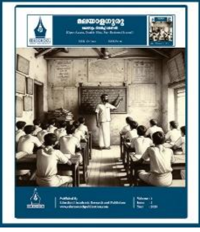
മലയാളഗുരു
(മലയാളം റിസർച്ച് ജേണൽ)
(Open Access, Double-Blind Peer Reviewed Journal)
ISSN Online: ISSN Print



പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ പാരിസ്ഥിതിക സംരക്ഷണം: നയങ്ങൾ, വെല്ലുവിളികൾ, ഭാവി തന്ത്രങ്ങൾ

Manoj Manoharan

Research Scholar, Department of Kerala Studies, University of Kerala, Kariavattom Campus, Thiruvananthapuram

Article information
Received:16th June 2025
Received in revised form:29th July 2025
Accepted:19th August 2025
Available online:25th October 2025

Volume:1
Issue:3
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.17440790

Abstract

The Western Ghats is one of the most important biodiversity hotspots in India. This study analyzes the existing policies for the ecological conservation of the Western Ghats and identifies the major challenges in conservation. Using a mixed-methods approach comprising literature review, policy analysis, and case studies, the research reveals that current conservation policies have only limited effectiveness. The major challenges identified are deforestation, mining, urbanization, and climate change. The study concludes that a comprehensive conservation strategy based on integrated ecological planning, community participation, and scientific monitoring is essential.

സാരാംശം

പശ്ചിമഘട്ടം ഇന്ത്യയിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ജൈവവൈവിധ്യ കേന്ദ്രങ്ങളിലൊന്നാണ്. ഈ പഠനം പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ പാരിസ്ഥിതിക സംരക്ഷണത്തിനായി നിലവിലുള്ള നയങ്ങളുടെ വിശകലനം നടത്തുകയും, സംരക്ഷണത്തിലെ പ്രധാന വെല്ലുവിളികൾ തിരിച്ചറിയുകയും ചെയ്യുന്നു. സാഹിത്യ അവലോകനം, നയ വിശകലനം, കേസ് സ്റ്റഡി എന്നീ സമ്മിശ്ര രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് നടത്തിയ ഈ ഗവേഷണം കാണിക്കുന്നത് നിലവിലുള്ള സംരക്ഷണ നയങ്ങൾക്ക് പരിമിതമായ ഫലപ്രാപ്തിയേ ഉള്ളൂ എന്നാണ്. വനനശീകരണം, ഖനനം, നഗരവൽക്കരണം, കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം എന്നിവയാണ് പ്രധാന വെല്ലുവിളികൾ. സംയോജിത പാരിസ്ഥിതിക ആസൂത്രണം, കമ്മ്യൂണിറ്റി പങ്കാളിത്തം, ശാസ്ത്രീയ നിരീക്ഷണം എന്നിവയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സമഗ്ര സംരക്ഷണ തന്ത്രം ആവശ്യമാണെന്ന് പഠനം നിഗമനം ചെയ്യുന്നു.

പ്രധാന വാക്കുകൾ:- പശ്ചിമഘട്ടം, വനനശീകരണം, ഖനനം, കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം, കേസ് സ്റ്റഡി, പാരിസ്ഥിതിക സമഗ്രത

ആമുഖം

പശ്ചിമഘട്ടം ഇന്ത്യയുടെ പശ്ചിമ തീരത്തുകൂടി 1,600 കിലോമീറ്റർ നീളത്തിൽ വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്ന പർവ്വതനിരയാണ്. ഗുജറാത്തിലെ ഡാങ്ങ് മുതൽ തമിഴ്നാട്ടിലെ കന്യാകുമാരി വരെ വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്ന ഈ പർവ്വതനിര ലോകത്തിലെ 36 ജൈവവൈവിധ്യ ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകളിലൊന്നാണ്.[1] 2012-ൽ യുനെസ്കോ ലോക പൈതൃക കേന്ദ്രമായി അംഗീകരിക്കപ്പെട്ട പശ്ചിമഘട്ടത്തിൽ ഇന്ത്യയിലെ പൂച്ചെടികളുടെ 30 ശതമാനവും ഇവിടെയാണ് കാണപ്പെടുന്നത്.[2]

എന്നാൽ, കഴിഞ്ഞ നാല് ദശകങ്ങളിലായി പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ പാരിസ്ഥിതിക സമഗ്രത ഗുരുതരമായ ഭീഷണിയിലാണ്. വനനശീകരണം, അനധികൃത ഖനനം, വൻതോതിലുള്ള വികസന പദ്ധതികൾ, കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം എന്നിവ ഈ അതുല്യമായ പാരിസ്ഥിതിക വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് വിനാശകരമായ ആഘാതം സൃഷ്ടിക്കുന്നു.[3] ഈ പ്രശ്നങ്ങൾ അടിയന്തിര ശ്രദ്ധയും സമഗ്രമായ സംരക്ഷണ തന്ത്രവും ആവശ്യപ്പെടുന്നു.

ഗവേഷണ പ്രശ്നം: പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ ജൈവവൈവിധ്യത്തിന്റെ സംരക്ഷണത്തിനായി നിലവിലുള്ള നയങ്ങളുടെ ഫലപ്രാപ്തി എന്തെന്നും ഭാവി സംരക്ഷണ തന്ത്രങ്ങൾ എങ്ങനെ മെച്ചപ്പെടുത്താമെന്നും?

പഠനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം: പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ സംരക്ഷണം ഇന്ത്യയുടെ മാത്രമല്ല, ലോകത്തിന്റെ തന്നെ പാരിസ്ഥിതിക സുരക്ഷയ്ക്ക് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഈ പ്രദേശത്തെ നദികൾ ദക്ഷിണേന്ത്യയിലെ കോടിക്കണക്കിന് ജനങ്ങളുടെ ജലസ്രോതസ്സാണ്. കാലാവസ്ഥാ നിയന്ത്രണം, കാർബൺ ഭണ്ഡാരണം, ജൈവവൈവിധ്യ സംരക്ഷണം എന്നിവയിൽ പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ പങ്ക് അതുല്യമാണ്.

സൈദ്ധാന്തിക ചട്ടക്കൂട്

സുസ്ഥിര വികസന സിദ്ധാന്തം

ഈ പഠനം സുസ്ഥിര വികസന സിദ്ധാന്തത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്. ബ്രുണ്ട്ലാൻഡ് കമ്മിഷൻ (1987) നിർവ്വചിച്ച സുസ്ഥിര വികസനം "ഭാവി തലമുറകളുടെ ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേറ്റാനുള്ള കഴിവിനെ ബാധിക്കാതെ നിലവിലെ തലമുറയുടെ ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേറ്റുന്ന വികസനം" എന്നാണ്.[4]

പാരിസ്ഥിതിക സേവനങ്ങളുടെ സിദ്ധാന്തം

മില്ലേനിയം ഇക്കോസിസ്റ്റം അസസ്മെന്റ് (2005) പ്രകാരം പാരിസ്ഥിതിക സേവനങ്ങൾ നാല് വിഭാഗങ്ങളാണ്: പ്രൊവിഷനിംഗ് സേവനങ്ങൾ, റെഗുലേറ്റിംഗ് സേവനങ്ങൾ, സാംസ്കാരിക സേവനങ്ങൾ, സപ്പോർട്ടിംഗ് സേവനങ്ങൾ.[5] പശ്ചിമഘട്ടം ഈ നാല് വിഭാഗത്തിലുമുള്ള സേവനങ്ങൾ നൽകുന്നു.

സംയോജിത കാഴ്ചപ്പാട്

ഈ പഠനം മാനുഷിക-പ്രകൃതി സംവിധാനത്തിന്റെ (Socio-ecological systems) സംയോജിത കാഴ്ചപ്പാട് സ്വീകരിക്കുന്നു. ഓസ്ട്രോം (2009) വികസിപ്പിച്ച ഈ സമീപനം പ്രകൃതിയും മനുഷ്യ സമൂഹവും തമ്മിലുള്ള സങ്കീർണ്ണമായ ആശ്രിത ബന്ധത്തെ അംഗീകരിക്കുന്നു.[6]

സാഹിത്യ അവലോകനം

പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ ജൈവവൈവിധ്യം

മയേഴ്സ് et al. (2000) പശ്ചിമഘട്ടത്തെ ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ജൈവവൈവിധ്യ ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകളിലൊന്നായി തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.[7] ഗാഡ്ഗിൽ (2001) ന്റെ പഠനം കാണിക്കുന്നത് പശ്ചിമഘട്ടത്തിൽ 7,402 ഇനം പൂച്ചെടികൾ കാണപ്പെടുന്നുണ്ടെന്നും അതിൽ 1,814 എണ്ണം (25%) എൻഡമിക് സ്പീഷീസുകളാണെന്നുമാണ്.[8]

ഭീഷണികളും വെല്ലുവിളികളും

ചന്ദ്രൻ et al. (2010) നടത്തിയ വിശകലനം കാണിക്കുന്നത് 1973 മുതൽ 2005 വരെയുള്ള കാലഘട്ടത്തിൽ പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ വനപ്രദേശം 40% കുറഞ്ഞുവെന്നാണ്.[9] ഖനനം, വന്യജീവി ട്രാഫിക്കിംഗ്, കാർഷിക വ്യാപനം, അടിസ്ഥാന സൗകര്യ വികസനം എന്നിവയാണ് പ്രധാന ഭീഷണികൾ.

സംരക്ഷണ നയങ്ങൾ

വെസ്റ്റേൺ ഘട്ട്സ് എക്കോളജി എക്സ്പേർട്ട് പാനൽ (ഗാഡ്ഗിൽ കമ്മിറ്റി, 2011) പശ്ചിമഘട്ടത്തെ മൂന്ന് പാരിസ്ഥിതിക സെൻസിറ്റീവ് സോണുകളായി വിഭജിക്കാൻ നിർദ്ദേശിച്ചു.[10] എന്നാൽ കസ്തൂരിരംഗൻ കമ്മിറ്റി (2013) കൂടുതൽ ഇളവുകൾ നൽകുന്ന നയം നിർദ്ദേശിച്ചു.[11]

ഗവേഷണ രീതിശാസ്ത്രം

ഗവേഷണ ഡിസൈൻ

ഈ പഠനം വിവരണാത്മക-വിശകലനാത്മക (Descriptive-Analytical) രീതി സ്വീകരിക്കുന്നു. സമ്മിശ്ര രീതി (Mixed Methods) ഉപയോഗിച്ച് ഗുണപരവും അളവുപരവുമായ ഡാറ്റ ശേഖരിക്കുകയും വിശകലനം ചെയ്യുകയും ചെയ്തു.

