



Azim Premji
University

भारतीय हिमालय क्षेत्र

जलवायु अनुमान

2021 - 2040

कवर फोटो – अरुणाचल प्रदेश के मिगिंग गाँव के ऊपर आरती कुमार राव द्वारा लिया गया अपर सिंग वैली का दृश्य



© 2024 अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी.

शैक्षिक या गैरलाभकारी उद्देश्यों के लिए यह पुस्तिका कोई भी शुल्क दिए बिना किसी भी रूप में पुनरुत्पादित की जा सकती है। इस पुस्तिका को व्यावसायिक उद्देश्यों के लिए इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए। क्रिएटिव कॉमन लाइसेंस के तहत इसके अधिकार सुरक्षित हैं। इस पर आधारित कोई डेरिवेटिव काम भी इस लाइसेंस के तहत सुरक्षित रहेगा। क्रिएटिव कॉमन लाइसेंस : एट्रीब्यूशन + नॉन कमर्शियल + शेयर अलाइक के तहत इसके अधिकार सुरक्षित हैं। किसी भी अन्य स्थिति में इसकी नकल करने, दूसरे प्रकाशन में इसका इस्तेमाल करने, इसका अनुवाद करने या रूपांतरण करने से पहले प्रकाशक की लिखित अनुमति लेना ज़रूरी है।

Available from:

Azim Premji University
Survey No. 66, Burugunte Village, Bikkannahalli Main Road, Sarjapura
Bengaluru - 562125, Karnataka, India

Suggested Citation:

Indian Himalayan Region - Climate Projections 2021-2040, School of Climate Change and Sustainability, Azim Premji University,
ISBN 978-81-948757-8-9, 2024



विषय

निकट भविष्य में

- 7 बढ़ता तापमान
- 23 बारिश का बदलता पैटर्न
- 31 बाढ़, भूस्खलन, हिमनद झील फटने से बाढ़ (GLOF)
- 41 शुष्क सर्दियाँ

प्रस्तावना

जलवायु परिवर्तन आज मानवता के सामने शायद सबसे बड़ी चुनौती है। आजकल हम सब जलवायु परिवर्तन से जुड़ी खबरें मीडिया में पढ़ते रहते हैं। हम जिसे जलवायु परिवर्तन मानते हैं, शायद उसके असर का अनुभव भी कर रहे हैं। हालाँकि मुझे नहीं लगता कि जलवायु परिवर्तन से हमें, खासकर भारत को जिस हद तक जूझना पड़ेगा, उसके बारे में हम सचेत हैं।

जलवायु परिवर्तन कोई सुदूर भविष्य की चुनौती नहीं बल्कि आज की हकीकत है। फिर भी हम जिन जलवायु अनुमानों की बात करते हैं। ये सब के सब अनुमान बहुत आगे की बातें करते हैं कि 30, 40, 50 साल बाद क्या होगा। 2021 से 2040 की अवधि पर केन्द्रित भारतीय जलवायु का यह पूर्वानुमान इस संकट की गंभीरता को हमारे सामने वास्तविक रूप में पेश करता है। यह समाज, व्यक्तियों, परिवारों और अर्थव्यवस्था को होने वाले नुकसान पर रोशनी डालता है। यह डेटासेट 2021-2040 के दौरान होने वाले बदलावों पर गौर करता है और 2040 तो बस 16 साल ही दूर है। यह खासकर हमारे नजदीकी पर्यावरण के लिए जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को मूर्त रूप देता है और उसकी तात्कालिकता को बताता है। इस अवधि में भारत के औसत तापमान में 1.5 डिग्री सेल्सियस की बढ़ोत्तरी हो सकती है। भारत के हिमालयी और तटीय क्षेत्रों पर इस परिवर्तन के नाटकीय प्रभाव होंगे। वहाँ न्यूनतम तापमान में बढ़ोत्तरी होगी जिससे लू की मात्रा और तीव्रता दोनों बढ़ेगी। हम सब जानते हैं कि देश के कई हिस्सों में मई महीने में तीन से पांच दिन तक हमें भयंकर लू का सामना करना पड़ता है। अब जरा कल्पना कीजिए

कि यह लू उन चार-पांच दिनों की बजाय आठ या नौ दिन तक चले तो क्या होगा। वह भी ऐसा साल में एक-दो बार नहीं, बल्कि चार, पांच, छह और सात बार लगातार हो। चलिए मैं याद दिला दूँ कि हम 2070 या 2090 की बात नहीं कर रहे हैं। हम अपने निकट भविष्य की बात कर रहे हैं, बस अगले 16 सालों की बात कर रहे हैं।

भारतीय संस्कृति, अर्थव्यवस्था और समाज मानसून से खासतौर पर संचालित होते हैं। बारिश के पैटर्न में बदलाव से भारत विशेष रूप से प्रभावित होगा। यह डेटासेट दिखाता है कि औसत बारिश में बढ़ोत्तरी होने वाली है, लेकिन यह बढ़ोत्तरी खासतौर पर पश्चिमी हिस्से में होगी। जबकि ऐसी भी जगहें हैं जहाँ बारिश कम होती है, इसलिए यह बहुत ही जटिल स्थिति है। बारिश भी अचानक फट पड़ने जैसी स्थितियों में सघन होकर कुछ ही दिनों में हो जा रही है। इन बदलावों का लोगों की रोज़मर्रा की ज़िंदगी पर काफी असर पड़ेगा। जब हम निकट भविष्य की समय सीमा का इस्तेमाल करते हुए इस तरह के रिजोल्यूशन (बॉम्बे या बैंगलोर जैसे किसी खास शहर या ओडिशा के तटीय इलाके जैसी किसी जगह) के साथ जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को देखना शुरू करते हैं, तो हम प्रभावों को और अधिक तात्कालिकता के साथ देख सकते हैं।

जलवायु परिवर्तन मानवता के सामने आने वाली निर्णायक चुनौतियों में से एक है। खासतौर पर भारत जैसे देश जो कई वजहों से अन्य देशों की तुलना में जलवायु परिवर्तन के

प्रति ज्यादा संवेदनशील हैं, उनके लिए ये चुनौतियां और भी निर्णायक हैं। हमें इस वास्तविकता के प्रति सचेत होना चाहिए और तत्परता के साथ काम करना चाहिए। हमें यह भी याद रखना चाहिए कि जब ऐसी चीजें होती हैं, तो सबसे कमजोर लोग ही सबसे ज्यादा प्रभावित होते हैं। जो लोग गरीबी में जीते हैं, जिनके पास अपने बचाव के उपाय नहीं होते, उनपर कहीं अधिक असर पड़ता है। भारत जितना ही आगे बढ़ेगा और विकास करेगा, हमें उतना ही समतामूलक समाज बनना होगा, जो ज्यादा निष्पक्ष और न्यायपूर्ण हो।

हम उम्मीद करते हैं कि यह डेटासेट भारतीय के रूप में हमें जलवायु परिवर्तन की तात्कालिकता से जुड़ने में मदद करेगा। इससे यह समझने में मदद मिलेगी कि यह जलवायु परिवर्तन दुनिया के अधिकांश हिस्सों के मुकाबले हमारी आबादी को कैसे प्रभावित करेगा, खासकर उन्हें जो असुरक्षित हैं। हमारी अर्थव्यवस्था और समाज कैसे काम करते हैं, इसके संरचनात्मक नज़रिये से इस तरह के डेटासेट काफी महत्वपूर्ण हैं।

कार्रवाई करने के लिए इससे बड़ी वजह और क्या हो सकती है? जमीनी स्तर पर नीतिगत कार्रवाई को आकार देने के लिए हमें एकजुट होना होगा। हमें कारोबार, नागरिक समाज और आम लोगों को आगे आने के लिए कहना होगा। इस डेटासेट से हमें यह समझने में मदद मिलती है कि हम अपने बुनियादी ढांचे, शासन के अपने तौर-तरीके, शिक्षा और मीडिया जागरूकता को कैसे पुनर्गठित करें; ताकि इस जलवायु संकट से निपटने के लिए

सामूहिक रूप से हमारा एक साथ आना सुनिश्चित हो सके।

- अनुराग बेहार

सीईओ, अज़ीम प्रेमजी फाउंडेशन



जलवायु परिवर्तन

भारतीय हिमालय क्षेत्र

भारतीय हिमालय की भौगोलिक स्थिति अपने आप में विविधताओं को समेटे हुए है, जिसमें बर्फ से ढंकी चोटियां और ऊंचाई वाले पठारों से लेकर गहरी घाटियां तथा खड़ी ढलानें शामिल हैं। इस विविधतापूर्ण परिदृश्य ने वनस्पति और जीव-जंतु से समृद्ध अनूठी जलवायु और पारिस्थितिकी को जन्म दिया है, जिनमें दुर्लभ और स्थानीय प्रजातियां शामिल हैं। इस इलाके में कई नदियां हैं, जो यहाँ के पर्यावरण और मानव समुदायों को बनाए रखने में अहम भूमिका निभाती हैं।

यह पुस्तिका इस बात की एक झलक पेश करती है कि आने वाले दशकों में भारतीय हिमालय क्षेत्र की जलवायु में कैसे बदलावों की उम्मीद है। इसमें 25 x 25 किमी. के पैमाने पर उच्च-रिज़ॉल्यूशन डेटा का उपयोग किया गया है, जिससे यह पुस्तिका सटीक जलवायु अनुमान पेश करती है। जलवायु परिवर्तन के साथ अनुकूलित होने और उसका सामना करने की रणनीतियां बनाने के लिए ये अनुमान जरूरी हैं। यह पुस्तिका क्षेत्रीय पूर्वाग्रहों के लिहाज से सुधारे गए CMIP6 मॉडल पर आधारित है। जलवायु परिवर्तन के प्रसंग में विभिन्न हितधारकों को सचेत निर्णय लेने में मदद करना इस पुस्तिका का उद्देश्य है।

अपने सटीक जलवायु अनुमानों के कारण यह पुस्तिका नीति निर्माताओं, स्थानीय अधिकारियों और समुदायों समेत विभिन्न हितधारकों के लिए मददगार है। इसके जरिये वे अपने क्षेत्र के विशिष्ट जोखिमों से निपटने की तैयारी कर पाएँगे। ये अंतर्दृष्टियां

जलवायु परिवर्तन के साथ अनुकूलित होने और जोखिम कम करने वाले निर्णयों को राह दिखाएंगी। इससे यह सुनिश्चित होगा कि रणनीतियाँ पूरे भारत में जीवन, आजीविका और पारिस्थितिकी तंत्र की सुरक्षा के लिहाज से व्यावहारिक और प्रभावी हैं।

इंटरगवर्मेंटल पैनल ऑन क्लाइमेट चेंज (IPCC) ने जलवायु परिवर्तन के कारण पड़ने वाले भविष्य के संभावित प्रभावों की जांच करने और उसके संभावित उपायों के लिए शेर्यर्ड सोशियोइकोनॉमिक पाथवेज (SSPs) विकसित किए हैं। ये परिदृश्य भविष्य की विभिन्न संभावित स्थितियों के बारे में बताते हैं। इनमें से प्रत्येक अलग-अलग धारणाओं पर आधारित है कि भविष्य में लोगों, अर्थव्यवस्था और प्रौद्योगिकी में कैसा बदलाव होगा।

यहां प्रस्तुत अंतर्दृष्टियां SSP2-4.5 परिदृश्य पर आधारित हैं, जो मानता है कि समाज उत्सर्जन घटाने और जलवायु परिवर्तन के साथ अनुकूलित होने के लिए संतुलित ढंग से काम करेगा, जिससे भविष्य पर पड़ने वाला प्रभाव भी नियंत्रित रहेगा।



