടു തലായി കൃഷി ചെയ്യപ്പെടുന്ന ഇടുക്കി, വയനാട് ജില്ലകളിലെ കാലാ വസ്ഥാമാറ്റം പഠനവിധേയമായിട്ടുണ്ട്. വയനാട് ജില്ലയിലെ അമ്പ ലവയൽ മേഖലയിൽ മഴ കുറയുന്നതായും താപനില ഉയരുന്ന തായും കാണപ്പെട്ടു. അതേസമയം ഇടുക്കിയിലെ പാമ്പാടുംപാറ മേഖലയിൽ പകൽ താപനില കൂടുന്നതിനും രാത്രി താപനില

മുൻ വർഷങ്ങളിലേതിലും കുറയുന്നതിനുമുള്ള പ്രവണതയാണ് നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടത്. ഇതുവഴി താപനിലകൾ തമ്മിലുള്ള അന്തരം (ഉയർന്ന പകൽ താപനിലയും താഴന്ന രാത്രി താപനിലയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം) വർധിച്ചുവരുന്നതായും പഠനം വ്യക്തമാക്കി. കാലാവസ്ഥാ മാറ്റം മൂലമുള്ള ദുർഘടങ്ങൾ ഹൈറേഞ്ച് ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലെ ഭക്ഷ്യ-നാണ്യ വിളകളിലുണ്ടാക്കാവുന്ന ആഘാതം സൂക്ഷ്മപഠനത്തിനു വിധേയമാക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. താപനിലയിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളും മഴയുടെ അളവിലും വിതരണത്തിലും അടിക്കടി ഉണ്ടാവുന്ന അസ്ഥിരതകളും വർധിച്ച തോതിലുള്ള വനനശീകരണവും ഏലം കൃഷി നേരിടുന്ന ഭീഷണികളാണ്. ഏലത്തിന്റെ തറവാടായ പശ്ചിമഘട്ട മലനിരകളിലെ തനതു കാലാവസ്ഥയാണ് ഇന്ത്യൻ ഏലത്തിന്റെ കരുത്ത്. ഈ മേഖലയിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്കുണ്ടാവുന്ന ഏതൊരു തരത്തിലുള്ള ആഘാതവും ഏലം കൃഷി നാശോന്മുഖമാക്കും.

'മൺസൂൺഡ് മലബാർ കാപ്പി' പോലുള്ള സ്പെഷ്യാലിറ്റി കാപ്പി തയ്യാറാക്കുന്നതു തന്നെ കാലവർഷമഴയെ ആശ്രയിച്ചാണ്. കാലവർഷത്തിനിടയ്ക്ക് മഴയുടെ ശക്തി ക്ഷയിച്ച ദിവസങ്ങളിൽ ഇത്തരം കാപ്പിക്കുരു പാകപ്പെടുത്തി തയ്യാർ ചെയ്തെടുക്കുന്ന കാപ്പിപ്പൊടിക്ക് താരതമ്യേന ഗുണനിലവാരം കുറവായി

രിക്കുമെന്ന് പഠനങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കിയിട്ടുണ്ട്. അന്തരീക്ഷത്തിലെ ആർദ്രത കുറഞ്ഞ സമയത്ത് കാപ്പിക്കുരുവിലെ അമ്ലത്വം വർധിക്കുകയും അതിലെ പഞ്ചസാരയുടെ മൂല്യം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് കാപ്പിയുടെ ഗുണമേന്മ കുറയുന്നതിനു കാരണമാകും. തന്മൂലം കയറ്റുമതിയ്ക്കായും മറ്റുമുള്ള മൺസൂൺഡ് മലബാർ കാപ്പി തയ്യാറാക്കുന്നതിനായി കാപ്പിക്കുരു പാകപ്പെടുത്താറുള്ളത് നല്ല കാലവർഷമഴ ലഭിക്കുന്ന സമയത്തു മാത്രമാണ്. കാലാവസ്ഥാ മാറ്റത്തിന്റെ ഭാഗമായി കാലവർഷമഴയിലുണ്ടാകുന്ന അസ്ഥിരതകൾ ഈ സ്പെഷ്യാലിറ്റി കാപ്പിയുടെ ഉത്പാദനത്തേയും വിപണനത്തേയും പ്രതികൂലമായി ബാധിച്ചേക്കാം.