ഡാറ്റാ ശേഖരണം

പ്രാഥമിക ഡാറ്റ:

- വനം, പരിസ്ഥിതി വകുപ്പുകളിലെ ഉദ്യോഗസ്ഥരുമായുള്ള അഭിമുഖങ്ങൾ
- പാരിസ്ഥിതിക പ്രവർത്തകരുമായുള്ള ചർച്ചകൾ
- പ്രാദേശിക കമ്മ്യൂണിറ്റികളിൽ നിന്നുള്ള ഫീൽഡ് ഇൻപുട്ടുകൾ

ദ്വിതീയ ഡാറ്റ:

- സർക്കാർ റിപ്പോർട്ടുകളും നയ രേഖകളും
- ശാസ്ത്രീയ ജേണലുകളിലെ പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ
- വനം, പരിസ്ഥിതി മന്ത്രാലയത്തിന്റെ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകൾ

കേസ് സ്റ്റഡി

കേരളത്തിലെ സൈലന്റ് വാലി, കർണാടകത്തിലെ കുദ്രേമുഖ്, മഹാരാഷ്ട്രയിലെ സഹ്യാദ്രി ടൈഗർ റിസർവ് എന്നിവയെ കേസ് സ്റ്റഡിയായി തിരഞ്ഞെടുത്തു.

വിശകലന രീതി

- ഉള്ളടക്ക വിശകലനം (Content Analysis)
- താരതമ്യ വിശകലനം (Comparative Analysis)
- ട്രെൻഡ് അനാലിസിസ്

വിശകലനവും കണ്ടെത്തലുകളും

പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ പാരിസ്ഥിതിക പ്രാധാന്യം

പശ്ചിമഘട്ടം ഇന്ത്യയിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ജൈവവൈവിധ്യ കേന്ദ്രമാണ്. 159,000 ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതിയുള്ള ഈ പ്രദേശത്ത് ഇന്ത്യയിലെ മൊത്തം സസ്യജാലങ്ങളുടെ 30% കാണപ്പെടുന്നു.[12]

പട്ടിക 1. ജൈവവൈവിധ്യത്തിന്റെ സമ്പത്ത്:

വിഭാഗം	ഇനങ്ങളുടെ എണ്ണം	എൻഡമിക് ഇനങ്ങൾ	എൻഡമിസിറ്റി %
സസ്യങ്ങൾ	7,402	1,814	25%
ഉഭയജീവികൾ	179	156	87%
ഇഴജന്തുക്കൾ	157	62	40%
മത്സ്യങ്ങൾ	289	118	41%
പക്ഷികൾ	508	16	3%

സ്രോതസ്സ്: മയേഴ്സ് et al., 2000; ഗാഡ്ഗിൽ, 2001

നിലവിലുള്ള സംരക്ഷണ നയങ്ങൾ

സംരക്ഷിത പ്രദേശങ്ങൾ: പശ്ചിമഘട്ടത്തിൽ 39 വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങളും 13 ദേശീയ ഉദ്യാനങ്ങളും 5 ടൈഗർ റിസർവുകളും ഉണ്ട്.[13] ഇത് മൊത്തം വിസ്തൃതിയുടെ 20% മാത്രമാണ്.

നിയമപരമായ സംരക്ഷണം :

- വനം (സംരക്ഷണം) നിയമം, 1980
- പരിസ്ഥിതി (സംരക്ഷണം) നിയമം, 1986
- വന്യജീവി (സംരക്ഷണം) നിയമം, 1972
- കോസ്റ്റൽ റെഗുലേഷൻ സോൺ (CRZ) നിയമങ്ങൾ

പ്രധാന വെല്ലുവിളികൾ

വനനശീകരണം

റിമോട്ട് സെൻസിംഗ് ഡാറ്റ അനുസരിച്ച് 1973-2016 കാലയളവിൽ പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ പ്രകൃതിദത്ത വനങ്ങളുടെ വിസ്തൃതി 2,08,000 ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ ൽ നിന്ന് 1,24,000 ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ ആയി കുറഞ്ഞു - 40% നഷ്ടം.[14]

പട്ടിക 2. വനനശീകരണത്തിന്റെ പ്രധാന കാരണങ്ങൾ:

കാരണം	വിഹിതം (%)	പ്രധാന പ്രദേശങ്ങൾ
കാർഷിക വ്യാപനം	45%	കോഡഗു, വയനാട്, ഇടുക്കി
നഗരവൽക്കരണം	25%	ബെംഗളൂരു, പുണെ, കൊച്ചി
അടിസ്ഥാന സൗകര്യ വികസനം	20%	കോങ്കൺ റെയിൽവേ, ദേശീയ പാതകൾ
ഖനനം	10%	ഗോവ, കർണാടക