फोटो : श्रद्धा कृष्णा



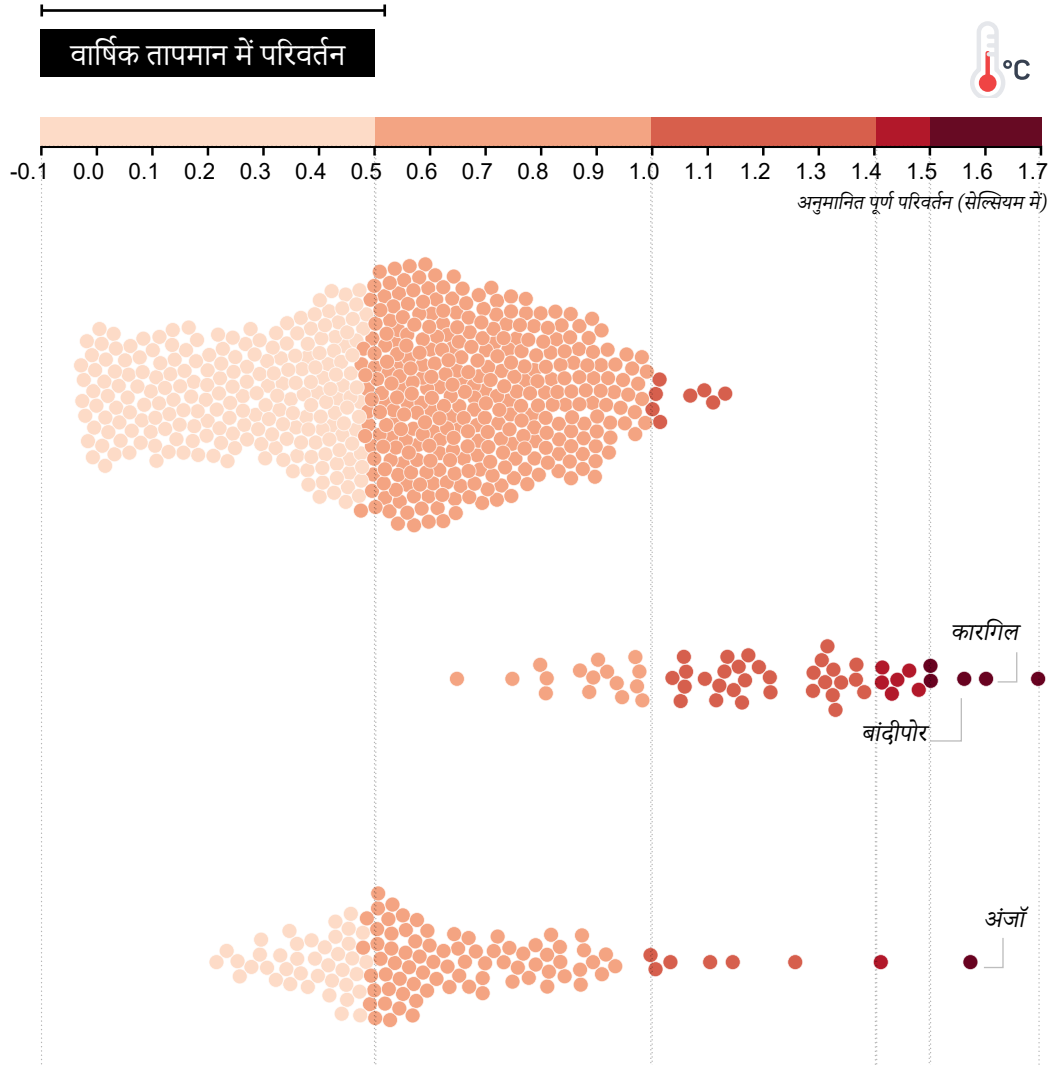
पेन्सि-ला दर्रे से सिकुड़ते द्रंग-द्रुंग ग्लेशियर का एक दृश्य

फोटो: रंगडोल जनफ़ान

तापमान में +1.5 डिग्री सेल्सियस की बढ़ोत्तरी
पर्यावरण, समाज, कृषि, अर्थव्यवस्था और स्वास्थ्य पर
काफी असर डालेगी

**भारतीय हिमालय क्षेत्र
गर्म हो रहा है**

जलवायु परिवर्तन को लेकर संदेह है? हिमालय को देखिए!



निकट भविष्य में पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र के अधिकांश जिले अधिकतम वार्षिक तापमान में 1 डिग्री सेल्सियस से अधिक बदलाव का सामना करेंगे।

50 भारतीय हिमालयी जिलों में निकट भविष्य में वार्षिक तापमान में 1 डिग्री सेल्सियस से अधिक का बदलाव होगा।

लेह, बांदीपोर, कारगिल, लाहुल और स्पीति और अंजाँ

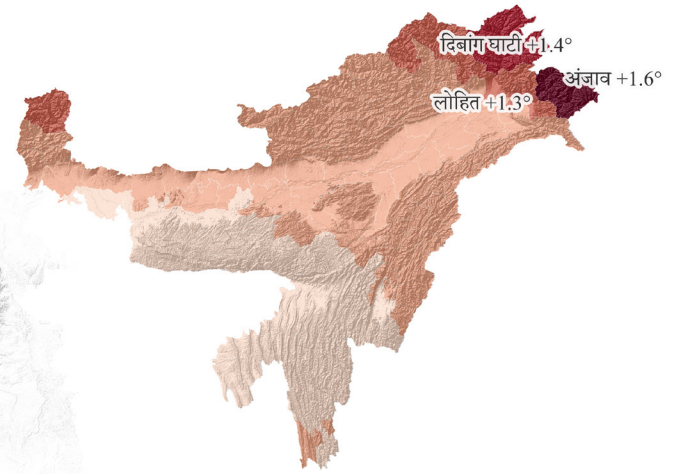
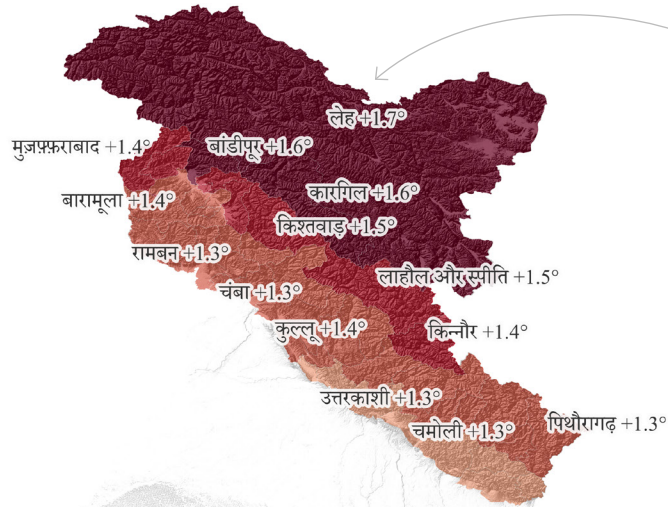
+1.5° सेल्सियस से अधिक बदलाव का अनुभव

लेह

अधिकतम वार्षिक तापमान में सबसे अधिक बदलाव का सामना करेगा

+1.7° सेल्सियस

तापमान में +1.5 डिग्री सेल्सियस की बढ़ोतरी पर्यावरण, समाज, कृषि, अर्थव्यवस्था और स्वास्थ्य पर काफी असर डालेगी।



वार्षिक तापमान में परिवर्तन

SSP2-4.5 के अंतर्गत 1960 के दशक को आधार मानकर ये निकट भविष्य (2021-2040) के लिए किया गया आकलन है।

जम्मू और कश्मीर की ट्राल वैली में गुज्जर समुदाय के एक परिवार का सामान्य सा घर।

फोटो : शाहनाज अख्तर



जरूरी सामान पैक करते हुए
फोटो : शहनाज़ अख्तर



“मैं गुज्जर समुदाय से हूँ। हम कुछ हद तक बंजारे हैं। हमारे लोग गर्मियों के दौरान पशुओं के लिए चारागाह की तलाश में बाहर निकल जाते (Migrate) हैं और सर्दियां शुरू होने से ठीक पहले वापस लौट आते हैं। पारंपरिक रूप से बाहर जाने के हमारे रास्ते तय थे, लेकिन अप्रत्याशित बारिश, बढ़ती गर्मी और बढ़ते सूखे के कारण सब कुछ बदल गया है। अपने और पशुओं के लिए पानी लाने के लिए हम लंबी दूरियां तय करने को मजबूर हैं।”

- शहनाज़ अख्तर



नोरेक पीक, गारो हिल्स

“आम तौर पर मेघालय सालभर सुहावना रहता है, यहां तक कि गर्मियों में भी। लेकिन समय बदल रहा है। 2023 की गर्मियों में गारो हिल्स की यात्रा के दौरान मुझे वैसी ही उमस महसूस हुई, जैसे किसी और शहर में होती है। ठंडी हवा का अहसास मुझे केवल तब हुआ जब मैं नोरेक चोटी के शिखर पर पहुंच गई ...



खासी और जयंतिया हिल्स/ डॉकी को जोड़ने वाला उमंगोट नदी का पुल
फोटो - रासीन मोहसीना शाह

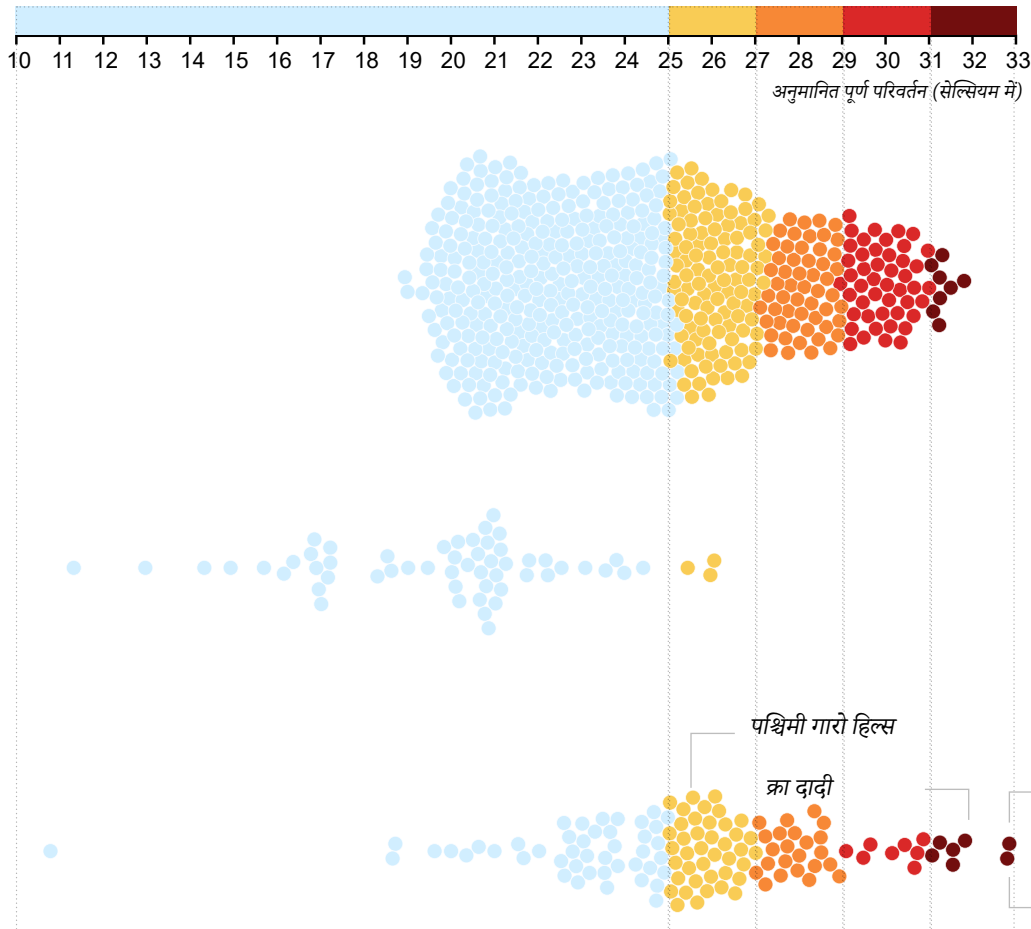
... जब मैं डॉकी (जयंतिया हिल्स) जाने की योजना बना रही थी, तो मेरे पिता ने मुझसे कहा कि गर्म कपड़े लाने की जहमत न उठाऊं। मैं विश्वास नहीं कर सकती कि मेघालय में इतनी गर्मी होगी।”