ഹൈറേഞ്ച് മേഖലയിൽ വളരുന്ന കുരുമുളകിനും കാപ്പിയ്ക്കും വേണ്ടത് ഒരേപോലുള്ള കാലാവസ്ഥാ സാഹചര്യങ്ങളല്ല. ഈ വർഷം (2009) ഏപ്രിൽ-മെയ് മാസങ്ങളിൽ വേണ്ടത്ര വേനൽമഴയില്ലാതിരുന്നത് വയനാടൻ മേഖലയിലെ കാപ്പി ഉത്പാദനത്തിൽ ഇടിവുണ്ടാക്കിയേക്കും. കാപ്പിച്ചെടി പുഷ്പിച്ച് കായ് പിടിക്കുന്നതിനു വേനൽമഴ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. അതേസമയം ഏലം, കുരുമുളക് എന്നിവയുടെ പുഷ്പിക്കലിനെ ബാധിച്ചത് കാലവർഷമഴയിലുണ്ടായ അസ്ഥിരതയാണ്. ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങൾ ഫലപ്രദമായി നേരിടുന്നതിന് വയനാടൻ മേഖലയിൽ കാപ്പി-കുരുമുളക് സമ്മിശ്ര തോട്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാവുന്നതാണ്. കാലാവസ്ഥാ മാറ്റം വഴിയുണ്ടാകുന്ന ദുർഘടങ്ങളെ ഒരു പരിധിവരെ ലഘൂകരിക്കാൻ ഇത്തരം കൃഷിരീതികൾക്കു കഴിയും.

ആഗോള കാലാവസ്ഥയിലെ മാറ്റങ്ങൾ പഠനവിധേയമാക്കുന്നതിന് കാലാവസ്ഥാ മോഡലുകളാണ് ശാസ്ത്രം ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നത്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം ഒരു യാഥാർത്ഥ്യമാണെന്ന് ശാസ്ത്രലോകം ഏകകണ്ഠമായി അംഗീകരിച്ചുകഴിഞ്ഞു. ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലെ മഞ്ഞുരുക്കം, സമുദ്രജലപ്പരപ്പിന്റെ ഉയർച്ച, ആഗോള-പ്രാദേശിക താപനിലകളിലെ വർധന, ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം, കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിന്റെ അതിപ്രസരം എന്നിവയൊക്കെ ഇന്ന് ഏവരും അറിഞ്ഞു കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

ഈ സാഹചര്യത്തിൽ വൻ പ്രശ്നങ്ങളാണ് മാനവകുലത്തെ കാത്തിരിക്കുന്നത്. മിതോഷ്ണ-ഉഷ്ണ മേഖലയിലെ വിളകളുടെ

ആയുർദൈർഘ്യം കുറയും, ഭൗമ-സമുദ്ര ജൈവ വൈവിധ്യ കലവറകൾ നാശോന്മുഖമാകും. ഇന്ത്യയുൾപ്പെടെയുള്ള വികസ്വര രാജ്യങ്ങളിലായിരിക്കും കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ രൂക്ഷതകൾ കൂടുതൽ പ്രകടമാവുക. കാലവർഷത്തിലെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ, വരൾച്ച, വെള്ളപ്പൊക്കം താപനിലകളിലെ കയറ്റിറക്കങ്ങൾ എന്നിവയാണ് കാലാവസ്ഥാമാറ്റം മൂലം കാർഷികമേഖല നേരിടുന്ന പ്രധാന പ്രശ്നങ്ങൾ. എ.ഡി. 2100 ആകുമ്പോഴേയ്ക്കും ഇന്ത്യയിലെ താപനില മൂന്നു ഡിഗ്രി വർധിക്കുമെന്നും അതിവൃഷ്ടി മുലമുള്ള നാശനഷ്ടങ്ങൾ ഏറുമെന്നുമാണ് വിദഗ്ധർ പറയുന്നത്. കേരളത്തിന്റെ തനത് കാർഷിക-വന-തീരദേശ ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ വൻഭീഷണി നേരിടും. മാറിവരുന്ന കാലാവസ്ഥാ സാഹചര്യങ്ങൾക്കനുസൃതമായി വ്യത്യസ്ത വിളകൾക്കനുയോജ്യമായ വിധത്തിൽ കാർഷിക-കാലാവസ്ഥാ മേഖലകൾ തിരിക്കണം. അവിടെ കാലാവസ്ഥാ മാറ്റം മൂലമുള്ള ദുർഘടങ്ങളെ ലഘൂകരിക്കുന്നതിനനുയോജ്യമായ പദ്ധതികൾ ആവിഷ്കരിക്കണം. ഏലം, കശുമാവ് എന്നിവ അടിയന്തരശ്രദ്ധ അർഹിക്കുന്നു.