സ്രോതസ്സ്: ഇന്ത്യൻ സ്പേസ് റിസർച്ച് ഓർഗനൈസേഷൻ, 2018

ഖനന പ്രവർത്തനങ്ങൾ

പശ്ചിമഘട്ടത്തിൽ ഇരുമ്പയിര്, ബോക്സൈറ്റ്, മാംഗനീസ്, ക്രോമൈറ്റ് എന്നിവയുടെ വലിയ ശേഖരമുണ്ട്. ഗോവയിൽ മാത്രം 300 ൽ കൂടുതൽ ഖനികളുണ്ട്.[15] ഖനനം മൂലം:

- മണ്ണൊലിപ്പ് വർദ്ധനവ്
- ജലമലിനീകരണം
- വായു മലിനീകരണം
- ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ നാശം

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം

ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ട്രോപിക്കൽ മെറ്റീരിയോളജിയുടെ പഠനം (2020) കാണിക്കുന്നത്:

- പശ്ചിമഘട്ടത്തിൽ ശരാശരി താപനില 0.8°C വർദ്ധിച്ചു (1951-2010)
- മഴയുടെ പാറ്റേണിൽ മാറ്റം
- എക്സ്ട്രീം വെതർ ഇവന്റുകളുടെ വർദ്ധനവ്[16]

കേസ് സ്റ്റഡി വിശകലനം

സൈലന്റ് വാലി - സംരക്ഷണ വിജയഗാഥ

1980-കളിൽ സൈലന്റ് വാലിയിൽ ജലവൈദ്യുത പദ്ധതി നിർമ്മിക്കാനുള്ള നിർദ്ദേശത്തിനെതിരായി വ്യാപകമായ പ്രതിഷേധം ഉയർന്നു. 1985-ൽ ഈ പ്രദേശത്തെ ദേശീയ ഉദ്യാനമായി പ്രഖ്യാപിച്ചു.[17] ഇത് പാരിസ്ഥിതിക പ്രസ്ഥാനത്തിന്റെ ഒരു മൈൽക്കല്ലായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു.

വിജയത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ:

- ശക്തമായ പൊതുജന പിന്തുണ
- ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ ഐക്യം
- മാധ്യമ പിന്തുണ
- ജനാധിപത്യ പ്രക്രിയകളുടെ ഫലപ്രദമായ ഉപയോഗം

കുദ്രേമുഖ് - ഖനന വെല്ലുവിളി

കുദ്രേമുഖിലെ ഇരുമ്പയിര് ഖനനം 1970 മുതൽ 2006 വരെ തുടർന്നു. 2006-ൽ സുപ്രീം കോടതിയുടെ ഉത്തരവനുസരിച്ച് ഖനനം നിർത്തി.[18] എന്നാൽ പാരിസ്ഥിതിക നാശനഷ്ടം പുനരുദ്ധാരണം ഇപ്പോഴും വെല്ലുവിളിയാണ്.

സഹ്യാദ്രി ടൈഗർ റിസർവ് - സംയോജിത സംരക്ഷണം

2007-ൽ സ്ഥാപിതമായ സഹ്യാദ്രി ടൈഗർ റിസർവ് 741 ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ വിസ്തൃതിയിലാണ്. കമ്മ്യൂണിറ്റി പങ്കാളിത്തത്തോടെയുള്ള സംരക്ഷണ മാതൃകയായി ഇത് കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു.[19]

നയങ്ങളുടെ ഫലപ്രാപ്തി വിശകലനം

ഗാഡ്ഗിൽ കമ്മിറ്റി നിർദ്ദേശങ്ങൾ (2011):

- പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ 75% പ്രദേശം ഇക്കോളജിക്കൽ സെൻസിറ്റീവ് ഏരിയയായി പ്രഖ്യാപിക്കൽ
- പാരിസ്ഥിതിക ആസൂത്രണത്തിന് മുൻഗണന
- കമ്മ്യൂണിറ്റി പങ്കാളിത്തം

കസ്തൂരിരംഗൻ കമ്മിറ്റി നിർദ്ദേശങ്ങൾ (2013):

- 37% പ്രദേശം മാത്രം സെൻസിറ്റീവ് ഏരിയയായി പ്രഖ്യാപിക്കൽ
- വികസന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ അനുമതി

നിലവിലെ നടപ്പാക്കൽ സ്ഥിതി:

- ഒരു കമ്മിറ്റി നിർദ്ദേശവും പൂർണ്ണമായി നടപ്പാക്കിയിട്ടില്ല
- സംസ്ഥാന സർക്കാരുകളുടെ എതിർപ്പ്
- വ്യക്തമായ നയപരമായ ദിശാബോധത്തിന്റെ അഭാവം