- रासीन मोहसीना शाह

पूर्वी हिमालय में गर्मी का मौसम
तकलीफदेह हो सकता है।

पूर्वी हिमालय में गर्मी का मौसम तकलीफदेह हो सकता है।

* ग्रीष्मकालीन वेट बल्ब तापमान



* वेट बल्ब तापमान को 100% सापेक्ष आर्द्रता तक ठंडे हुए हवा के किसी अंश के तापमान के रूप में परिभाषित किया गया है (जैसे नमी)

पसीने से खुद को ठंडा करने की मानव शरीर की क्षमता का एक संकेतक वेट बल्ब तापमान है।

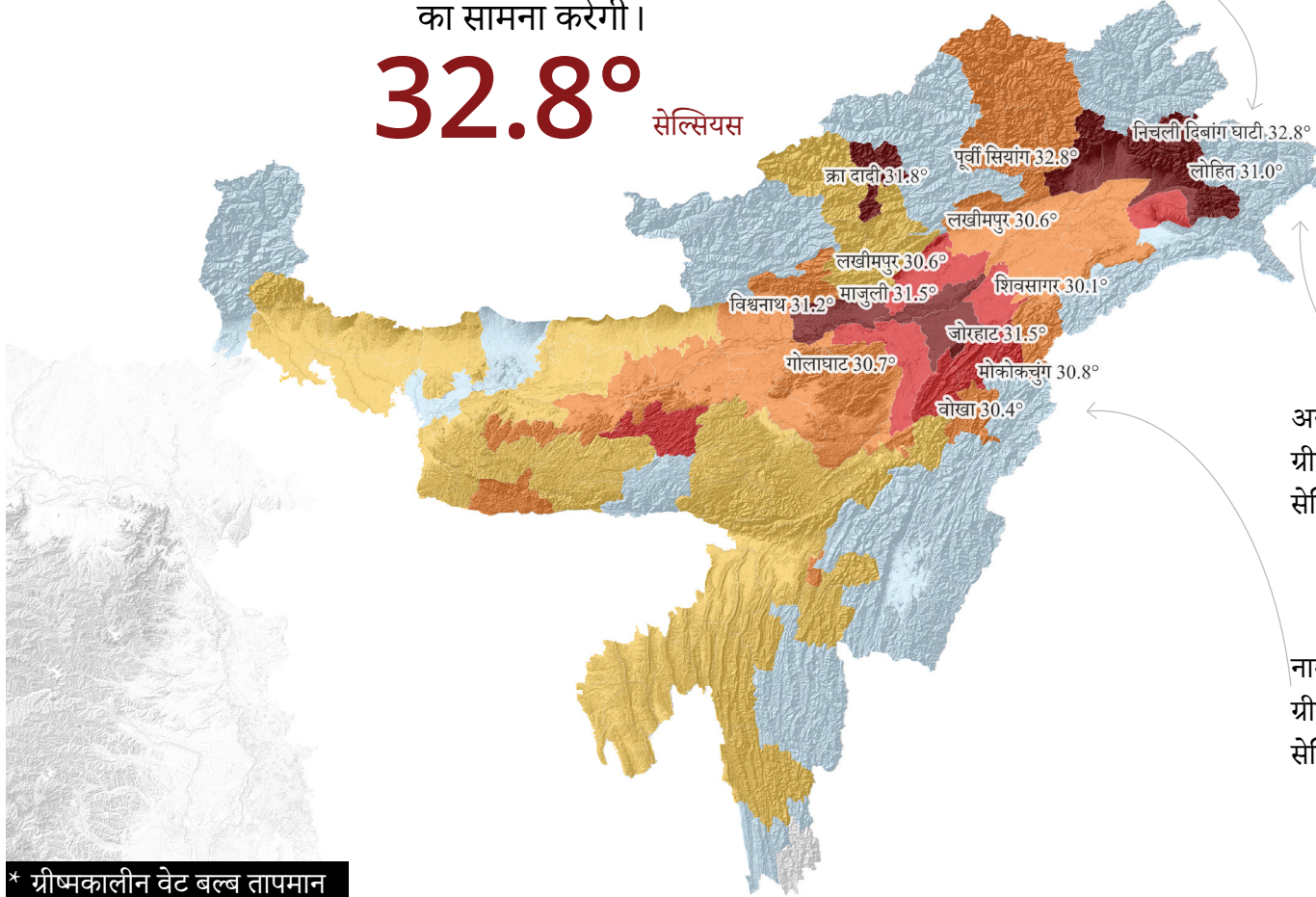
31° सेल्सियस

का वेट बल्ब तापमान मनुष्यों के लिए काफी नुकसानदेह माना जाता है।

लोवर दिबांग वैली

देश में सबसे अधिक
ग्रीष्मकालीन वेट बल्ब तापमान
का सामना करेगी।

32.8° सेल्सियस



अरुणाचल प्रदेश के चार जिलों में
ग्रीष्मकालीन वेट बल्ब तापमान 31°
सेल्सियस से अधिक रहेगा।

नागालैंड के दो जिलों में
ग्रीष्मकालीन वेट बल्ब तापमान 30°
सेल्सियस से अधिक रहेगा

* ग्रीष्मकालीन वेट बल्ब तापमान



हिमाचल प्रदेश में हितेश के बगीचे में सेब का एक पेड़
फोटो - हितेश ठाकुर

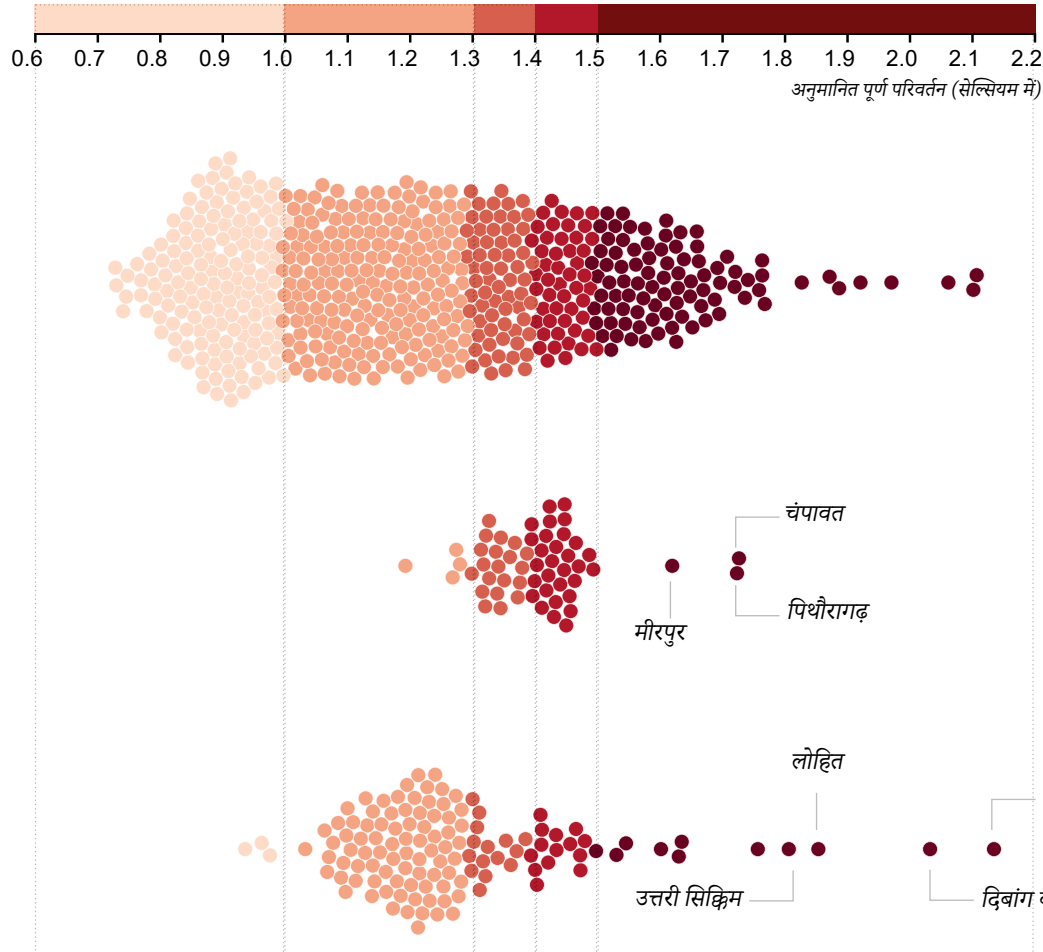
“अब पहले जैसी ठंड नहीं पड़ती और पड़ती भी है, तो लंबी नहीं चलती। इस वजह से सेबों को अपना रंग पाने में लंबा समय लगता है और कभी-कभी तो तोड़ने का समय आने तक भी वे ठीक नहीं दिखते। ठंड के कम घंटों का मतलब है अधिक कीड़े और बीमारियां। इसलिए हमें अधिक कीटनाशकों का इस्तेमाल करना पड़ता है, जिससे पैसे भी ज्यादा खर्च होते हैं। हाल ही में हम गर्मियों के लंबे शुष्क दौर देख रहे हैं, जिसके बाद एकाएक भारी बारिश होती है, जिससे अचानक बाढ़ आ जाती है। इससे न केवल फसलें बर्बाद होती हैं बल्कि सड़कें भी खराब हो जाती हैं, जो सेबों को बाजार तक पहुंचाने के लिए जरूरी हैं। जलवायु परिवर्तन सेब उगाने वाले क्षेत्रों को ऊंचाई की ओर धकेल रहा है और हम सचमुच चिंतित हैं कि अगर ऐसे ही चलता रहा तो हम अपनी जमीन पर सेब कैसे उगाएंगे।”

- हितेश ठाकुर

हिमालय में सर्दियों का
तापमान बढ़ने वाला है।

हिमालय में सर्दियों का तापमान बढ़ने वाला है।

सर्दियों में न्यूनतम तापमान



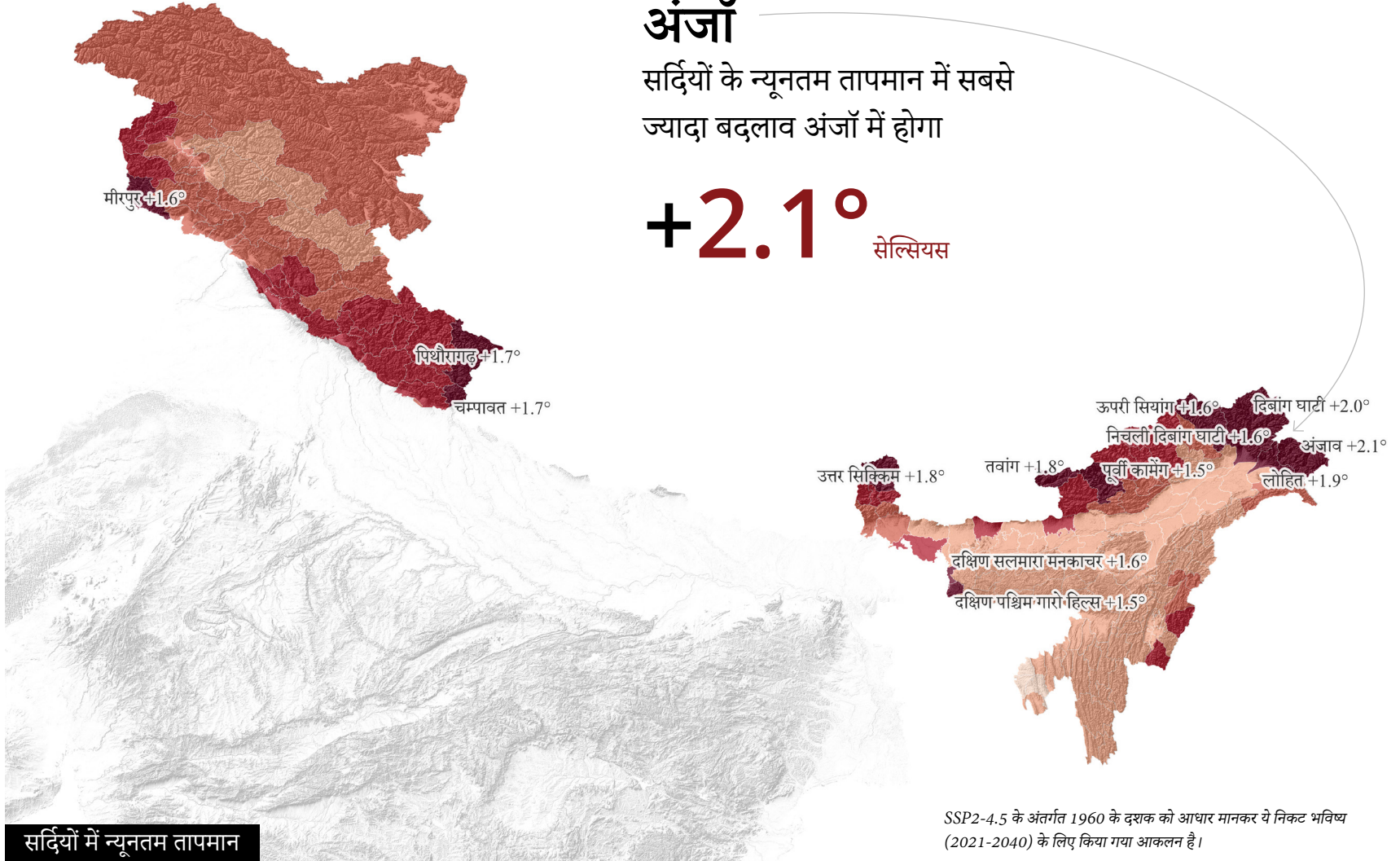
निकट भविष्य में सर्दियों के मौसम का न सिर्फ तापमान बढ़ जाएगा, बल्कि उसकी अवधि भी घट जाएगी। तापमान की इस बढ़ोत्तरी से बहुत जल्द ही हिमालय के ऊपर पड़ी बर्फ की चादर पर संकट मंडराने लगेगा।

