



भारत सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES)
भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD)



२०२६ च्या नैऋत्य मोसमी पावसाचा दीर्घकालीन अंदाज

मुख्य मुद्दे (Highlights)

- (अ) २०२६ मधील नैऋत्य मोसमी पाऊस (जून ते सप्टेंबर) संपूर्ण देशभरात सामान्यापेक्षा कमी राहण्याची शक्यता आहे (दीर्घकालीन सरासरीच्या ९०-९५%). संख्यात्मकदृष्ट्या, पाऊस **LPA च्या ९२%** राहण्याचा अंदाज असून $\pm ५\%$ इतकी मॉडेल त्रुटी आहे. १९७१-२०२० या कालावधीसाठी LPA = **८७ सेमी** आहे.
- (ब) सध्या विषुववृत्तीय प्रशांत महासागरात **कमकुवत ला नीना सदृश** स्थिती ENSO-तटस्थ स्थितीकडे बदलत आहे. उष्णकटिबंधीय प्रशांत महासागरावरील वातावरणीय परिसंचरणाची वैशिष्ट्ये कमकुवत 'ला नीना'-सदृश स्थितींशी सुसंगत असल्याचे निदर्शनास येते. मोसमी कालावधीत **एल निनो विकसित होण्याची शक्यता** MMCFS मॉडेल दर्शवते.
- (क) सध्या **भारतीय महासागर द्विध्रुव (IOD)** तटस्थ स्थितीत आहे. नवीनतम हवामान मॉडेलच्या अंदाजानुसार नैऋत्य मोसमी पावसाच्या हंगामाच्या अखेरीस सकारात्मक **IOD (हिंद महासागर द्विध्रुव)** स्थिती विकसित होण्याची शक्यता आहे.
- (ड) जानेवारी ते मार्च २०२६ या मागील तीन महिन्यांदरम्यान उत्तर गोलार्धातील हिमाच्छादनाचा विस्तार **सामान्यापेक्षा किंचित कमी** आहे. उत्तर गोलार्ध तसेच युरेशिया प्रदेशातील हिवाळा व वसंत ऋतूमधील हिमाच्छादनाचा विस्तार आणि त्यानंतर भारतातील नैऋत्य मोसमी पर्जन्यमान यांच्यामध्ये **सामान्यतः व्यस्त (उलट) संबंध** आढळून येतो.
- (ई) IMD मे २०२६ च्या शेवटच्या आठवड्यात **अद्यावत अंदाज** जाहीर करेल.

पार्श्वभूमी (Background)

सन २००३ पासून भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) देशव्यापी नैऋत्य मोसमी पर्जन्यमानाचा (जून-सप्टेंबर) दीर्घकालीन कार्यकारी अंदाज (Long Range Forecast - LRF) द्वि-टप्पीय पद्धतीने प्रसिद्ध करत आहे. या पद्धतीत पहिला टप्पा एप्रिल महिन्यात, तर दुसरा टप्पा (अद्ययावत अंदाज) मे महिन्याच्या अखेरीस जाहीर केला जातो. सन २०२१ मध्ये विद्यमान द्वि-टप्पीय अंदाज प्रणालीत संरचनात्मक सुधारणा करून मासिक तसेच हंगामी पर्जन्याचा कार्यकारी अंदाज प्रसिद्ध करण्यासाठी नवीन धोरण अवलंबिण्यात आले. या सुधारित धोरणात गतिशील (Dynamical) व सांख्यिकीय (Statistical) या दोन्ही प्रकारच्या संमिश्र अंदाज प्रणालींचा समन्वित वापर केला जातो. गतिशील अंदाज प्रणालींतर्गत विविध आंतरराष्ट्रीय हवामान अंदाज केंद्रांनी विकसित केलेल्या संयुक्त जागतिक हवामान मॉडेल्स (Coupled Global Climate Models - CGCMs) यांवर आधारित मल्टी-मॉडेल एन्सेंबल (Multi-Model Ensemble - MME) पद्धतीचा उपयोग केला जातो. यामध्ये IMD च्या Monsoon Mission Climate Forecast System (MMCFS) चा समावेश असून त्याचा वापर गतिशील अंदाज प्रणालीमध्ये केला जातो.