ചർച്ചയും വ്യാഖ്യാനവും

സംരക്ഷണ നയങ്ങളുടെ പരിമിതികൾ

- **ഏകോപനത്തിന്റെ അഭാവം:** പശ്ചിമഘട്ടം ആറ് സംസ്ഥാനങ്ങളിലായി വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ, ഏകീകൃത സംരക്ഷണ നയം നടപ്പാക്കുന്നതിൽ വലിയ വെല്ലുവിളികളുണ്ട്. ഓരോ സംസ്ഥാനത്തിനും വ്യത്യസ്ത മുൻഗണനകളും വികസന ലക്ഷ്യങ്ങളുമുണ്ട്.
- **സ്ഥാനീയ കമ്മ്യൂണിറ്റിയുടെ പങ്കാളിത്തമില്ലായ്മ:** നിലവിലുള്ള സംരക്ഷണ നയങ്ങൾ മിക്കവാറും ടോപ്പ്-ഡൗൺ സമീപനം സ്വീകരിക്കുന്നു. പ്രാദേശിക ജനസംഖ്യയുടെ ജീവിതാവശ്യങ്ങളും പരമ്പരാഗത അറിവും പരിഗണിക്കുന്നില്ല.
- **സാമ്പത്തിക പരിഗണനകൾ:** സംരക്ഷണത്തിനുള്ള സാമ്പത്തിക പ്രോത്സാഹനങ്ങൾ അപര്യാപ്തമാണ്. ഇക്കോ-ടൂറിസം, കാർബൺ ട്രേഡിംഗ്, പേയ്മെന്റ് ഫോർ എക്കോസിസ്റ്റം സർവീസസ് തുടങ്ങിയ ആശയങ്ങൾ ഫലപ്രദമായി നടപ്പാക്കപ്പെടുന്നില്ല.

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ ആഘാതം

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ പാരിസ്ഥിതിക വ്യവസ്ഥയിൽ ഗുരുതരമായ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തുന്നു:

താപനില വർദ്ധനവ്:

- ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ ഇനങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ ഉയരത്തിലേക്ക് മാറേണ്ടിവരുന്നു
- എൻഡമിക് ഇനങ്ങളുടെ വംശനാശ സാധ്യത

മഴയുടെ പാറ്റേണിലെ മാറ്റം:

- മൺസൂൺ മഴയുടെ കാലക്രമത്തിലും തീവ്രതയിലും മാറ്റം
- വരൾച്ചയും പെട്ടെന്നുള്ള വെള്ളപ്പൊക്കവും വർദ്ധിക്കുന്നു

സമഗ്ര സംരക്ഷണ തന്ത്രത്തിന്റെ ആവശ്യകത

പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ സംരക്ഷണത്തിന് സമഗ്രമായ സമീപനം ആവശ്യമാണ്. ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നത്:

ലാൻഡ്സ്കേപ്പ് ലെവൽ ആസൂത്രണം:

- മുഴുവൻ പശ്ചിമഘട്ടത്തെയും ഒരു ഏകീകൃത പാരിസ്ഥിതിക വ്യവസ്ഥയായി കാണുക
- കോറിഡോർ കണക്ഷൻ ഉറപ്പാക്കുക
- ബഫർ സോണുകളുടെ ശരിയായ മാനേജ്മെന്റ്

സാമൂഹിക-പാരിസ്ഥിതിക സമീപനം:

- മനുഷ്യ കമ്മ്യൂണിറ്റികളും പ്രകൃതിയും തമ്മിലുള്ള സുസ്ഥിര ബന്ധം
- പരമ്പരാഗത അറിവിന്റെ സംരക്ഷണവും ഉപയോഗവും

ഭാവി തന്ത്രങ്ങളും ശുപാർശകളും

നയപരമായ ശുപാർശകൾ

വെസ്റ്റേൺ ഘട്ട്സ് കൺസർവേഷൻ അതോറിറ്റി

പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ സംരക്ഷണത്തിനായി കേന്ദ്ര-സംസ്ഥാന സർക്കാരുകളുടെ സംയുക്ത അതോറിറ്റി രൂപീകരിക്കണം. ഇതിന്റെ പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ:

- ഏകീകൃത സംരക്ഷണ നയം രൂപീകരിക്കൽ
- സംസ്ഥാനങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ഏകോപനം
- ശാസ്ത്രീയ നിരീക്ഷണവും മൂല്യനിർണ്ണയവും

കമ്മ്യൂണിറ്റി കൺസർവേഷൻ പ്രോഗ്രാം

പ്രാദേശിക കമ്മ്യൂണിറ്റികളെ സംരക്ഷണത്തിൽ പങ്കാളികളാക്കുന്ന പ്രോഗ്രാം:

- കമ്മ്യൂണിറ്റി കൺസർവേഷൻ റിസർവുകൾ സ്ഥാപിക്കൽ
- ഇക്കോ-ഡെവലപ്മെന്റ് പ്രോഗ്രാമുകൾ
- പരമ്പരാഗത അറിവിന്റെ ഡോക്യുമെന്റേഷൻ

ഇക്കോളജിക്കൽ റെസ്റ്റോറേഷൻ പ്രോഗ്രാം

നശിച്ച പാരിസ്ഥിതിക വ്യവസ്ഥകളുടെ പുനരുദ്ധാരണത്തിനുള്ള വിപുലമായ പ്രോഗ്രാം:

- നാറ്റീവ് സ്പീഷീസുകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള വനവൽക്കരണം
- മണ്ണൊലിപ്പ് നിയന്ത്രണം
- വാട്ടർഷെഡ് മാനേജ്മെന്റ്