बर्फ की इस चादर के पिघलने के साथ-साथ हिमालय का पर्माफ्रॉस्ट (permafrost) भी बढ़ते तापमान की चपेट में आएगा, जिसके नतीजे गंभीर होंगे।

अंजो

सर्दियों के न्यूनतम तापमान में सबसे ज्यादा बदलाव अंजो में होगा

+2.1° सेल्सियस



सर्दियों में न्यूनतम तापमान

SSP2-4.5 के अंतर्गत 1960 के दशक को आधार मानकर ये निकट भविष्य (2021-2040) के लिए किया गया आकलन है।



आर्यन घाटी, लद्दाख में ताज़ी खुबानी से बीज को अलग करता हुआ एक जोड़ा ।
फोटो : श्रद्धा कृष्णा

खुबानी (Apricot) की खेती कई लद्दाखी परिवारों के लिए जीविका का मुख्य आधार है। वो इसे कई तरह से बेचते हैं। ख़ास कर ताज़ी खुबानी, खुबानी के बीज का तेल या फिर इसका जैम बनाकर बेचा जाता है। खुबानी किस प्रकार का है और कितना पका है, इन सवालों के जवाब तय करते हैं कि खुबानी का इस्तेमाल कैसे किया जाएगा। बहुत ज्यादा पके हुए या खराब हो चुके खुबानी को आमतौर पर बीज से तेल निकालने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। इस तेल का औषधीय मूल्य होता है। गर्मियों के जल्दी आने से खुबानी पर असर पड़ रहा है। इससे वह जल्दी पक जाते हैं (यहाँ तक कि पेड़ पर ही)। इसके चलते ताज़ी खुबानी बेचने के लिए समय कम होता है। नतीजा यह है कि लोग अब सूखी खुबानी, खुबानी का तेल या इसका जैम बनाकर प्रोसेस्ड रूप में बेचने पर ज्यादा ध्यान दे रहे हैं।

- श्रद्धा कृष्णा



तापमान बढ़ने की वजह से स्थानीय लोग अब कई तरह की सब्जियां उगाने लगे हैं। इसमें हरी पत्तेदार सब्जियां और फल भी शामिल हैं। इनको उगाना पहले संभव नहीं था।

पीछे आलू और शलगम को छोटे टुकड़ों में काटती हुई एक लदाखी स्त्री। इन्हें फौरी इस्तेमाल के साथ-साथ आने वाली सर्दियों के लिए सुरक्षित रखा जाता है।

फोटो : श्रद्धा कृष्णा

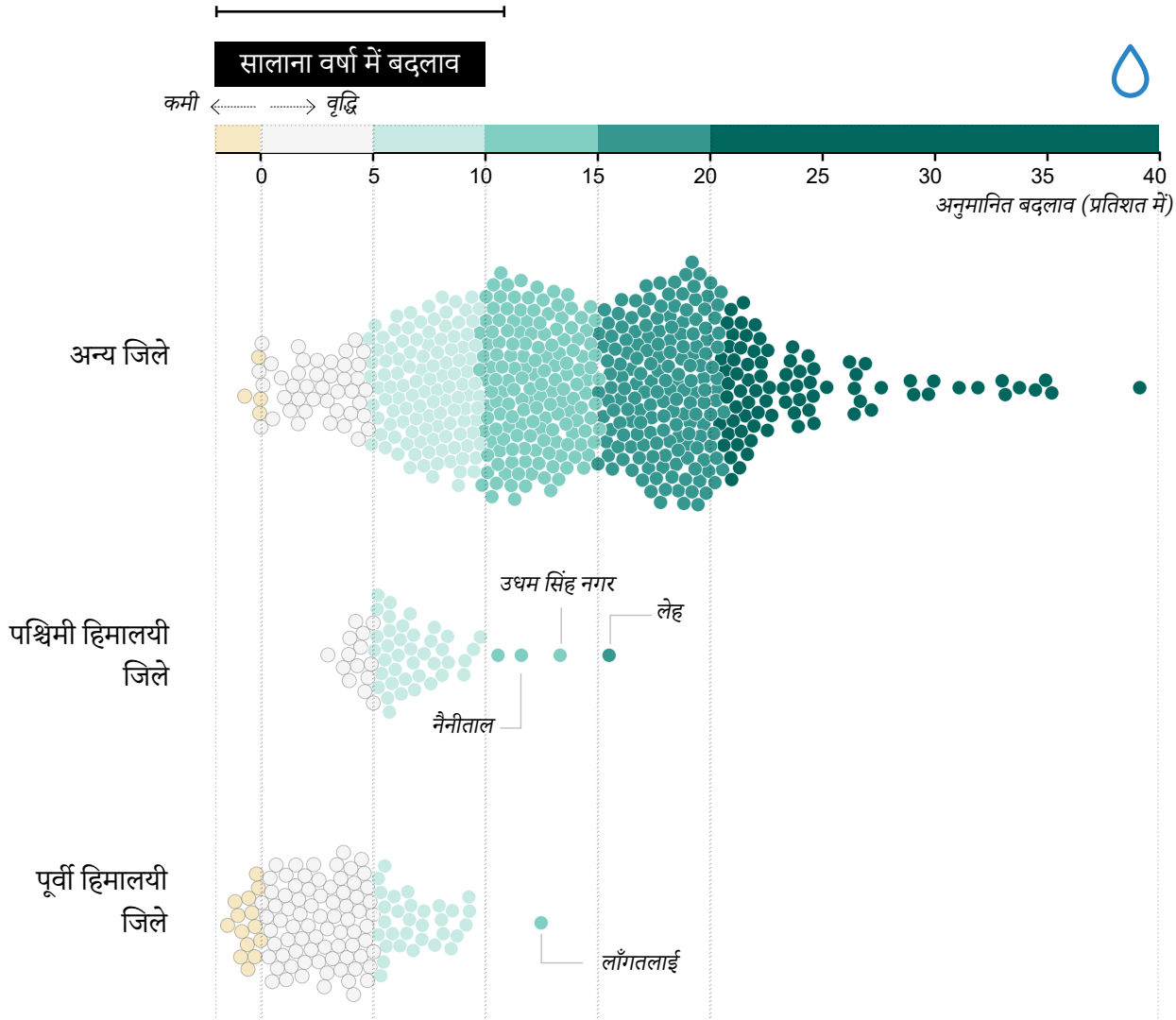


पहाड़ों पर पानी की किल्लत है। पुराने पाइप और सूखते झरनों से अब काम नहीं चल सकता। सैलानियों की बढ़ती संख्या से यह स्थिति और बदतर होती जा रही है तथा स्थानीय लोगों को इस बुनियादी जरूरत के लिए रोज जूझना पड़ता है।

फोटो : अविजित केरकेट्टा

कई हिमालयी जिलों में
बारिश बढ़ेगी और कुछ
जिलों में कम होगी ।

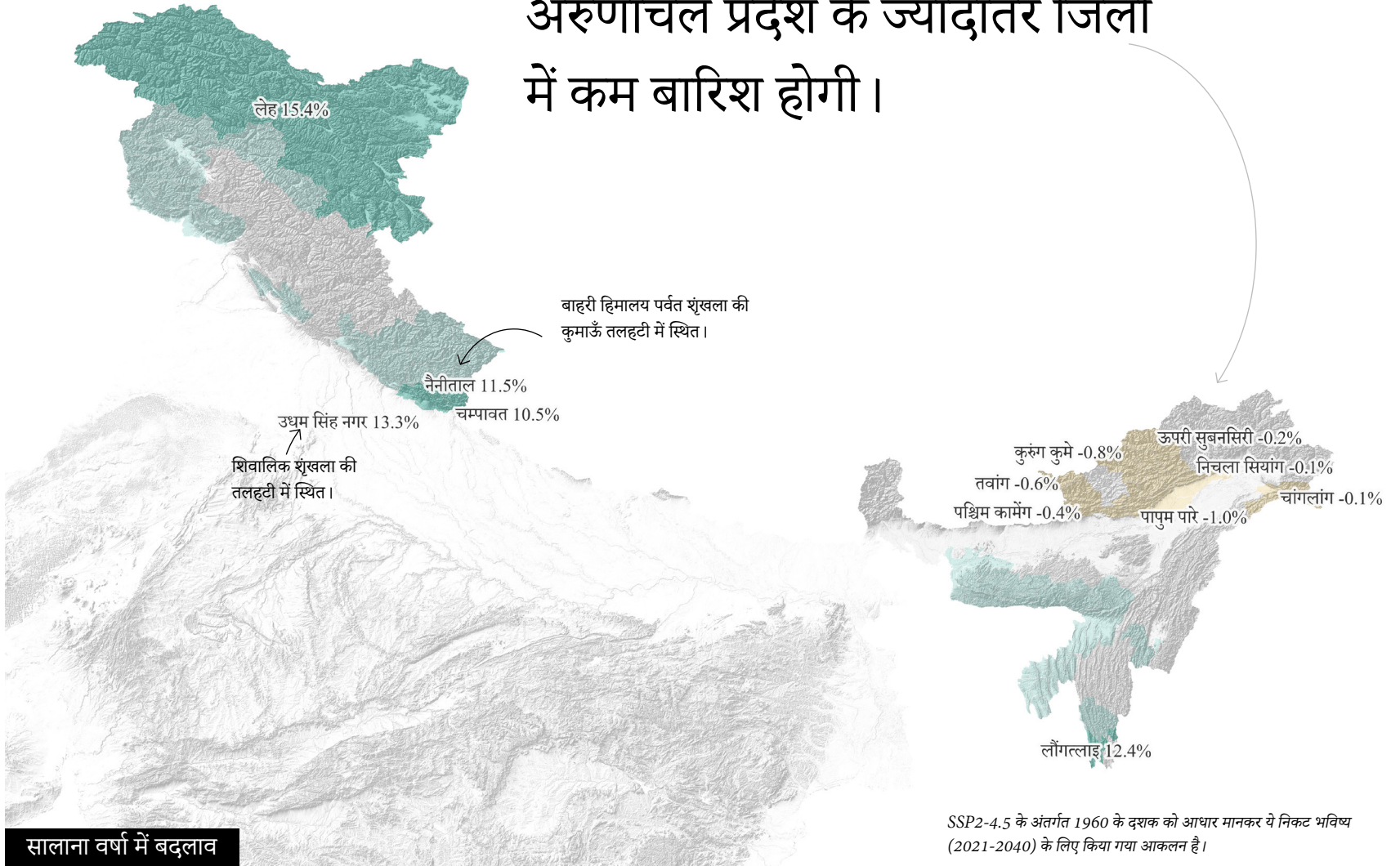
ज्यादातर हिमालयी जिलों की सालाना बारिश में हलकी बढ़त की उम्मीद है।