सुधारित LRF धोरणानुसार, एप्रिल महिन्याच्या मध्यात जाहीर होणाऱ्या पहिल्या टप्प्यात संपूर्ण देशासाठी पर्जन्यमानाचा परिमाणात्मक (Quantitative) तसेच संभाव्यताधारित (Probabilistic) अंदाज सादर केला जातो. याचबरोबर, जून-सप्टेंबर या मोसमी कालावधीतील पर्जन्याचे त्रिस्तरीय वर्गीकरण (सामान्यपेक्षा अधिक, सामान्य, व सामान्यपेक्षा कमी) करून त्याचे प्रादेशिक वितरण (Spatial Distribution) देखील दर्शविले जाते. मे महिन्याच्या अखेरीस प्रसिद्ध होणाऱ्या द्वितीय टप्प्यात एप्रिलमध्ये दिलेल्या हंगामी अंदाजाचे अद्ययावत रूप सादर केले जाते. यामध्ये भारतातील चार समरूपी भौगोलिक विभाग (उत्तर-पश्चिम भारत, मध्य भारत, दक्षिण द्वीपकल्प व ईशान्य भारत) तसेच मॉनसून कोर झोन (Monsoon Core Zone - MCZ) साठी संभाव्यताधारित पर्जन्यमानाचा सविस्तर अंदाज प्रदान केला जातो. तसेच, या टप्प्यात संपूर्ण देशासाठी परिमाणात्मक व संभाव्यताधारित अंदाजांसोबतच जून महिन्यातील पर्जन्यमानासाठी त्रिस्तरीय श्रेणीनुसार (सामान्यपेक्षा अधिक, सामान्य, व सामान्यपेक्षा कमी) संभाव्यतेचे प्रादेशिक वितरण देखील सादर केले जाते.

वरील अंदाजांच्या अनुषंगाने, पुढील कालावधीसाठी मासिक पर्जन्याचा अंदाज अनुक्रमे जून, जुलै व ऑगस्ट महिन्यांच्या अखेरीस पुढील एक महिन्यासाठी प्रसिद्ध केला जातो. याशिवाय, जुलै महिन्याच्या

अखेरीस (ऑगस्ट महिन्याच्या अंदाजासोबत) संपूर्ण देशासाठी परिमाणात्मक (quantitative) तसेच संभाव्यताधारित (probabilistic) अंदाज जाहीर करण्यात येतात. त्याचबरोबर, हंगामाच्या उत्तरार्धातील (second half of the season) पर्जन्यमानासाठी त्रिस्तरीय श्रेणींमध्ये (सामान्यपेक्षा अधिक, सामान्य, व सामान्यपेक्षा कमी) संभाव्यतेचे प्रादेशिक वितरण (spatial distribution) देखील सादर केले जाते.

१. २०२६ सालच्या नैऋत्य मोसमी पर्जन्याचा (जून-सप्टेंबर) देशव्यापी अंदाज

गतिशील (dynamical) तसेच सांख्यिकीय (statistical) मॉडेल्सच्या एकत्रित विश्लेषणावर आधारित अंदाजानुसार, २०२६ सालच्या नैऋत्य मोसमी हंगामातील एकूण पर्जन्यमान दीर्घकालीन सरासरीच्या (Long Period Average - LPA) सुमारे ९२ टक्के राहण्याची शक्यता वर्तविण्यात येत आहे, ज्यामध्ये अंदाजातील मॉडेल त्रुटीची मर्यादा ± ५ टक्के आहे.

१९७१ ते २०२० या कालावधीसाठी संपूर्ण देशाच्या मोसमी पर्जन्यमानाची दीर्घकालीन सरासरी (LPA) ८७ सेमी इतकी आहे.

संपूर्ण देशाच्या दृष्टीने जून ते सप्टेंबर या कालावधीतील मोसमी पर्जन्यमानाचा पाच-श्रेणी संभाव्यताधारित (five-category probabilistic) अंदाज खालीलप्रमाणे सादर करण्यात आलेला आहे. सदर अंदाजावरून असे निदर्शनास येते की, सामान्यपेक्षा कमी (Below Normal) तसेच अपुरा (Deficient) पर्जन्य या श्रेणींसाठी वर्तविण्यात आलेल्या संभाव्यता त्यांच्या संबंधित दीर्घकालीन हवामानशास्त्रीय (climatological) संभाव्यतांपेक्षा अधिक आहेत. याउलट, सामान्यपेक्षा जास्त (Above Normal) व अतिरिक्त (Excess) पर्जन्य श्रेणींसाठी दर्शविलेल्या संभाव्यता त्यांच्या संबंधित हवामानशास्त्रीय संभाव्यतांच्या तुलनेत कमी आहेत. समष्टिगत विश्लेषणाच्या आधारे असे निष्पन्न होते की, संपूर्ण देशातील नैऋत्य मोसमी पर्जन्यमान सामान्यपेक्षा कमी राहण्याची सर्वाधिक शक्यता असून ते दीर्घकालीन सरासरीच्या (LPA) सुमारे ९० ते ९५ टक्के दरम्यान राहण्याची अपेक्षा व्यक्त केली जाते.