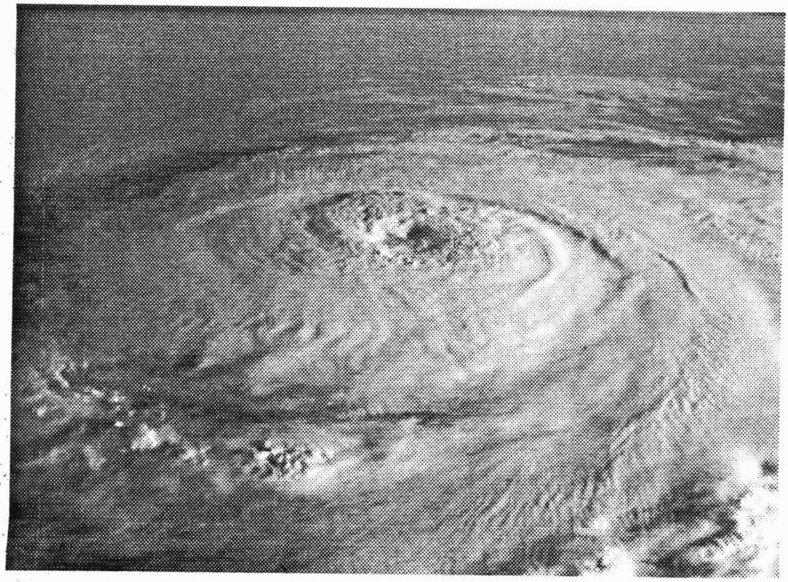
ബ്ലോക്ക്/പഞ്ചായത്ത് തലത്തിലുള്ള സംയോജിത കാർഷിക കാലാവസ്ഥാ സേവനങ്ങൾ ലഭ്യമാക്കേണ്ട ആവശ്യം അടിയന്തിര പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. കേരളം പോലുള്ള ആർദ്രോഷ്ണ പ്രദേശങ്ങൾക്ക് വേണ്ടി കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാന അനുകൂലന രീതികൾ മേഖലകൾക്കനുസൃതമായി ഉരുത്തിരിക്കുകയും വേണം. തോട്ടവിളയിലധിഷ്ഠിതമായ സമ്പദ്വ്യവസ്ഥയാണ് കേരളത്തിന്റേത്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ തോട്ടവിള ഉത്പാദനമേഖലയെ സുസ്ഥിരപപെടുത്താനുള്ള ശ്രമം ഉണ്ടാവേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

കർഷകൻ. നവംബർ 2009, പേജ്: 14, 71, 73

# കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവും കേരളവും – ചില വസ്തുതകൾ

പ്രസാദറാവു ജി.എസ്.എൽ.എച്ച്.വി., ഗോപകുമാർ സി.എസ്.,
കൃഷ്ണകുമാർ കെ.എൻ.
കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന ഗവേഷണകേന്ദ്രം, കാർഷിക സർവ്വകലാശാല, വെള്ളാനിക്കര