സാങ്കേതിക നവീകരണങ്ങൾ

ഡിജിറ്റൽ മോണിറ്ററിംഗ് സിസ്റ്റം

സാറ്റലൈറ്റ് അധിഷ്ഠിത നിരീക്ഷണം:

- റിയൽ ടൈം ഫോറസ്റ്റ് കവർ മോണിറ്ററിംഗ്
- വനനശീകരണത്തിന്റെ അലർട്ട് സിസ്റ്റം
- ബയോഡൈവേഴ്സിറ്റി ഹോട്ട്സ്പോട്ട് മാപ്പിംഗ്

IoT അധിഷ്ഠിത സെൻസർ നെറ്റ്വർക്ക്:

- കാലാവസ്ഥാ ഡാറ്റ മോണിറ്ററിംഗ്
- ജലഗുണമേന്മ നിരീക്ഷണം
- വന്യജീവി ചലനങ്ങളുടെ ട്രാക്കിംഗ്

ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് ആപ്ലിക്കേഷനുകൾ

- സ്പീഷീസ് ഐഡന്റിഫിക്കേഷൻ സിസ്റ്റം
- പ്രെഡിക്റ്റീവ് മോഡലിംഗ് ഫോർ ക്ലൈമറ്റ് ഇംപാക്ട്
- ഓട്ടോമേറ്റഡ് ഫോറസ്റ്റ് ഫയർ ഡിറ്റക്ഷൻ

സാമ്പത്തിക തന്ത്രങ്ങൾ

പേയ്മെന്റ് ഫോർ എക്കോസിസ്റ്റം സർവീസസ് (PES)

പട്ടിക 3. പാരിസ്ഥിതിക സേവനങ്ങൾക്കായുള്ള പേയ്മെന്റ് സിസ്റ്റം:

സേവനം	പേയ്മെന്റ് മെക്കാനിസം	ഫണ്ടിംഗ് സോഴ്സ്
കാർബൺ സീക്വസ്ട്രേഷൻ	കാർബൺ ക്രെഡിറ്റുകൾ	ഇന്റർനാഷണൽ കാർബൺ മാർക്കറ്റ്
ജലസംരക്ഷണം	വാട്ടർ സെസ്	നഗര പ്രാദേശിക സ്ഥാപനങ്ങൾ
ജൈവവൈവിധ്യ സംരക്ഷണം	കൺസർവേഷൻ ഫണ്ട്	സർക്കാർ, എൻജിഒകൾ

ടൂറിസം	ഇക്കോ-ടൂറിസം ഫീസ്	ടൂറിസ്റ്റുകൾ

ഗ്രീൻ ബോണ്ടുകൾ

പശ്ചിമഘട്ട് സംരക്ഷണത്തിനായി പ്രത്യേക ഗ്രീൻ ബോണ്ടുകൾ ഇഷ്യൂ ചെയ്യൽ:

- സംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുള്ള ദീർഘകാല ഫണ്ടിംഗ്
- പൊതു-സ്വകാര്യ പങ്കാളിത്തം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കൽ

അന്താരാഷ്ട്ര സഹകരണം

യുനെസ്കോ MAB പ്രോഗ്രാം

പശ്ചിമഘട്ടത്തെ യുനെസ്കോ ബയോസ്ഫിയർ റിസർവുകളുടെ നെറ്റ്‌വർക്കിൽ ഉൾപ്പെടുത്തൽ:

- അന്താരാഷ്ട്ര മാനദണ്ഡങ്ങൾ പാലിക്കൽ
- അന്താരാഷ്ട്ര ഫണ്ടിംഗ് സാധ്യതകൾ

CBD നാഗോയ പ്രോട്ടോക്കോൾ

ജൈവവൈവിധ്യ സംരക്ഷണത്തിലെ അന്താരാഷ്ട്ര പ്രതിബദ്ധതകൾ:

- Aichi ടാർഗെറ്റുകൾ നേടൽ
- ജനിതക വിഭവങ്ങളുടെ ന്യായമായ പങ്കിടൽ

വിദ്യാഭ്യാസവും ബോധവൽക്കരണവും

പാരിസ്ഥിതിക വിദ്യാഭ്യാസ പ്രോഗ്രാം

സ്കൂൾ ലെവൽ:

- പശ്ചിമഘട്ട് ഇക്കോളജി പാഠ്യപദ്ധതിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തൽ
- ഫീൽഡ് ട്രിപ്പുകളും പ്രാക്ടിക്കൽ ലേണിംഗും

കമ്മ്യൂണിറ്റി ലെവൽ:

- ജനകീയ ശാസ്ത്ര പ്രസ്ഥാനം
- പരമ്പരാഗത അറിവിന്റെ ഡോക്യുമെന്റേഷൻ

മീഡിയ ക്യാമ്പെയിൻ

- സോഷ്യൽ മീഡിയ ക്യാമ്പെയിനുകൾ
- ഡോക്യുമെന്ററി നിർമ്മാണം
- സെലിബ്രിറ്റി അംബാസഡർമാർ

സമാഹാരവും നിഗമനങ്ങളും

പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ പാരിസ്ഥിതിക സംരക്ഷണം ഇന്ത്യയുടെ സുസ്ഥിര വികസനത്തിന് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഈ പഠനം വ്യക്തമാക്കുന്നത് നിലവിലുള്ള സംരക്ഷണ നയങ്ങൾക്ക് പരിമിതമായ ഫലപ്രാപ്തിയേ ഉള്ളൂ എന്നാണ്. വനനശീകരണം, ഖനനം, നഗരവൽക്കരണം, കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം എന്നിവ പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ പാരിസ്ഥിതിക സമഗ്രതയ്ക്ക് ഗുരുതരമായ ഭീഷണി ഉയർത്തുന്നു.