श्रेणी	LPA (%)	अंदाज (%)	सामान्य (%)
अपुरा (Deficient)	< 90	35	16
कमी (Below Normal)	90-95	31	17
सामान्य (Normal)	96-104	27	33
जास्त (Above Normal)	105-110	6	16
अतिजास्त (Excess)	> 110	1	17

२०२६ सालच्या नैऋत्य मोसमी पर्जन्यमानाचा मल्टी-मॉडेल एन्सेंबल (MME) आधारित अंदाज एप्रिल महिन्यातील प्रारंभिक स्थिती (initial conditions) गृहीत धरून, भारतीय मोसमी प्रदेशावर उच्च भविष्यवाणी कौशल्य (prediction skill) दर्शविणाऱ्या संयुक्त हवामान मॉडेल्सच्या समूहाच्या साहाय्याने तयार करण्यात आलेला आहे.

जून ते सप्टेंबर या मोसमी कालावधीतील पर्जन्यमानासाठी त्रिस्तरीय श्रेणींमध्ये (सामान्यपेक्षा अधिक, सामान्य व सामान्यपेक्षा कमी) संभाव्यताधारित अंदाजाचे प्रादेशिक वितरण आकृती १ मध्ये दर्शविण्यात आले आहे. या प्रादेशिक वितरणावरून असे सूचित होते की, देशातील बहुतांश भागांमध्ये मोसमी पर्जन्यमान **सामान्यपेक्षा कमी** राहण्याची अधिक शक्यता आहे. तथापि, ईशान्य भारत, उत्तर-पश्चिम भारत तसेच दक्षिण द्वीपकल्पातील काही निवडक प्रदेशांमध्ये पर्जन्यमान **सामान्य ते सामान्यपेक्षा अधिक** राहण्याची शक्यता दर्शविली जाते. आकृतीमधील स्थलभागातील पांढऱ्या छायांकित क्षेत्रे (white-shaded areas) ही संबंधित मॉडेलकडून कोणताही स्पष्ट संकेत (no signal) प्राप्त न झालेल्या प्रदेशांचे द्योतक आहेत.

२. विषुववृत्तीय प्रशांत व भारतीय महासागरातील समुद्रपृष्ठीय तापमान (Sea Surface Temperature – SST) स्थिती

सद्यस्थितीत विषुववृत्तीय प्रशांत महासागरात कमकुवत **ला नीना-सदृश परिस्थिती** (Weak La Niña-like conditions) क्रमशः **ENSO-तटस्थ अवस्थेकडे** संक्रमण करत असल्याचे निदर्शनास येते. तथापि, उष्णकटिबंधीय प्रशांत प्रदेशातील काही वातावरणीय परिसंचरण वैशिष्ट्ये अद्यापही ला नीना-सदृश स्थितीशी सुसंगत असल्याचे आढळते. Monsoon Mission Climate Forecast System (MMCFS) द्वारे सादर करण्यात आलेल्या नवीनतम अंदाजानुसार, एप्रिल ते जून २०२६ या कालावधीत **ENSO-तटस्थ स्थिती कायम राहण्याची अधिक शक्यता** आहे. तथापि, त्याच प्रणालीच्या निदर्शकांवरून नैऋत्य मोसमी हंगामादरम्यान **एल निनो परिस्थितीच्या विकासाची संभाव्यता** सूचित केली जाते.