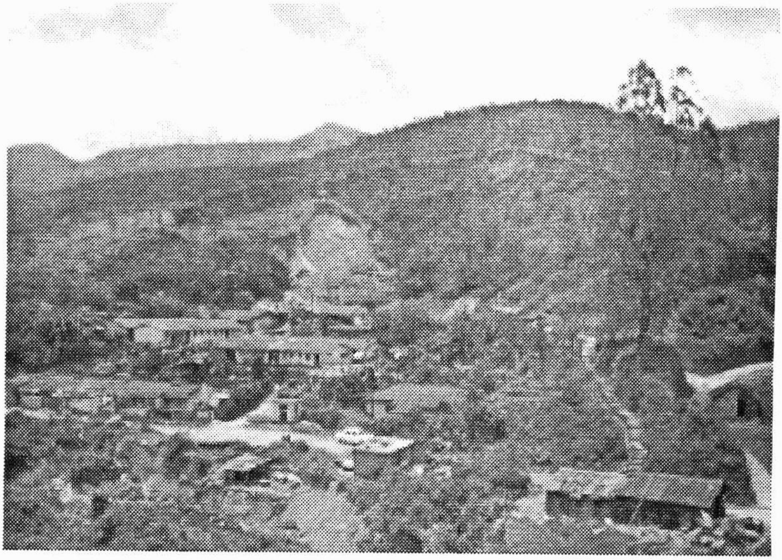
കാലാവസ്ഥയിലെ മാറ്റം ഒരു യാഥാർത്ഥ്യമാണ്. ലോക കാലാവസ്ഥയിലും പ്രാദേശിക കാലാവസ്ഥകളിലും ഈ മാറ്റം കുടുതൽ വ്യക്തമായി കണ്ടുതുടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. കാലാകാലങ്ങളായി പ്രകൃതിയിൽ മനുഷ്യൻ നേരിട്ടും അല്ലാതെയും നടത്തിയ ഇടപെടലുകളാണ് കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തിന് മുഖ്യ ഹേതുവെന്ന് സാമാന്യമായി പറയാം. മാറ്റങ്ങൾ എത്രത്തോളം, എങ്ങനെ, എപ്പോൾ മുതൽ ബാധിക്കുമെന്ന കാര്യത്തിലെ തർക്കമുള്ളൂ. വർധിച്ച തോതിലുള്ള ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ വ്യവസായ വൽക്കരണ വികസനത്തിന്റെ സംഭാവനയാണ്. വികസനം, പാരിസ്ഥിതിക സൗഹൃദം പുലർത്തുന്ന തരത്തിലുള്ളതാവണമെന്ന്, ഇന്നു നാം തിരിച്ചറിയുന്നു.



കഴിഞ്ഞ 100 വർഷത്തിനിടെ, ആഗോള ശരാശരി താപനിലയിൽ 0.6 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് വർധനവ് ഉണ്ടായതായാണ് കണക്ക്. ആഗോളതാപനമെന്ന ഈ പ്രതിഭാസം സമൂഹത്തിന്റെ സമസ്ത മേഖലകളിലും ചർച്ച ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്. താപനിലയിലെ ഈ വർധനവ് ലോക കാലാവസ്ഥയിൽ പ്രകടമായ മാറ്റങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന് പര്യാപ്തമാണ്. വേനൽചൂട്, ശൈത്യം, വരൾച്ച, വെള്ളപ്പൊക്കം, ചുഴലിക്കാറ്റുകൾ തുടങ്ങിയവ വരും നാളുകളിൽ വർധിതമായ ശക്തിയോടെ ഉണ്ടാകുമെന്നാണ് പൊതുവെ വിലയിരുത്തുന്നത്. 1981-1990, 1991-2000 എന്നീ രണ്ടു ദശകങ്ങളിലാണ് കഴിഞ്ഞ നൂറ്റാണ്ടിൽ ചൂടു കൂടിയ വർഷങ്ങൾ കാണപ്പെട്ടത്. അതിൽ 1998 ഏറ്റവും ചൂടു കൂടിയ വർഷമായി. അടുത്ത 50 വർഷത്തിനുള്ളിൽ 0.6 മുതൽ 2.5 ഡിഗ്രിവരെ വർധന ഉണ്ടാകുമെന്നാണ് കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ വിലയിരുത്തൽ. അടുത്ത നൂറ്റാണ്ടിൽ 1.4 ഡിഗ്രി മുതൽ 5.8 ഡിഗ്രി വരെ ഇത് ഉയരും. മഴയുടെ അളവിലും വിതരണത്തിലും മാറ്റങ്ങളുണ്ടാകാം. ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലെ മഞ്ഞുരുകൽ മൂലം സമുദ്രജലനിരപ്പ് ഉയരും. 9 സെ.മീ. മുതൽ 88 സെ.മീ. വരെയാണ് അടുത്ത 100 വർഷത്തിനുള്ളിൽ സമുദ്രജലനിരപ്പിൽ ഉണ്ടാകുമെന്ന് കരുതുന്ന ഉയർച്ച. ദൂരവ്യാപകമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ പര്യാപ്തമാണ് ഈ സ്ഥിതിവിശേഷം.

ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥയിലും പ്രകടമായ മാറ്റങ്ങൾ വ്യക്തമാണ്. കഴിഞ്ഞ 100 വർഷത്തിൽ അന്തരീക്ഷതാപനിലയിൽ 0.4 ഡിഗ്രി വരെ വർധന രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. 2050-ാടെ ഉത്തരേന്ത്യൻ താപനിലയിൽ മൂന്നു ഡിഗ്രിവരെ വർധന ഉണ്ടാകുമെന്ന് പഠനങ്ങൾ സൂചന നൽകുന്നു. ശൈത്യകാല-വേനൽക്കാല താപനിലയിലും വർധന ഉണ്ടാകും. വാർഷിക വർഷപാതത്തിലും കാലവർഷമഴയുടെ അളവിലും വർധന ഉണ്ടാകും. എന്നാൽ ശൈത്യക്കാല മഴ കുറയും.