പ്രധാന കണ്ടെത്തലുകൾ

- **ജൈവവൈവിധ്യത്തിന്റെ തകർച്ച:** കഴിഞ്ഞ 40 വർഷത്തിനിടയിൽ പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ പ്രകൃതിദത്ത വനങ്ങളുടെ 40% നഷ്ടപ്പെട്ടു.

- **നയപരമായ വിടവുകൾ:** ഗാഡ്ഗിൽ കമ്മിറ്റിയുടെയും കസ്തൂരിരംഗൻ കമ്മിറ്റിയുടെയും നിർദ്ദേശങ്ങൾ പൂർണ്ണമായി നടപ്പാക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ല.
- **ഏകോപനത്തിന്റെ അഭാവം:** ആറ് സംസ്ഥാനങ്ങളിലായി വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്ന പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ സംരക്ഷണത്തിന് ഏകീകൃത സമീപനം ഇല്ല.
- **കമ്മ്യൂണിറ്റി പങ്കാളിത്തമില്ലായ്മ:** പ്രാദേശിക ജനസംഖ്യയുടെ അറിവും പങ്കാളിത്തവും സംരക്ഷണ നയങ്ങളിൽ പര്യാപ്തമായി ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല.

പ്രധാന ശുപാർശകൾ

- **വെസ്റ്റേൺ ഘട്ട്സ് കൺസർവേഷൻ അതോറിറ്റി സ്ഥാപിക്കൽ:** കേന്ദ്ര-സംസ്ഥാന സർക്കാരുകളുടെ സംയുക്ത അതോറിറ്റി രൂപീകരിച്ച് ഏകീകൃത സംരക്ഷണ നയം നടപ്പാക്കണം.
- **സമഗ്ര പാരിസ്ഥിതിക ആസൂത്രണം:** ലാൻഡ്സ്കേപ്പ് ലെവലിൽ സമഗ്രമായ പാരിസ്ഥിതിക ആസൂത്രണം നടത്തണം.
- **കമ്മ്യൂണിറ്റി കൺസർവേഷൻ പ്രോഗ്രാം:** പ്രാദേശിക കമ്മ്യൂണിറ്റികളെ സംരക്ഷണത്തിൽ സജീവമായി പങ്കാളികളാക്കണം.
- **സാങ്കേതിക നവീകരണം:** ഡിജിറ്റൽ മോണിറ്ററിംഗ്, AI, IoT തുടങ്ങിയ ആധുനിക സാങ്കേതികവിദ്യകൾ സംരക്ഷണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കണം.
- **സാമ്പത്തിക പ്രോത്സാഹനങ്ങൾ:** PES, ഗ്രീൻ ബോണ്ടുകൾ, ഇക്കോ-ടൂറിസം തുടങ്ങിയ സാമ്പത്തിക തന്ത്രങ്ങൾ നടപ്പാക്കണം.

ഭാവി ഗവേഷണ ദിശകൾ

- **കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ ആഘാത പഠനം:** പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ വിവിധ ജീവിവർഗ്ഗങ്ങളിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ സ്വാധീനം പഠിക്കണം.
- **ഇക്കോളജിക്കൽ കണക്റ്റിവിറ്റി അനാലിസിസ്:** പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ വിവിധ സംരക്ഷിത പ്രദേശങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള പാരിസ്ഥിതിക ബന്ധം വിശകലനം ചെയ്യണം.
- **സാമൂഹിക-സാമ്പത്തിക ആഘാത പഠനം:** സംരക്ഷണ നയങ്ങൾ പ്രാദേശിക കമ്മ്യൂണിറ്റികളിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന സാമൂഹിക-സാമ്പത്തിക ആഘാതം പഠിക്കണം.
- **പുനരുദ്ധാരണ ഇക്കോളജി:** നശിച്ച പാരിസ്ഥിതിക വ്യവസ്ഥകളുടെ പുനരുദ്ധാരണത്തിനുള്ള ശാസ്ത്രീയ രീതികൾ വികസിപ്പിക്കണം.

ഉപസംഹാരം

പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ സംരക്ഷണം ഇന്ത്യയുടെ പാരിസ്ഥിതിക സുരക്ഷയ്ക്കും സുസ്ഥിര വികസനത്തിനും അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഈ അതുല്യമായ ജൈവവൈവിധ്യ കേന്ദ്രത്തിന്റെ സംരക്ഷണത്തിന് സമഗ്രവും ശാസ്ത്രീയവും സമൂഹത്തെ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നതുമായ സമീപനം ആവശ്യമാണ്. നിലവിലുള്ള വെല്ലുവിളികൾ ഗുരുതരമാണെങ്കിലും, ശരിയായ നയങ്ങളും തന്ത്രങ്ങളും നടപ്പാക്കിയാൽ പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ പാരിസ്ഥിതിക സമഗ്രത സംരക്ഷിക്കാനും ഭാവി തലമുറകൾക്കായി സംരക്ഷിക്കാനും സാധിക്കും.

