

बदलता भारतीय मान्सून: जागतिक तापमान वाढीमुळे भारताच्या जीवनरेषेत होणारे बदल

लेखक : डॉ. विवेक शिळीमकर

मान्सून ऋतूमध्ये पडणारा पाऊस ही भारतीय उपखंडाची नाडी आहे. जून ते सप्टेंबर दरम्यान येणारा हा पाऊस फक्त डोंगरांनाच हिरवेगार करत नाही तर, नद्यांना पुन्हा वाहते करतो, पिकांना पोषण देतो, आणि जीवसृष्टीला नव्याने आधार देतो. परंतु, अलीकडच्या काळात, मान्सून वाढत्या प्रमाणात अनियमित झाला आहे. यामध्ये पावसाळ्याला उशिरा सुरुवात होणे, अचानक अतिवृष्टी होणे, आणि पावसात असमानता येणे यांचा समावेश आहे. जागतिक हवामानामध्ये आमूलाग्र बदल होत आहेत. जागतिक तापमान वाढीमुळे गरम होणारी पृथ्वी भारताच्या सर्वात महत्त्वाच्या हवामान प्रणालीमध्ये बदल घडवत आहे आणि भारत ते बदल अनुभवत आहे.

मॉन्सूनमध्ये काय बदल होत आहेत?

भारतीय हवामान विभागाचा (IMD) वैज्ञानिक डेटा आणि हवामान बदलावरील आंतरसरकारी पॅनेल (IPCC) यांचा अहवाल मॉन्सूनमध्ये झालेले बदल स्पष्टपणे दर्शवत आहेत.

प्रादेशिक बदल: मध्य भारतामध्ये काही प्रदेशांत आता जास्त पाऊस पडतो, तर ईशान्य आणि पूर्व भारतामध्ये काही प्रदेशांत पावसाची तूट नोंदवली जाते.

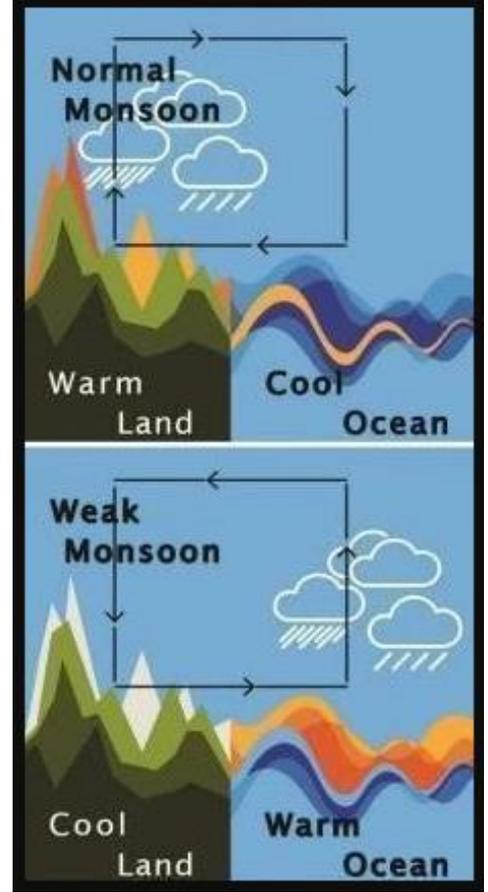
- पुणे / बहुतांश महाराष्ट्र (२०२० च्या संशोधनानुसार)
 - जुनी मॉन्सून परतीची तारीख : ऑक्टोबर १
 - नवीन मान्सून परतीची तारीख : ऑक्टोबर १०

जागतिक तापमानवाढीची भूमिका

हिंद महासागराचे तापमान वाढते आहे. परिणामी जमीन आणि समुद्राच्या तापमानातील फरक कमी होत आहे. या बदलांना जागतिक हवामानबदल कारणीभूत आहेत. (आकृती २)

जसजसे तापमान वाढत जाते, तसतसे हवेची पाण्याची वाफ धरून ठेवण्याची क्षमता वाढत जाते. परंतु ही पाण्याची वाफ पावसाच्या स्वरूपात पडण्यात मात्र हवामान बदलामुळे अडचणी येतात.