ഇന്ത്യയിൽ കൃഷിയിടങ്ങളുടെ വ്യാപ്തി കുറഞ്ഞു വരുന്നുവെന്നത് വാസ്തവമാണ്. കാർഷികോത്പന്നങ്ങളുടെ ഉത്പാദനക്ഷമതയിൽ വർധനവുണ്ടാകുന്നില്ല; ഏറെക്കുറെ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലാണുതാനും. കാലാവസ്ഥയിലുണ്ടാകുന്ന ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളാണ് ഇതി



നുകാരണമായി ചൂണ്ടിക്കാട്ടാനുള്ളത്. ഇതുമൂലം അരിയുടെയും ഗോതമ്പിന്റെയും ഉത്പാദനത്തിൽ വരുന്ന കുറവ് രാജ്യത്തിന്റെ ഭക്ഷ്യധാന്യ സുസ്ഥിരതയെ ദോഷകരമായി ബാധിച്ചേക്കാം.

മാറ്റങ്ങൾ കേരളത്തിലെ കാലാവസ്ഥയിലും പ്രകടമാണ്. കാല വർഷം മാത്രമല്ല, വാർഷിക മഴയുടെ അളവിവും ശ്രദ്ധേയമായ കുറവ് സംഭവിച്ചതായി കാണുന്നു. മാത്രമല്ല കേരളത്തിലെ അന്ത രീക്ഷ താപനിലയും ഉയർന്നിട്ടുണ്ട്. കൂടിയ താപനിലയുടെ വാർഷിക ശരാശരി 0.8 ഡിഗ്രിയും കുറഞ്ഞ താപനില 0.2 ഡിഗ്രിയും വർധനവ് രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. 1961 മുതൽ 2004 വരെയുള്ള കാലയളവിൽ കേരളത്തിൽ അനുഭവപ്പെട്ട കൂടിയ താപനിലയായ 41 ഡിഗ്രി പാലക്കാട് 1950 ഏപ്രിൽ 26നു രേഖപ്പെടുത്തി. 2004 ഫെബ്രുവരി-മാർച്ച് മാസങ്ങളിലും 40 ഡിഗ്രിയിൽ കൂടുതൽ താപ നില പാലക്കാട് രേഖപ്പെടുത്തിയിരുന്നു. കേരളത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ചൂടനുഭവപ്പെട്ടത് 1987 ലായിരുന്നു. ആഗോളതലത്തിൽ തൊണ്ണൂറുകളിൽ ആയിരുന്നു കൂടിയ ചൂടനുഭവപ്പെട്ടതെങ്കിൽ കേര ളത്തിലിത് എൺപതുകളിലായിരുന്നെന്ന വ്യത്യാസമുണ്ട്.

കേരളത്തിലെ 140 വർഷത്തെ മഴയുടെ കണക്കുകൾ പരി ശോധിച്ചതിൽ നിന്നും 40-50 വർഷത്തെ ഇടവേളകളിൽ മഴയുടെ