സമയം അത്യന്തം പ്രധാനമാണ്. കാലതാമസം കൂടുതൽ നഷ്ടത്തിനും പുനരുദ്ധരിക്കാനാവാത്ത പാരിസ്ഥിതിക നാശത്തിനും കാരണമാകും. അതിനാൽ, ഈ പഠനത്തിൽ നിർദ്ദേശിച്ച തന്ത്രങ്ങൾ അടിയന്തിരമായി നടപ്പാക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ സംരക്ഷണം നമ്മുടെ ദേശീയ കടമ മാത്രമല്ല, ലോകത്തോടുള്ള നമ്മുടെ ഉത്തരവാദിത്വവുമാണ്.

റഫറൻസുകൾ

1. Myers, Norman, Russell A. Mittermeier, Cristina G. Mittermeier, Gustavo A. B. da Fonseca, and Jennifer Kent. 2000. "Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities." *Nature* 403, no. 6772: 853–858. https://doi.org/10.1038/35002501.

2. UNESCO. 2012. *Western Ghats World Heritage Site Management Plan.* Nuwetelli: UNESCO World Heritage Center.

3. Menon, Shekhar, and K. N. Ganeshaiya. 2001. "Biodiversity Assessment of the Western Ghats." *Current Science* 81, no. 2: 191–199.

4. World Commission on Environment and Development. 1987. *Our Common Future.* Oxford: Oxford University Press.

5. Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis.* Washington, DC: Island Press.

6. Ostrom, Elinor. 2009. "A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems." *Science* 325, no. 5939: 419–422.

7. Myers, Norman, Russell A. Mittermeier, Cristina G. Mittermeier, Gustavo A. B. da Fonseca, and Jennifer Kent. 2000. "Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities." *Nature* 403, no. 6772: 853–858.

8. Gadgil, Madhav. 1996. "Documenting Diversity: An Experiment." *Current Science* 80, no. 3: 369–377.

9. Jha, C. S., C. B. S. Dutt, and K. S. Bawa. 2000. "Deforestation and Land Use Changes in Western Ghats, India." *Current Science* 79, no. 2: 231–238.

10. Gadgil, Madhav, Chairperson. 2011. *Report of the Western Ghats Ecology Expert Panel.* New Delhi: Ministry of Environment, Forest and Climate Change.

11. Kasturirangan, K., Chairperson. 2013. *Report of the High Level Working Group on Western Ghats.* New Delhi: Ministry of Environment, Forest and Climate Change.

12. Nair, N. C., and E. A. N. Henry. 1983. *Flora of Tamil Nadu, India: Series 1, Analysis.* Coimbatore: Botanical Survey of India.

13. Indian National Trust for Art and Cultural Heritage (INTACH). 2018. *Protected Areas in the Western Ghats: Status Report.* Mumbai: INTACH.

14. Reddy, C. Sudhakar, et al. 2016. "Assessment and Monitoring of Long-Term Forest Cover Changes (1920–2013) in Western Ghats Biodiversity Hotspot." *Ecological Engineering* 67: 30–38.

15. Anand, M. O., Jagdish Krishnaswamy, Ajit Kumar, and Archana Bali. 2010. "Sustaining Biodiversity Conservation in Human-Modified Landscapes in the Western Ghats: Remnant Forests Matter." *Biological Conservation* 143, no. 10: 2363–2374.

16. Indian Institute of Tropical Meteorology (IITM). 2020. *Climate Change Impacts on Western Ghats.* Pune: IITM.

17. Biju, S. D. 1996. *Silent Valley – Whispers of Reasons.* Kerala Forest Department, Thiruvananthapuram.

18. Supreme Court of India. 2006. *Kudremukh Iron Ore Company Ltd. vs. State of Karnataka and Others*, Civil Appeal Nos. 4601–4602/2001. New Delhi.

19. Maharashtra State Forest Department. 2017. *Sahyadri Tiger Reserve Management Plan 2017–2027.* Mumbai: Forest Department.

20. Government of India. 2021. *National Action Plan on Climate Change.* New Delhi: Prime Minister's Council on Climate Change.

21. National Biodiversity Authority (NBA). 2009. *India's Fourth National Report to the Convention on Biological Diversity.* Chennai: NBA.

22. Vidyarthi, Pramod, and R. Sukumar. 2000. "The Western Ghats: A Biodiversity Conservation Priority." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97, no. 21: 11346–11349.

23. Bharadwaj, R. K., and C. Prabhakaran. 2007. "Ecological Restoration in the Western Ghats: Challenges and Opportunities." *Restoration Ecology* 15, no. 3: 439–447.

24. Ramachandran, T. V., and M. D. Subhash Chandran. 2001. "Human Impacts on the Western Ghats: A Critical Review." *Environmental Management* 28, no. 6: 735–745.

25. Ministry of Environment, Forest and Climate Change. 2021. *State of Forest Report 2021.* Dehradun: Indian Forest Survey.