शिवाय, हवामानबदलामुळे 'एल निनो' आणि 'ला निना' चे चक्र मॉन्सूनच्या वर्तनात आणखी बदल घडवून आणते. उदाहरणार्थ, 'एल निनो' मुळे भारतात आता तीव्र दुष्काळ पडण्याची शक्यता आधीपेक्षा जास्त आहे.



आकृती २ : सामान्य मान्सूनमध्ये जमीन तापल्याने समुद्राकडून वारे जमिनीकडे वाहतात, येताना ढगानांही आणतात आणि पाऊस पडतो. सध्या समुद्राच्या वाढत्या तापमानामुळे वाऱ्यांच्या दिशेमध्ये फरक झाला आहे आणि त्याचा परिणाम पावसावर झाला आहे. (स्रोत : <https://www.nature.com/articles/nindia.2015.81>)

शेती आणि अन्न सुरक्षेवर परिणाम

भारतीय शेतीचा जवळजवळ ६०% भाग पावसावर अवलंबून आहे, मान्सूनच्या अनियमिततेमुळे शेतीच्या उत्पन्नावर थेट परिणाम होतो. पावसाच्या अनियमिततेमुळे पुढील गोष्टी घडतात:

पिकांचे नुकसान : मान्सून ऋतूमध्ये घेतल्या जाणाऱ्या तांदूळ, सोयाबीन, आणि डाळींसारख्या खरीप पिकांचे नुकसान होते.

उत्पादनात घट: वाढीच्या महत्त्वाच्या टप्यात अतिवृष्टीमुळे शेतात पाणी साठून किंवा वेळेवर पाऊस न पडल्यामुळे जमीन कोरडी पडून उत्पादनात घट होते.

शेतकऱ्यांवर ओढवणारे संकट: शेतकऱ्यांवरील वाढते कर्ज आणि परिणामी उदरनिर्वाहाच्या शोधात शेतकरी शहराकडे स्थलांतर करतात.

जर अनुकूल उपाययोजना केल्या नाहीत तर २१०० पर्यंत पीक उत्पादनात १०-४०% घट होण्याची शक्यता भारतीय कृषी संशोधन परिषदेने (ICAR) वर्तवली आहे.

शहरे, पूर आणि पायाभूत सुविधांवर ताण

शहरी भारतही यातून सुटलेला नाही. मुंबई, चेन्नई आणि बेंगळुरू सारख्या शहरांना मुसळधार पावसामुळे अचानक आलेल्या पुरांचा वारंवार सामना करावा लागतो. त्यातच खराब डिझाइन केलेल्या मल निःसारण यंत्रणेची भर पडते. कशाही पसरलेल्या वस्त्यांना याचा सर्वाधिक फटका बसतो, बहुतेकदा अशा वस्त्या सखल, पूरप्रवण भागात असतात. शहरावर होणाऱ्या या परिणामामुळे शहरांची आर्थिक परिस्थिती, लोकांचे आरोग्य, आणि



२०२०च्या पावसाळ्यामध्ये केरळमधील अनेक गावांतील आणि शहरांमधील नागरिकांना राहण्यासाठी सुरक्षित ठिकाणी जावे लागले. (स्रोत:

<https://www.deccanchronicle.com/nation/current-affairs/010620/temporary-migration-begins-in-kerala-as-people-move-to-safer-places-fe.html>)

शहरी गरिबांचे स्थलांतर करण्यापर्यंत व्यवस्थेवर ताण येऊ शकतो. पुण्यातील एका अभ्यासातून असे दिसून आले आहे की, वाढत्या तापमानामुळे आणि पावसाळ्यातील बदलांमुळे डेंग्यूने होणाऱ्या मृत्यूंचे प्रमाण वाढत आहे, याचा प्रादुर्भाव होण्यासाठी २ ते ५ महिन्यांचा कालावधी लागतो. तापमानवाढ जर अशीच होत राहिली,

तर २१०० सालापर्यंत डेंग्यूमुळे होणाऱ्या मृत्यूंमध्ये ११२% पर्यंत वाढ होऊ शकते.

प्रादेशिक घटना

आसाम: एकाच हंगामात पूर आणि दीर्घकाळ दुष्काळ असे दोन्ही कालावधी अनुभवत आहे.