അളവ് ചാക്രികമായി കൂടുന്നതിനും കുറയുന്നതിനുമുള്ള പ്രവണത കാണിക്കുകയുണ്ടായി. കാലവർഷ മഴയുടെ അളവിൽ കുറവുണ്ടാകുന്നതിനുള്ള പ്രണതയാണിപ്പോൾ. അതേ സമയം തുലാവർഷമഴയുടെ അളവിൽ വർധനവിനുള്ള പ്രവണതയാണ് കാണപ്പെട്ടത്. കേരളത്തെ സംബന്ധിച്ചടത്തോളം തുലാമഴ വർദ്ധിക്കുന്നത് മഴക്കാലത്തിൽ ഒരു മാറ്റമുണ്ടാകാമെന്നതിന്റെ സൂചന നൽകുന്നു. തുലാമഴക്കാലത്ത് ജലസ്രോതസ്സുകൾ മികച്ച രീതിയിൽ പരിപാലനം നടത്തേണ്ടത് ഈ സാഹചര്യത്തിൽ അടിയന്തിരശ്രദ്ധ അർഹിക്കുന്നുണ്ട്. മുൻവർഷങ്ങളിൽ നിന്നും തീർത്തും വിഭിന്നമായിരുന്നു 2007ലെ കാലവർഷത്തിന്റെ പ്രകൃതം. ജൂൺ മുതൽ സെപ്തംബർ വരെ കനത്ത മഴ ലഭിച്ചു. കേരളത്തിൽ അങ്ങോളമിങ്ങോളം ഉരുൾപൊട്ടൽ അനുഭവപ്പെട്ട വർഷമായിരുന്നു അത്. വെള്ളപ്പൊക്കവും കൃഷിനാശവും സർവ്വസാധാരണമായി. സംസ്ഥാനത്ത് 30 ശതമാനം അധികമഴ നൽകിയാണ് കാലവർഷം അരങ്ങൊഴിഞ്ഞത്. കാലവർഷക്കാലത്ത് ആകെ പന്ത്രണ്ടോളം ന്യൂനമർദ്ദ വ്യൂഹങ്ങൾ ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലും അറബിക്കടലിലുമായി രൂപപ്പെട്ടതാണ് 2007ൽ കാലവർഷം കനക്കാൻ ഒരു കാരണം.

2009ലെ കാലവർഷം പതിവിലും നേരത്തെ തുടങ്ങിയെങ്കിലും ഓഗസ്റ്റ്-സെപ്റ്റംബർ മാസങ്ങളിലാണ് തെക്കൻ കേരളത്തിൽ നല്ല മഴ കിട്ടിയത്. ജൂൺ-ജൂലൈ മാസങ്ങളിലെ മഴക്കുറവ് ഒന്നാം വിള നെൽകൃഷിയെ ദോഷകരമായി ബാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. വടക്കൻ കേരളത്തിലാകട്ടെ, ഇക്കുറി കാലവർഷം നല്ലവണ്ണം പെയ്തു. തൃശൂർ, കോഴിക്കോട്, വയനാട് ജില്ലകളിൽ തകർത്തുപെയ്ത മഴ മൂലം ഉരുൾപൊട്ടലും കൃഷി നാശവും ഉണ്ടായി. കാലാവസ്ഥയിലെ മാറ്റങ്ങൾ മൂലം ഉണ്ടാകാവുന്ന പ്രകൃതി ദുരന്തങ്ങൾ വരും നാളുകളിൽ വർധിച്ച തോതിൽ അനുഭവപ്പെടും. ദീർഘവീക്ഷണത്തോടുകൂടിയ ശാസ്ത്രീയ പദ്ധതികൾ ആവിഷ്കരിച്ച് ഒരു പരിധിവരെ ഇതിൽനിന്നും രക്ഷനേടാം.

1983, 2004 വർഷങ്ങളിൽ സംസ്ഥാനം കൊടും വരൾച്ചയുടെ പിടിയിലായി. ഉപരിതല ജലസ്രോതസ്സുകൾ വറ്റി വരണ്ടു. 2004ലെ വരൾച്ചാക്കാലത്ത് ഫെബ്രുവരി-മാർച്ച് മാസങ്ങളിൽ കൂടിയ അന്തരീക്ഷ താപമാനം മൂന്നു ഡിഗ്രി വരെ ഉയർന്നു. തൽഫലമായി

ഊഷ്മവ്യതിയാനങ്ങളോട് ദ്രുതപ്രതികരണസ്വഭാവമുള്ള കുരുമുളക്, കൊക്കൊ, ഏലം തുടങ്ങിയ വിളകളുടെ ഉത്പാദനത്തിൽ ഇടിവ് സംഭവിച്ചു. 1983ലെ കൊടും വരൾച്ച തോട്ടവിളകളേയും ബാധിച്ചു.