निकट भविष्य में ज्यादातर हिमालयी जिलों में बारिश की मात्रा बढ़ेगी और कुछ जिलों में घटेगी।

ज्यादातर हिमालयी जिलों की सालाना बारिश में 10 फीसदी का इजाफ़ा होगा।

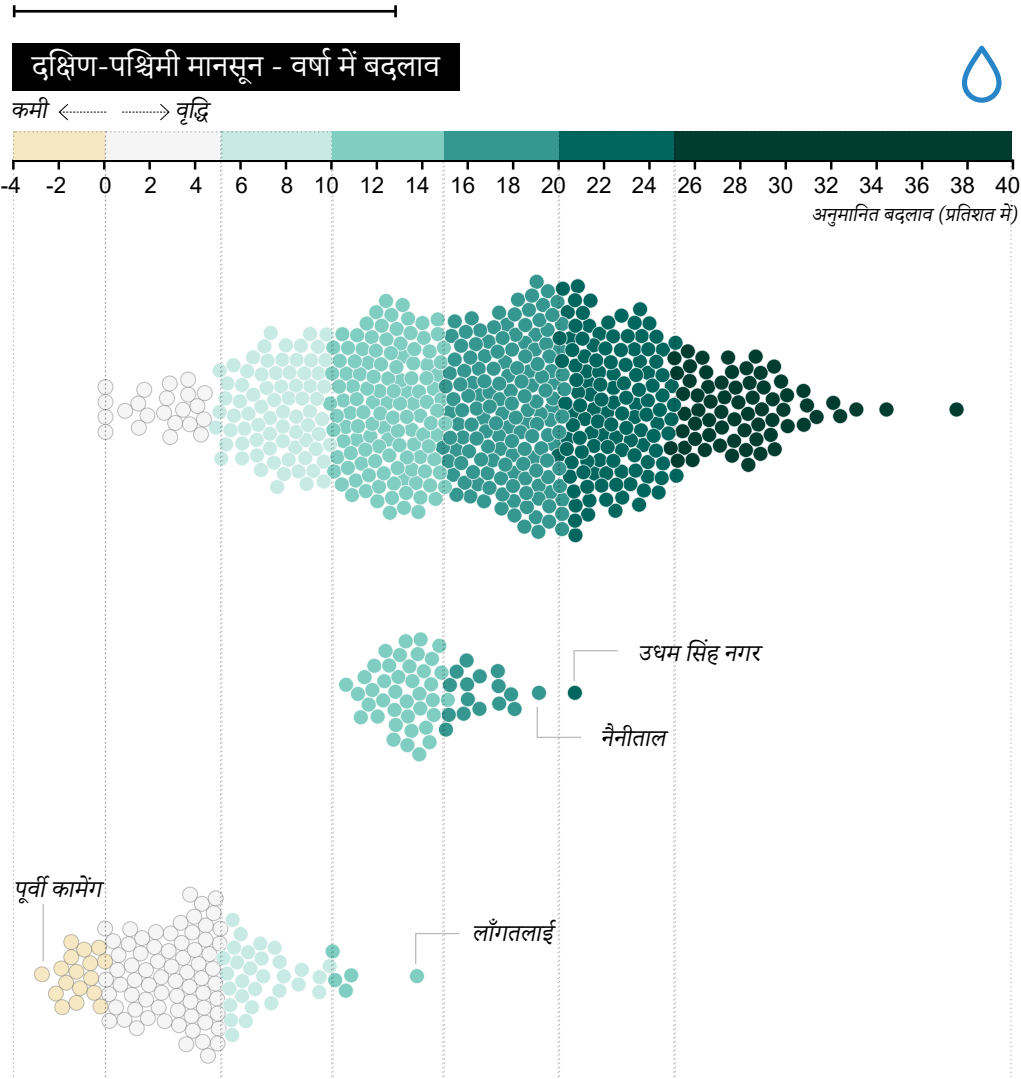
अरुणाचल प्रदेश के ज्यादातर जिलों में कम बारिश होगी।



सालाना वर्षा में बदलाव

SSP2-4.5 के अंतर्गत 1960 के दशक को आधार मानकर ये निकट भविष्य (2021-2040) के लिए किया गया आकलन है।

दक्षिण-पश्चिमी मानसून से पश्चिमी हिमालय में >10% ज्यादा वर्षा होगी।



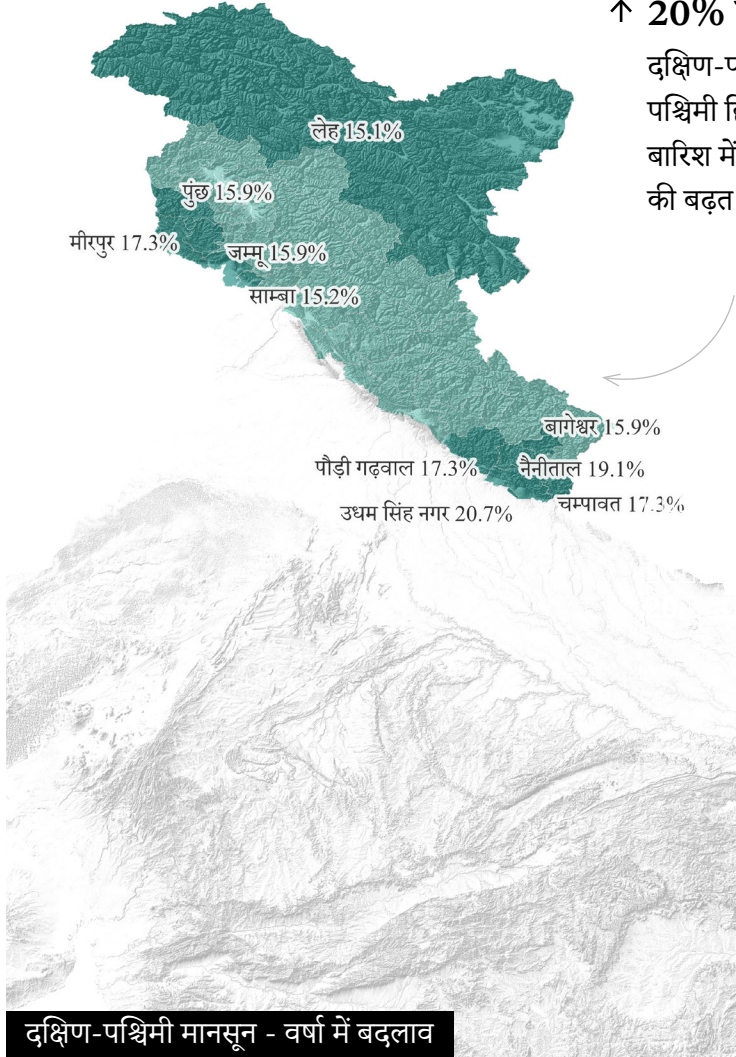
आमतौर पर जून से सितम्बर के मानसूनी मौसम के दौरान हिमालयी क्षेत्र में काफी बारिश होती है। यह बारिश कृषि और जल संसाधनों के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं।

दक्षिण-पश्चिमी मानसून के दौरान पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र में वर्षा की मात्रा 10 से 20 फीसदी तक बढ़ जाएगी।

जहां ज्यादातर पूर्वी हिमालयी जिलों की बारिश में बढ़ोत्तरी होगी, वहीं अरुणाचल और असम के कुछ जिलों में बारिश कम होगी।

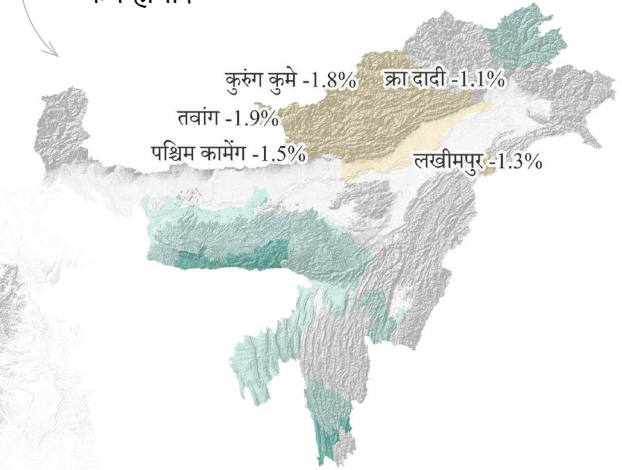
↑ 20% तक की बढ़त

दक्षिण-पश्चिम मानसून के दौरान पश्चिमी हिमालयी जिलों की बारिश में 10 से 20 फीसदी तक की बढ़त होगी।



↑ 10% तक की बढ़त

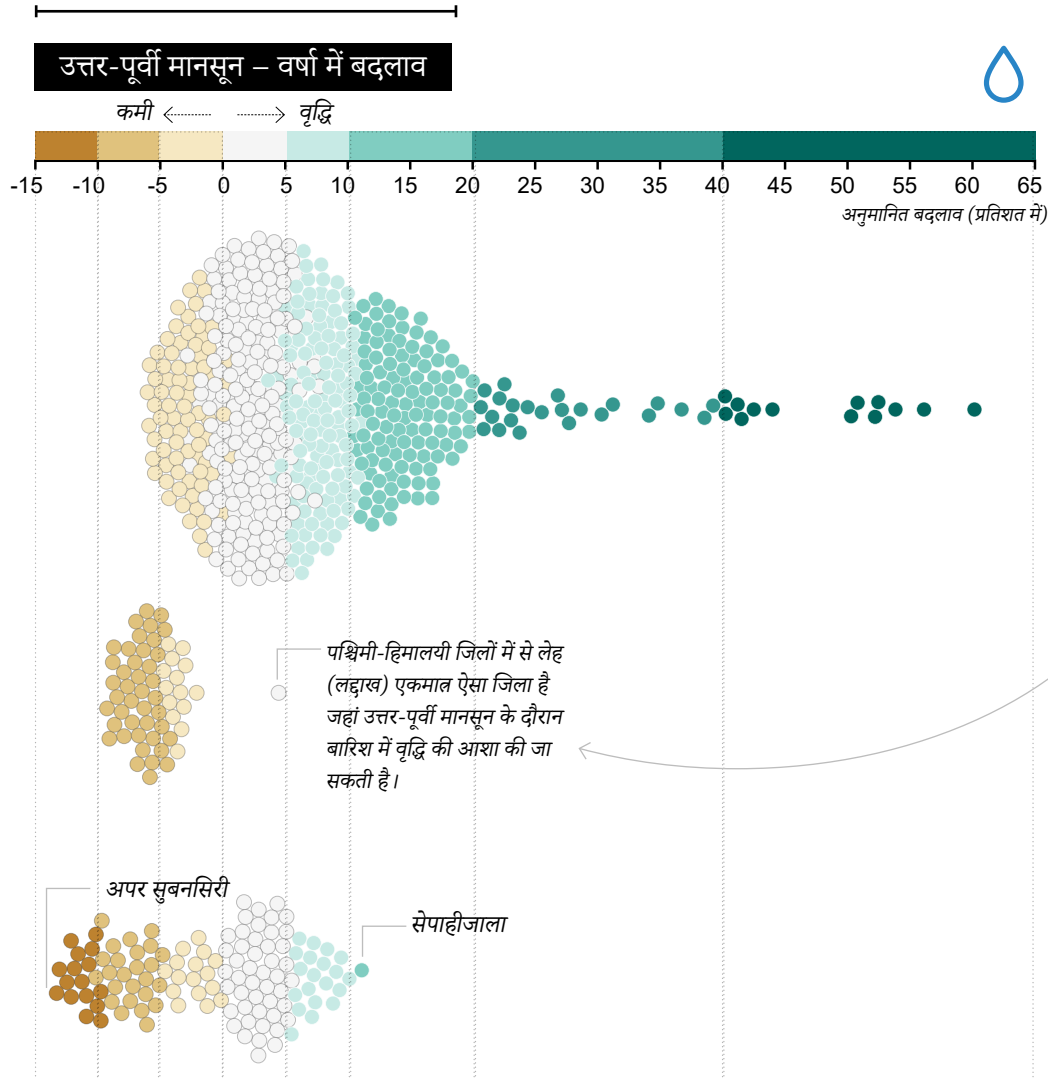
जहां ज्यादातर पूर्वी हिमालयी जिलों की बारिश में बढ़ोत्तरी होगी, वहीं अरुणाचल और असम के कुछ जिलों में बारिश कम होगी।