महाराष्ट्र: अनियमित पाऊस आणि घटत्या भूजल पातळीमुळे पाण्याच्या टंचाईचा सामना करत आहे.



आसामच्या नागाव जिल्ह्यात अतिमुसळधार पावसामुळे उद्ध्वलेली पूर परिस्थिती (मे २०२२)

(स्रोत: <https://scroll.in/article/1024739/despite-worsening-heatwaves-and-floods-india-is-neglecting-the-environment-and-pushing-construction>)

केरळ: २०१८ आणि २०१९ मध्ये विक्रमी पूर केरळमध्ये आला, हा पूर हवामानातील बदलांमुळे पडलेल्या मुसळधार पावसामुळे आल्याचे शास्त्रज्ञ सांगतात.

काय करता येईल?

धोरण आणि प्रशासन

- भारतातील केंद्र सरकारने २०१५ मध्ये हवामान बदलासाठीचा राष्ट्रीय अनुकूलन निधी (NAFCC) देण्याची योजना चालू केली. त्या निधीमध्ये वाढ करून, हवामान बदलामुळे प्रभावित झालेल्या लोकांना जास्त मदत करता येईल.
- दुष्काळाला अनुसरून आंतरराज्यीय पाणी व्यवस्थापन करणे आणि मॉन्सून ऋतूमध्ये पडणाऱ्या पावसानुसार पाण्याचे वितरण करणे.
- पावसामुळे किंवा दुष्काळामुळे होणाऱ्या परिणामांनुसार मदतकार्य करण्यापेक्षा भारतीय हवामान खात्याच्या अंदाजानुसार सक्रिय नियोजन करण्यावर प्रशासनाने जास्त भर द्यावा.

तंत्रज्ञान आणि पायाभूत सुविधांचा वापर

- पावसाच्या अचूक अंदाजासाठी आणि पीक नियोजनासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्ते(AI)चा वापर करणे. भारतीय हवामान खाते (IMD) आणि इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ ट्रॉपिकल मेटिऑरॉलॉजी (IITM) अर्क आणि अरुणिक हे उच्च-कार्यक्षमतेचे संगणक वापरून पावसाच्या अंदाजासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्ता वापरण्याची तयारी करत आहेत.

- शहरांचे अद्ययावत नियोजन: शहरात वाढणाऱ्या, कमी वेळात अतिमुसळधार पावसाच्या पाण्याचा निचरा होईल अशी गटारांची व्यवस्था करणे. जमेल तिथे पावसाचे पाणी साठवणे आणि शहरातील झाडांचे आच्छादन वाढवणे.
- बदलत्या हवामानात शेती कशी करायला हवी, याचे प्रशिक्षण शेतकऱ्यांना द्यायला हवे.
- पाणी साठवण्याच्या पारंपरिक पद्धतींचा पुन्हा अवलंब करणे.

भारत हवामान बदलाच्या एका महत्त्वाच्या वळणावर उभा आहे. एकेकाळी विश्वासाह असलेला मान्सून आता असुरक्षिततेचे प्रतीक बनला आहे. विज्ञान, प्रशासकीय धोरणे आणि समाजातील मान्सूनविषयीचे ज्ञान एकत्र करून, भारत आपल्या नागरिकांना, जैवविविधतेला आणि अर्थव्यवस्थेला टिकवून ठेवणाऱ्या पावसाच्या चक्राचे रक्षण करू शकतो आणि हवामान बदलाच्या वादळाचा सामना करू शकतो.

§§§

लेखक : डॉ विवेक शिलीमकर, पुणे विद्यापीठातून हवामानशास्त्रात पदव्युत्तर पदवी, होक्काईदो विद्यापीठात पीएच. डी, इन्फ्रा क्लारुड टेक्नोलॉजी प्रा. लि. येथे कार्यरत.

इ-मेल : vivek.shilimkar@gmail.com

(कळीचे शब्द :- मान्सून, पावसाळा, भारतीय मान्सूनमध्ये झालेले बदल आणि त्याचे परिणाम, त्यावर उपाययोजना, Monsoon, Changes in the Indian Monsoon, its effects and remedies)