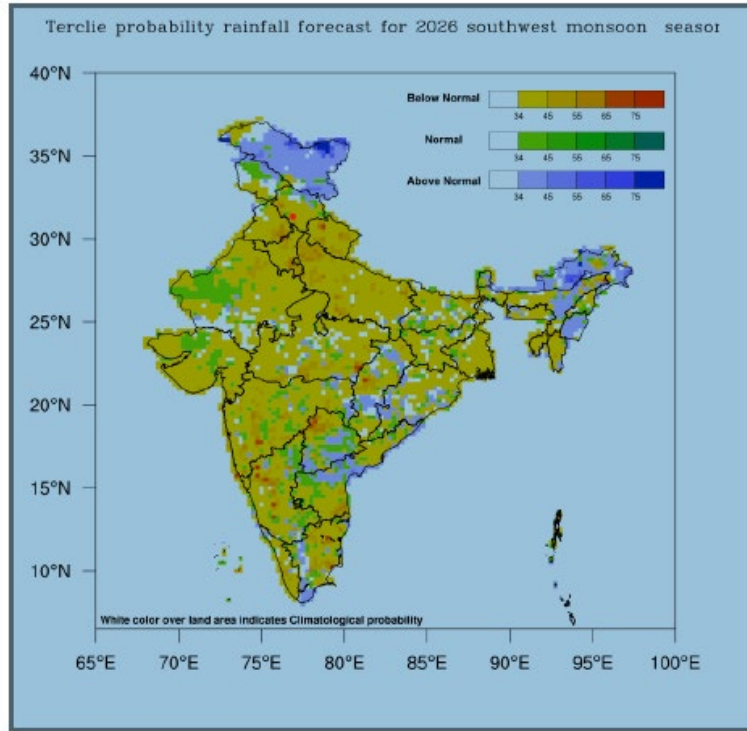
याच वेळी, भारतीय महासागरात सध्या **भारतीय महासागर द्विध्रुव (Indian Ocean Dipole – IOD)** तटस्थ अवस्थेत असून, अद्यावत हवामान मॉडेल्सनुसार नैऋत्य मोसमी हंगामाच्या उत्तरार्धात **सकारात्मक IOD स्थिती विकसित होण्याची शक्यता** वर्तविण्यात येते.

प्रशांत व भारतीय महासागरांतील समुद्रपृष्ठीय तापमान (SST) स्थितीचा भारतीय मोसमी पर्जन्यमानावर प्रभाव पडत असल्यामुळे, भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) या महासागरीय प्रदेशांतील SST च्या उत्क्रांतीवर (evolution) सतत व बारकाईने लक्ष ठेवून आहे.

३. उत्तर गोलार्धातील हिमाच्छादन (Snow Cover)

जानेवारी ते मार्च २०२६ या मागील तीन महिन्यांच्या कालावधीत उत्तर गोलार्धातील हिमाच्छादनाचा विस्तार सामान्यपेक्षा किंचित कमी नोंदविण्यात आला आहे. सामान्यतः, उत्तर गोलार्ध तसेच युरेशिया प्रदेशातील हिवाळी व वसंत ऋतूमधील हिमाच्छादनाचा विस्तार आणि त्यानंतरच्या भारतातील नैऋत्य मोसमी पर्जन्यमान यांच्यात व्यस्त (inverse) संबंध आढळून येतो.

२०२६ सालच्या नैऋत्य मोसमी पर्जन्यमानाचा त्रिस्तरीय संभाव्यताधारित पूर्वानुमान



आकृती १: २०२६ सालच्या नैऋत्य मोसमी हंगामात (जून-सप्टेंबर) भारतातील पर्जन्यमानासाठी त्रिस्तरीय श्रेणींमध्ये (सामान्यपेक्षा कमी, सामान्य व सामान्यपेक्षा जास्त) संभाव्यताधारित अंदाजाचे प्रातिनिधिक चित्रण येथे सादर करण्यात आले आहे. ही आकृती सर्वाधिक संभाव्य श्रेणी तसेच त्या-त्या श्रेणींशी निगडित संभाव्यता स्पष्टपणे दर्शविते. स्थलभागातील पांढऱ्या छायांकित क्षेत्रे संबंधित मॉडेलकडून कोणताही स्पष्ट संकेत (no signal) प्राप्त न झालेल्या प्रदेशांचे प्रतिनिधित्व करतात. त्रिस्तरीय श्रेणींसाठी हवामानशास्त्रीय (climatological) संभाव्यता प्रत्येकासाठी समान असून ती ३३.३३ टक्के इतकी निर्धारित केलेली आहे.