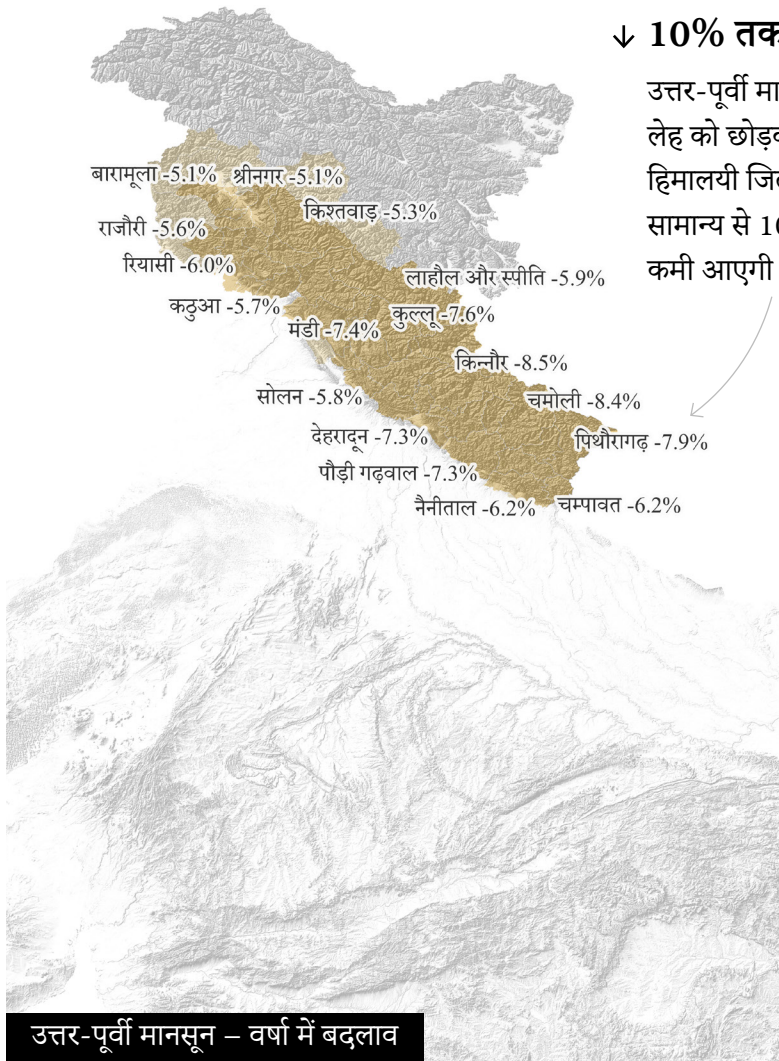
दक्षिण-पश्चिमी मानसून - वर्षा में बदलाव

SSP2-4.5 के अंतर्गत 1960 के दशक को आधार मानकर ये निकट भविष्य (2021-2040) के लिए किया गया आकलन है।

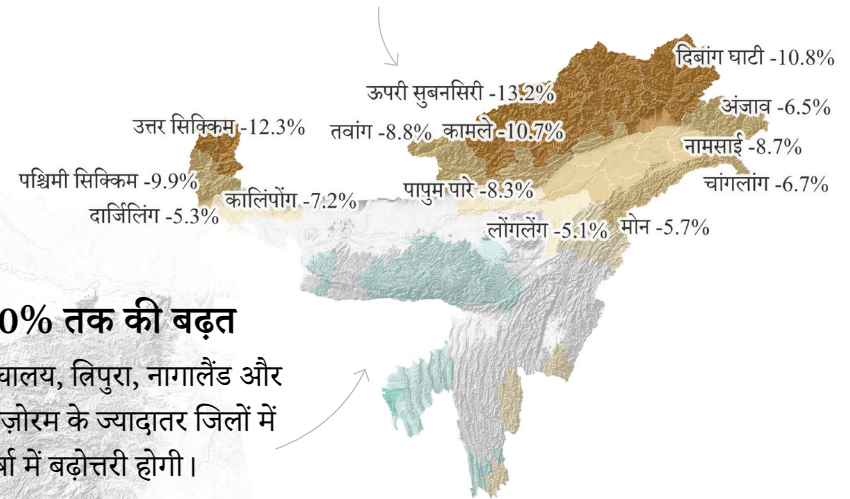
भारतीय हिमालयी क्षेत्र में उत्तर-पूर्वी मानसून से होने वाली वर्षा के मिलेजुले नतीजे



उत्तर-पूर्वी मानसून के दौरान लद्दाख जैसे अधिक ऊँचाई वाले राज्यों में बारिश में बढ़ोत्तरी की वजह से जलवायु पर नुकसानदेह असर पड़ेगा। उदाहरण के लिए बर्फ तेजी से पिघलने लगेगी और भूस्खलन जैसी आपदाएं आयेंगी। इन क्षेत्रों में अधिक वर्षा से बागवानी तबाह होगी और स्थानीय अर्थव्यवस्था पर नकारात्मक असर पड़ेगा।



↓ 15% तक की कमी
 असम, अरुणाचल और सिक्किम के ज्यादातर जिलों की बारिश में कमी होगी।



↑ 10% तक की बढ़त
 मेघालय, त्रिपुरा, नागालैंड और मिज़ोरम के ज्यादातर जिलों में वर्षा में बढ़ोत्तरी होगी।

उत्तर-पूर्वी मानसून – वर्षा में बदलाव

SSP2-4.5 के अंतर्गत 1960 के दशक को आधार मानकर ये निकट भविष्य (2021-2040) के लिए किया गया आकलन है।



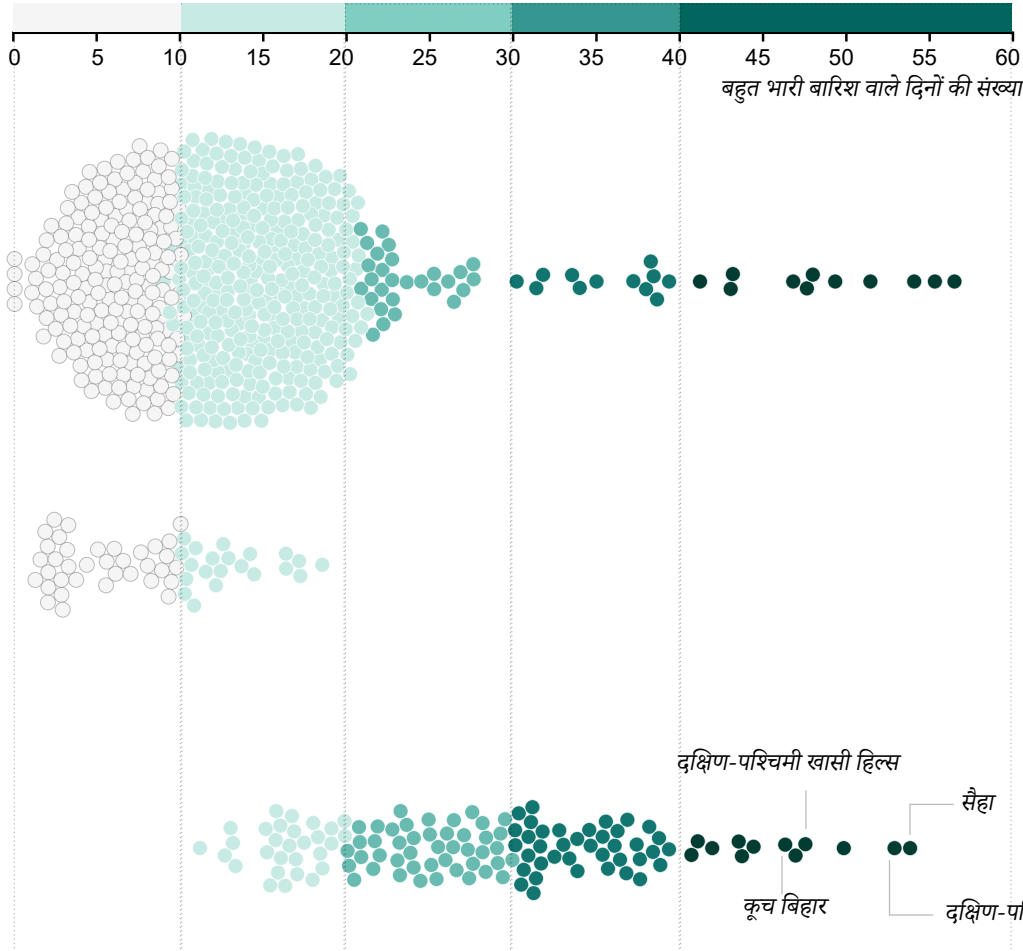
लक्ष्मण-गंगा के मार्ग पर प्राचीन गांवों के अवशेष हैं। 2013 की बाढ़ के दौरान इस क्षेत्र को तबाही झेलनी पड़ी थी। हालांकि, स्थानीय लोगों ने दूसरी जगहों पर अपना बसेरा डाल लिया, लेकिन वो खौफनाक यादें अभी भी मौजूद हैं।

फोटो : अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी टीम

**जब भी बारिश होगी,
तो मूसलाधार होगी ।**

पूर्वी हिमालय में बार-बार भारी बारिश होगी

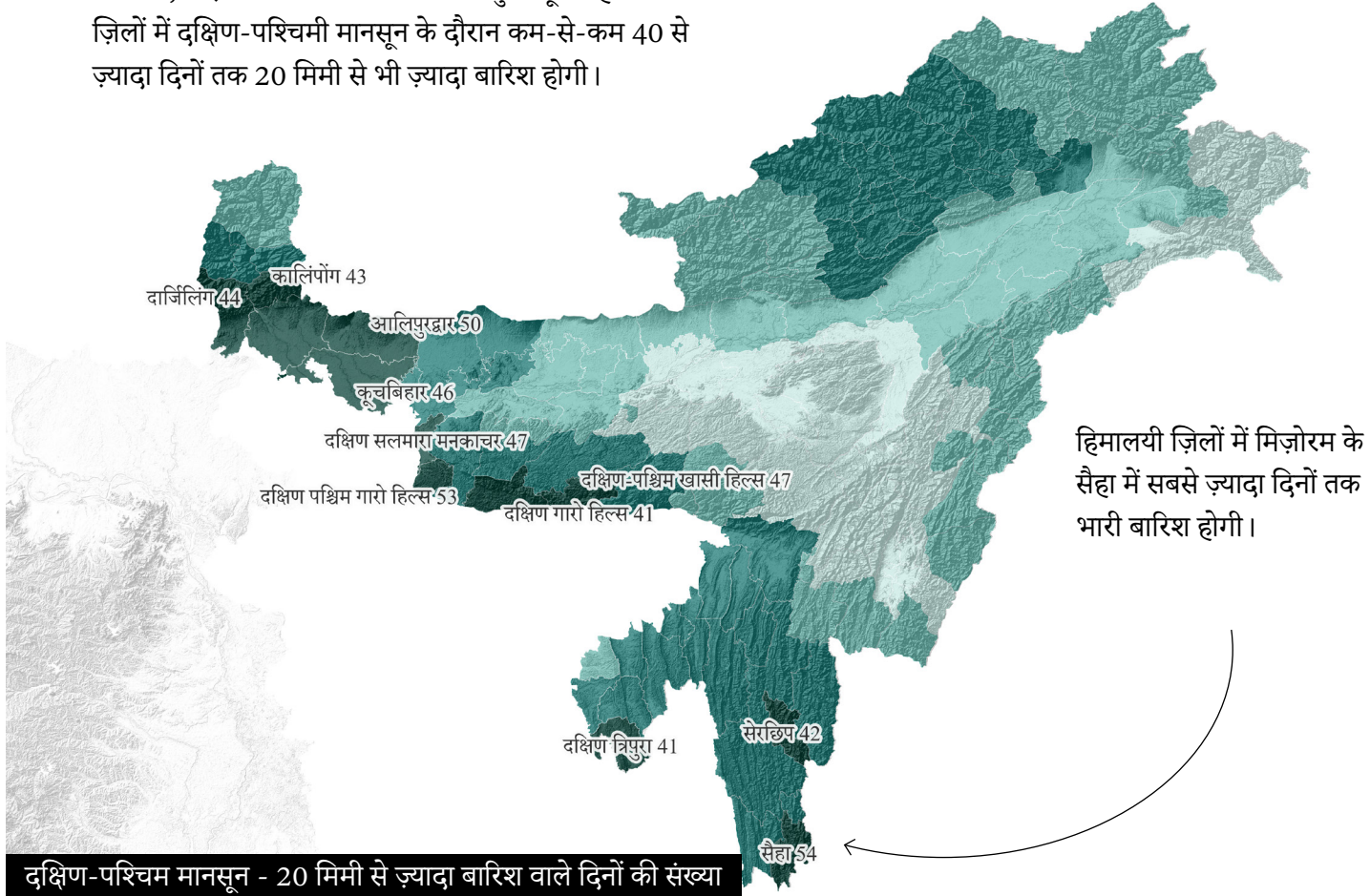
दक्षिण-पश्चिम मानसून - 20 मिमी से ज़्यादा बारिश वाले दिनों की संख्या