വർഷക്കാലത്ത് ജലസംഭരണികളായും വേനൽക്കാലത്ത് ജലസ്രോതസ്സുകളായും വർത്തിക്കാറുണ്ടായിരുന്ന വയലേലകളും ചതുപ്പുനിലങ്ങളും അതിവേഗം അപ്രത്യക്ഷമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. 1961-62 ൽ ഇവയുടെ മൊത്തം വിസ്തീർണ്ണം 7.53 ലക്ഷം ഹെക്ടർ ആയിരുന്നുവെങ്കിൽ 2007-08ൽ ആയപ്പോഴേക്കും ഇത് 2.28 ലക്ഷം ഹെക്ടർ ആയി കുറഞ്ഞു. വയലേലകൾ കോൺക്രീറ്റ് കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് വഴിമാറിക്കൊടുക്കുന്നതാകാം ഒരു പക്ഷേ അടുത്ത കാലങ്ങളിലെ കനത്ത വെള്ളക്കെട്ടുകൾക്കും കടുത്ത വരൾച്ചക്കും ഒരു കാരണം. മഴക്കുറവ്, അമിത ജലസേചനം, ജനസംഖ്യാവർധന മൂലം ജല ഉപഭോഗത്തിലുണ്ടായ ആധിക്യം, വനനശീകരണം, മണൽഖനനം, വയൽ നികത്തൽ, നീർത്തടങ്ങൾ നികത്തൽ തുടങ്ങിയവ മൂലം ഭൂഗർഭജലവിതാനം അതിവേഗം താഴ്ന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ദീർഘകാലം നീണ്ടുനിൽക്കുന്ന മണ്ണൊലിപ്പ് ജലസംഭരണികളുടേയും ഉപരിതലസ്രോതസ്സുകളുടേയും സംഭരണശേഷി കുറക്കും. തീരപ്രദേശങ്ങളിലാവട്ടെ ഓരുജലം കയറി നിലവിലുള്ള ശുദ്ധജല സ്രോതസ്സുകൾ ഉപയോഗശൂന്യമാകുന്നത് നമുക്ക് കാണാം. വയലേലകളിൽ പരമ്പരാഗത ശുദ്ധജലസ്രോതസ്സുകൾ ഉണ്ടായിരുന്നപ്പോൾ ഇമ്മാതിരി ഓരുജലപ്രവേശം ഇല്ലായിരുന്നു എന്നുതന്നെ പറയാം.

അരി മുഖ്യ ആഹാരമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന സംസ്ഥാനത്ത് ഇപ്പോഴത്തെ കണക്കനുസരിച്ച് 40ലക്ഷം ടൺ എങ്കിലും ഉത്പാദനം ഉണ്ടെങ്കിലെ ഭക്ഷ്യആവശ്യങ്ങൾ പരിഹരിക്കാനാവൂ. സംസ്ഥാനത്തിന്റെ അരിയുത്പാദനമാകട്ടെ കേവലം 6.5 - 7 ലക്ഷം ടൺ മാത്രമാവും. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ ഭക്ഷ്യ ഉത്പാദനം അടിയന്തിരമായി വർധിപ്പിക്കേണ്ടത് പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന അടിയന്തിര വിഷയമാണ്. ആഗോളതലത്തിലെ ഭക്ഷ്യവിലകൾക്കനുസരിച്ച് അടുത്ത കാലത്തായി സംസ്ഥാനത്തും ഭക്ഷ്യസാധനങ്ങളുടെ വിലയിൽ പ്രകടമായ വർധനവ് ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. കാലാവസ്ഥയിലെ അസ്ഥിരതയും വിലക്കയറ്റത്തിന് ഒരു കാരണമാണ്.

2007-08ൽ ഉണ്ടായ മഴക്കെടുതിമൂലം സംസ്ഥാനത്ത് ഒരു ലക്ഷം ടൺ നെല്ല് നശിച്ചു. ഒരു പരിധിവരെ ഇത്തരം നാശനഷ്ടങ്ങൾ ലഘൂകരിക്കാമെങ്കിലും, അപ്രതീക്ഷിതമായ കാലാവസ്ഥാ മാറ്റങ്ങൾ മൂലമുള്ള അസ്ഥിരതകൾ ഏറിക്കൊണ്ടിരിക്കും.

കഴിഞ്ഞ ഒന്നര ശതകത്തിനുള്ളിൽ കേരളത്തിലെ വനമേഖലയുടെ വ്യാപ്തി 70 ശതമാനത്തിൽ നിന്ന് 24 ശതമാനമായി കുറഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. കഴിഞ്ഞ രണ്ട് നൂറ്റാണ്ടുകൾക്കുള്ളിൽ ഭാരതത്തിലെ പകുതിയിലേറെ വനമേഖലകളും 40 ശതമാനത്തോളം ചതുപ്പുനിലങ്ങളും വയലേലകളുടെ സിംഹഭാഗവും നഷ്ടപ്പെട്ടുകഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. അപൂർവ്വ ജനുസ്സുകൾ ഉൾപ്പെടെ 40 ഇനം സസ്യജാലങ്ങൾക്കും ജന്തുവിഭാഗങ്ങൾക്കും വംശനാശം സംഭവിച്ചിരിക്കുന്നു. ഭാരതത്തിന്റെ ഉത്തരപൂർവ്വമേഖലയും പശ്ചിമഘട്ടവും ലോകത്തിലെതന്നെ അതിപ്രധാനമായ ജൈവവിധ്യ മേഖലകളാണെന്നോർക്കുക.