बहुत कम अवधि में स्थानीय स्तर पर भारी बारिश या लंबे समय तक बारिश होने की वजह से बाढ़ आ सकती है। जलवायु परिवर्तन के कारण निकट भविष्य में भारतीय हिमालय में बार-बार बाढ़ आने, बाढ़ की तीव्रता बढ़ने और बाढ़ के पैटर्न में बदलाव होने का अनुमान लगाया गया है।

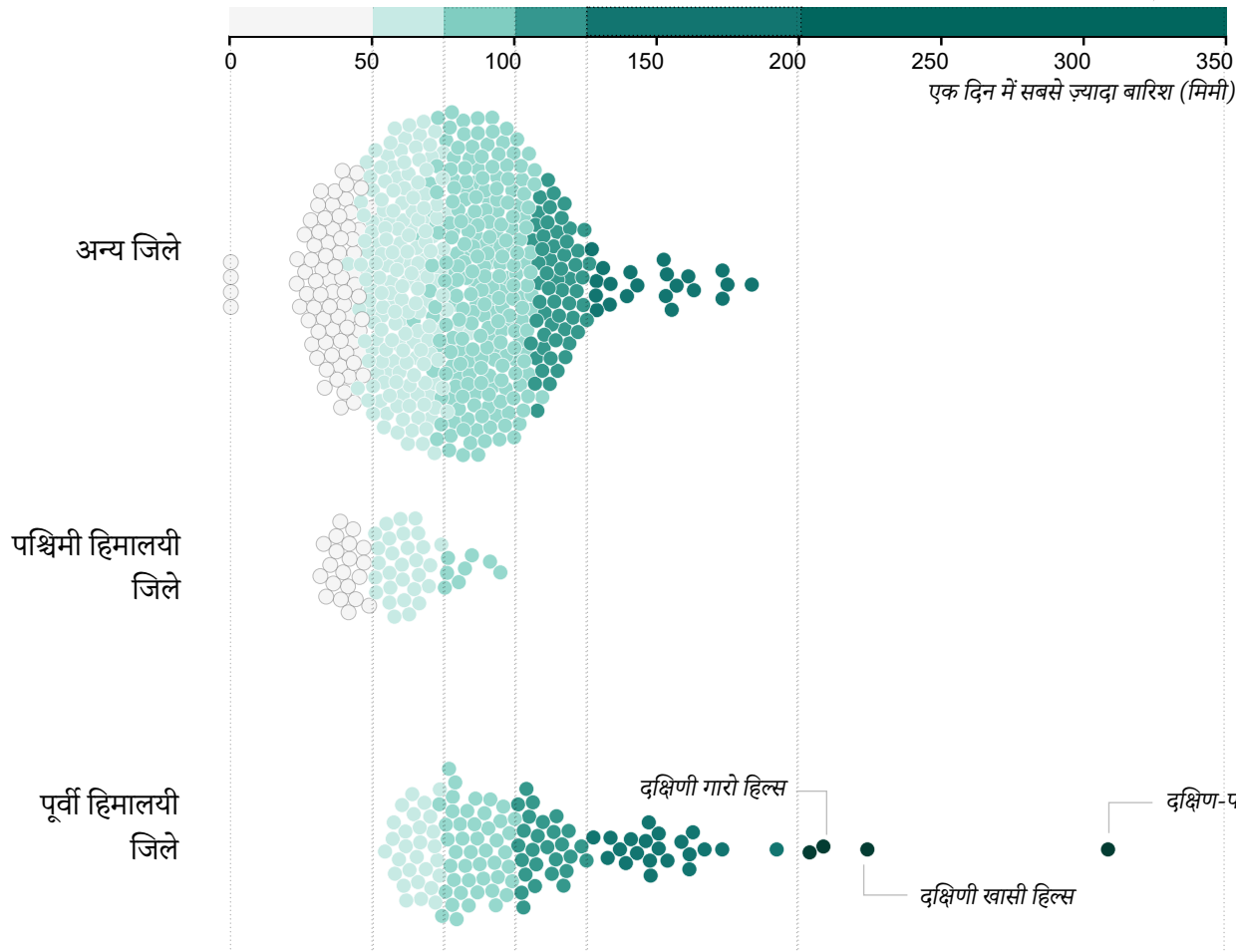
मूसलाधार बारिश का मौसम

मेघालय, मिज़ोरम और पश्चिम बंगाल के कुछ पूर्वी-हिमालयी ज़िलों में दक्षिण-पश्चिमी मानसून के दौरान कम-से-कम 40 से ज़्यादा दिनों तक 20 मिमी से भी ज़्यादा बारिश होगी।



एक दिन में अत्यधिक भारी बारिश की घटनाएँ विपदा की वजह बनेंगी

दक्षिण-पश्चिमी मानसून - *एक दिन में सबसे ज़्यादा बारिश



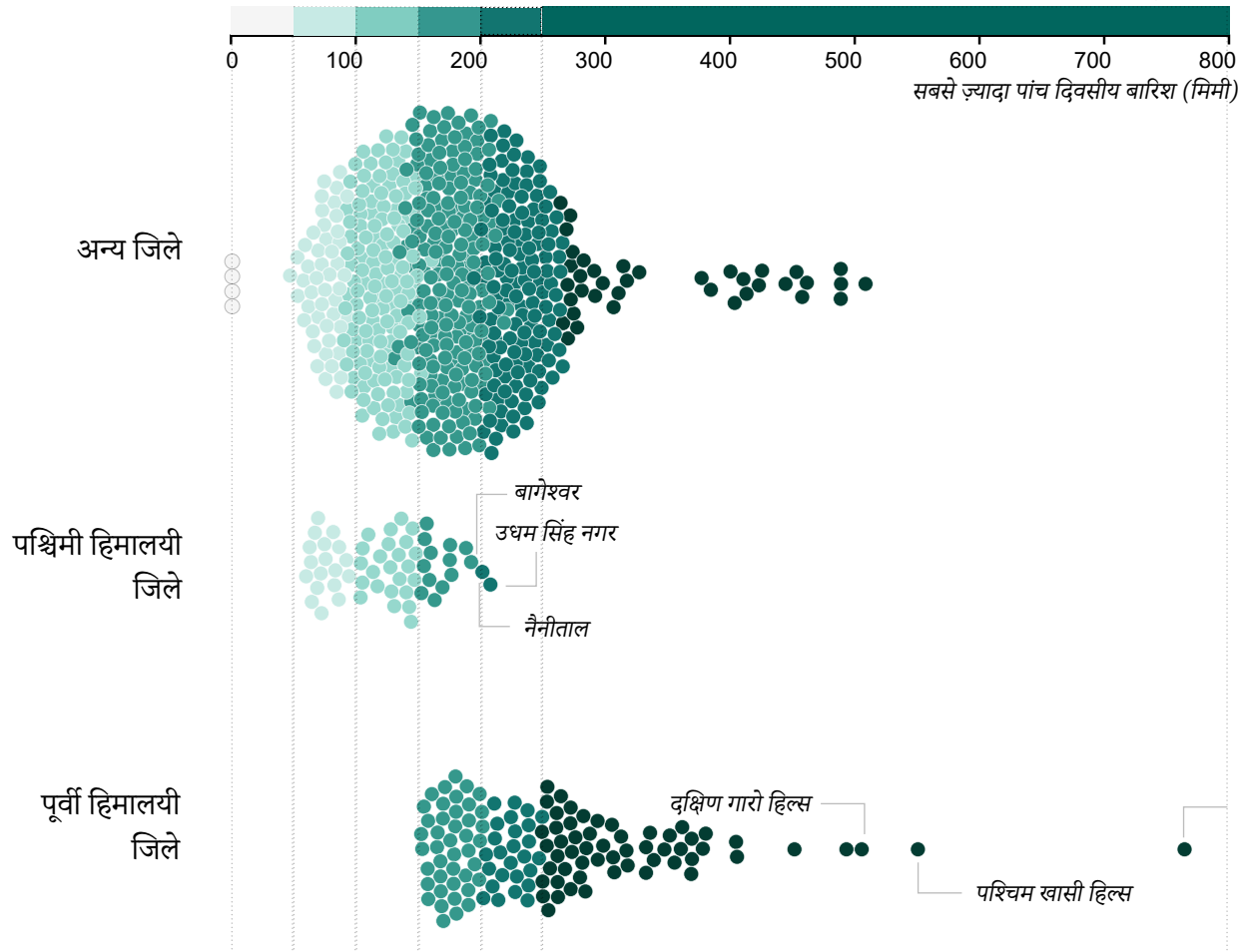
*एक दिन में मौसम की अधिकतम बारिश की मात्रा



खासतौर पर पूर्वी हिमालयी ज़िलों में, एक ही दिन के भीतर 100 मिमी से ज़्यादा की अत्यधिक भारी बारिश की घटनाएँ आम हो जाएंगी।