മനുഷ്യന്റെ പരിസ്ഥിതി-സൗഹാർദ രഹിതമായ ഇടപെടലുകളുടെ അനന്തരഫലമാണ് ഭൂമിയുടെ സുരക്ഷാകവചമായ ഓസോൺ പാളിയുടെ അപഭ്രംശം. ക്ലോറോ ഫ്ളൂറോ കാർബണുകളാണ് ഇവിടെ പ്രധാന വില്ലൻ. വ്യവസായശാലകളിൽനിന്നും ശീതീകരണികളിൽനിന്നും CFC അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു.

കേരള കാർഷിക സർവ്വകലാശാലയുടെ വെള്ളാനിക്കരയിലെ കാലാവസ്ഥാവിഭാഗം നടത്തിയ പഠനപ്രകാരം ഒരേ ദിവസം തന്നെ വ്യത്യസ്ത സമയങ്ങളിൽ ഭൂമിയിൽ പതിക്കുന്ന അൾട്രാ വയലറ്റ് 'ബി' വികിരണങ്ങളുടെ അളവിൽ ഏറ്റക്കുറിച്ചിലുകൾ കാണപ്പെട്ടു. വർധിച്ച തോതിൽ അൾട്രാ വയലറ്റ് 'ബി' വികിരണം ഭൂതലത്തിൽ പതിക്കുന്നത്, രാവിലെ 10.30നും ഉച്ചതിരിഞ്ഞ് 2.30നും ഇടയ്ക്കാണെന്ന് കാണുകയുണ്ടായി. ജൈവപ്രവർത്തനങ്ങളെ അത്യധികം ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്നവയാണ് ഈ വികിരണങ്ങൾ. ഇതുമൂലം തൊലിയെ ബാധിക്കുന്ന അർബുദം, തിമിരം, പ്രതിരോധശേഷിക്കുറവ് എന്നിവ വ്യാപകമാകാനിടയുണ്ട്. ഈ മേഖലയിൽ നടക്കുന്ന പഠനങ്ങൾ അപര്യാപ്തമാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഈ വികിരണങ്ങൾ മുലമുണ്ടാകാവുന്ന ദുരന്ത

ങ്ങളുടെ വ്യാപ്തി ഇപ്പോഴും ഊഹാതീതമാണ്. ആഗോളതാപനത്തിന്റെ മറ്റൊരു സംഭാവനയാണ് കൊതുകുമൂലം സംക്രമിക്കപ്പെടുന്ന രോഗങ്ങളുടെ ആധിക്യം.

അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് ഹരിത ഗൃഹവാതകങ്ങളെ വിക്ഷേപിക്കുന്ന വ്യവസായവൽക്കരണത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ വികസിത രാഷ്ട്രങ്ങളോടൊപ്പം, വികസ്വര രാഷ്ട്രങ്ങളും ഒരു ഉറച്ച നയം അവലംബിക്കേണ്ടതുണ്ട്. വ്യവസായവൽക്കരണം കഴിയുന്നത്ര അന്തരീക്ഷ സൗഹാർദപരമാക്കുക എന്നതേയുള്ളൂ പോംവഴി. കാലാവസ്ഥയിലുണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ആശാസ്യമല്ലാത്ത വ്യതിയാനങ്ങൾ കൃഷി, ആരോഗ്യം, വികസനം, ശുദ്ധജലം, വനവൽക്കരണം, ജൈവ വൈവിധ്യം തുടങ്ങിയ മേഖലകളെ എങ്ങനെ, എത്രത്തോളം ബാധിക്കുമെന്ന കാര്യത്തിൽ ഒരു ബോധവൽക്കരണം ആവശ്യമാണ്. ജീവിതരീതി തന്നെ, ഒരുപക്ഷേ, നാം പരിഷ്കരിക്കേണ്ടി വന്നേക്കാം.

കർഷകൻ. നവംബർ, 2009, പേജ്: 6-9

KERALA AGRICULTURAL UNIVERSITY CENTRAL LIBRARY K.A.U. (P.O.), THRISSUR
805949