सप्ताह भर की बारिश का हिमालय पर गंभीर प्रभाव होगा ।

दक्षिण-पश्चिमी मानसून - * 5 दिन की बारिश



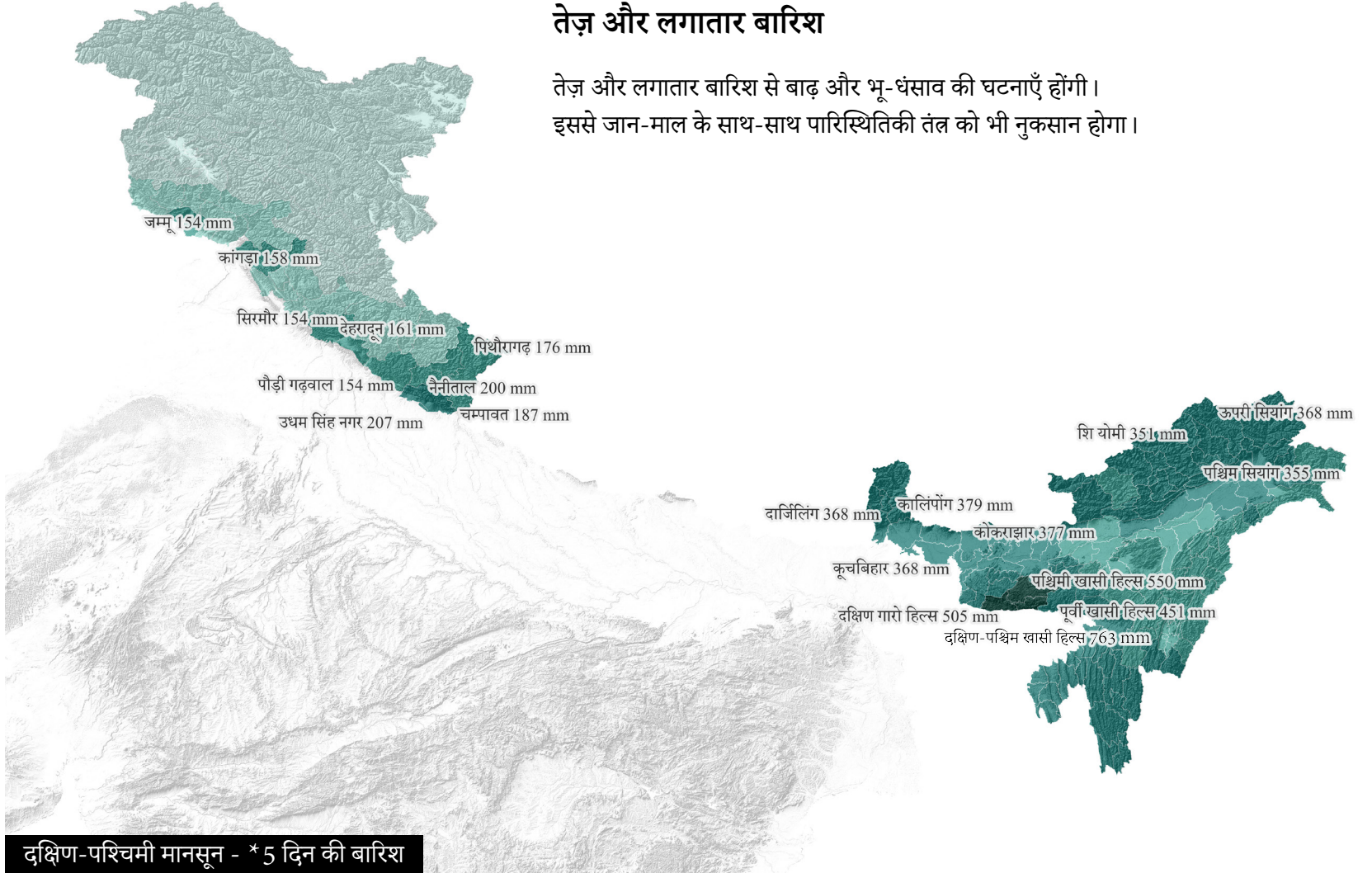
* मौसम की अधिकतम 5-दिवसीय बारिश की मात्रा



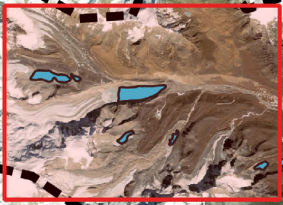
लगातार होने वाली बारिश के चलते नैनीताल और बागेश्वर जैसे भूस्खलन संभावित ज़िलों में रहने वाले लोगों को परेशानियों का सामना करना होगा ।

तेज़ और लगातार बारिश

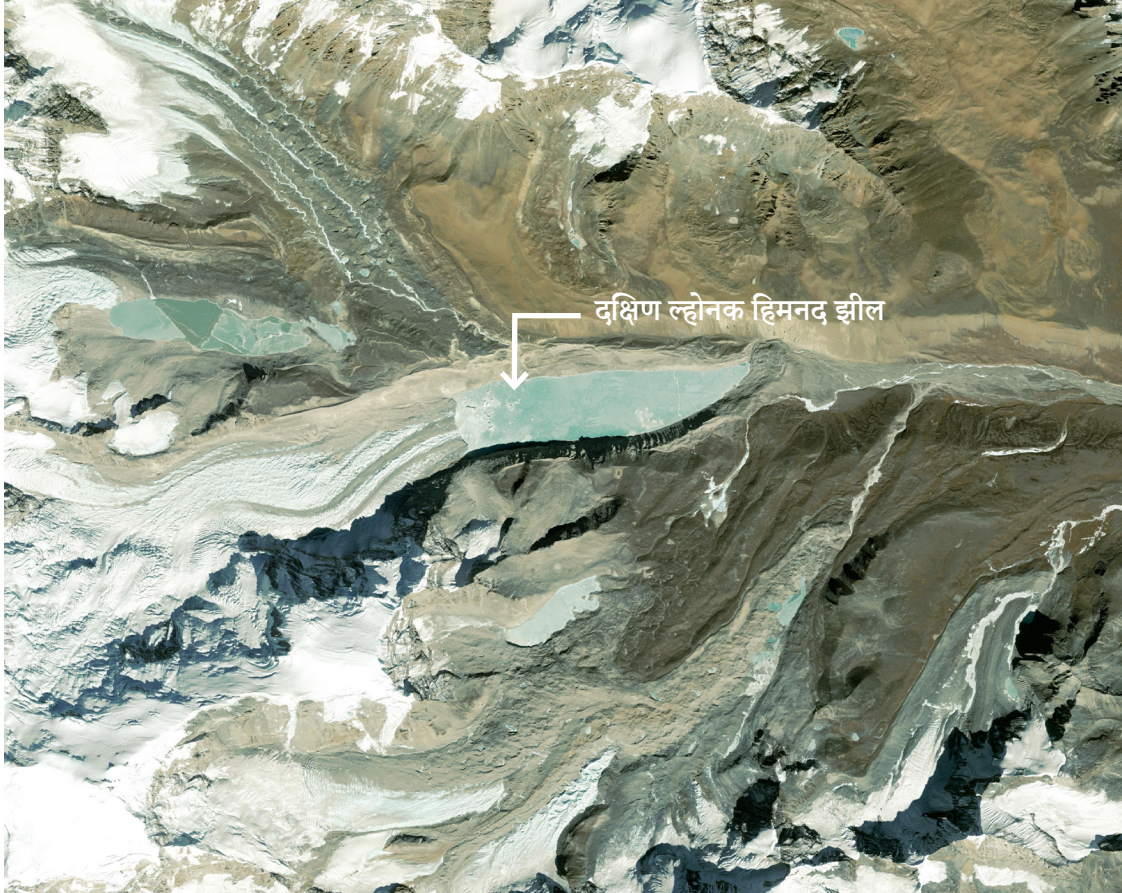
तेज़ और लगातार बारिश से बाढ़ और भू-धंसाव की घटनाएँ होंगी।
इससे जान-माल के साथ-साथ पारिस्थितिकी तंत्र को भी नुकसान होगा।



सिक्किम के ग्लेशियर और हिमनद झीलें
कुछ हिमनद झीलों को नीले रंग में दिखाया गया है। दक्षिण
ल्होनक हिमनद झील और उसके आसपास के क्षेत्र को लाल बक्से
में दिखाया गया है।



हिमनद झील फटने से बाढ़ (GLOF)




अक्टूबर 2023 के विनाशकारी जीएलओएफ से पहले दक्षिण ल्होनक ग्लेशियल झील

जिस तेज़ी से तापमान बढ़ता है, उसी तेज़ी से ग्लेशियर पिघलने लगते हैं। पिघलते ग्लेशियरों के पानी से ग्लेशियर झील बनती है, जो प्राकृतिक बांध (डैम) की तरह काम करती है। जब इस बांध में एक सीमा से ज़्यादा पानी इकट्ठा हो जाता है, तो हिमनद झील के बांध टूट जाते हैं, जिससे बाढ़ आ जाती है। बदलती जलवायु के कारण जीएलओएफ की घटनाएँ बढ़ेंगी।

अक्टूबर 2023 में सिक्किम की दक्षिण ल्होनक हिमनद झील के बांध टूटने से बाढ़ आई। इस वजह से निचले हिस्सों में बाढ़ आ गई और तीस्ता नदी में उफ़ान आ गया। कई लोगों की जान चली गई। कई बाँध और पुल ढह गए।

सिक्किम और अन्य हिमालयी राज्यों में रहने वाले लोगों के लिए GLOF लगातार ख़तरे की वजह बना हुआ है।

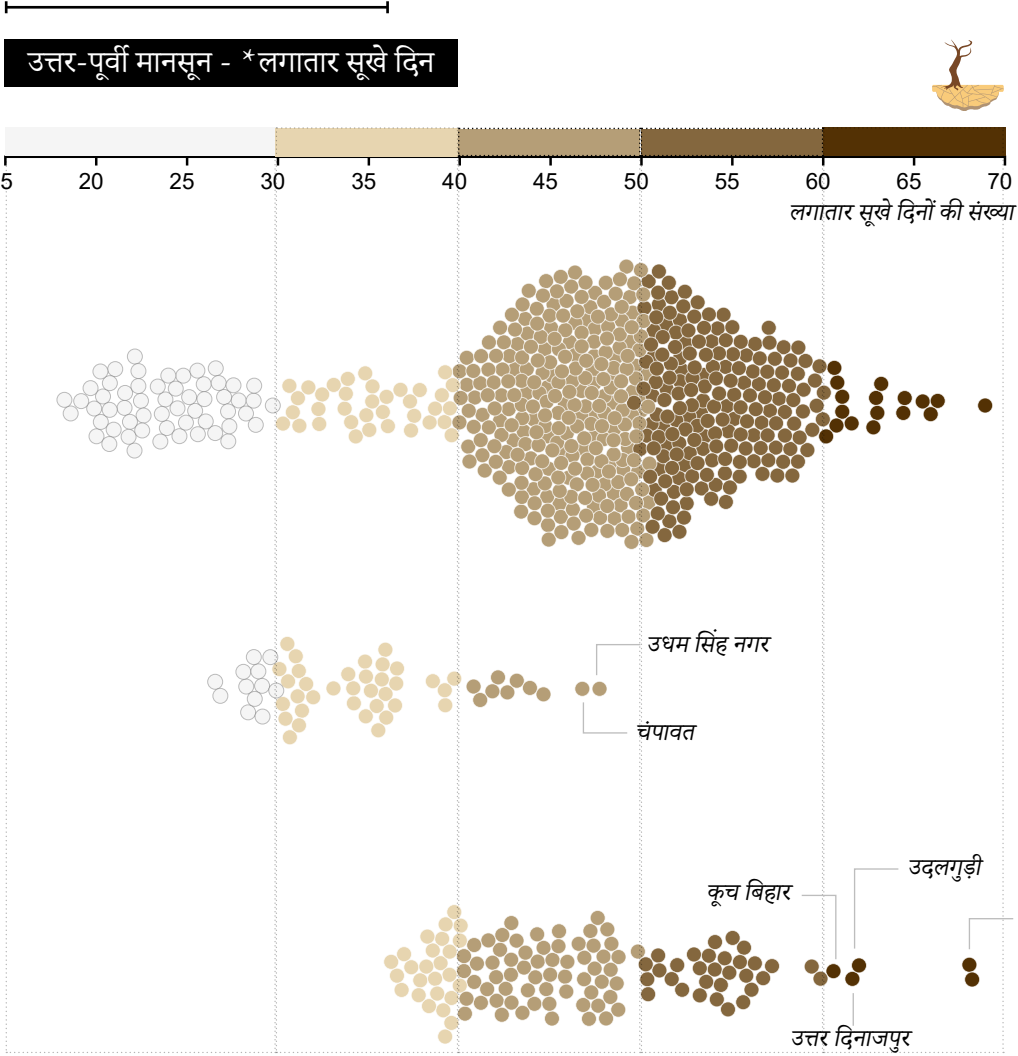
A person is walking on a rocky, dirt path in a dry, mountainous region. They are carrying a large stack of green plastic water jugs on their back. The person is wearing a dark jacket and dark boots. In the background, there is a white car and a red car parked on a gravelly area. The terrain is rocky and sparsely vegetated with small green plants and white flowers.

लद्दाख का एक व्यक्ति अपने परिवार की रोज़मर्रा की ज़रूरतों के लिए पानी लाने निकल पड़ा है। पानी की कमी की वजह से लोगों को जिंदा रहने के लिए अपने घर-बार छोड़कर दूसरी जगहों पर जाने के लिए मजबूर होना पड़ रहा है।

फोटो: रंगडोल जनफ़ान

हिमालय में सर्दियों के मौसम में
लंबे समय तक बहुत कम बारिश
होगी या बारिश होगी ही नहीं।

सर्दी के मौसम में लंबे समय तक बारिश न होने से फ़सलों पर असर पड़ेगा



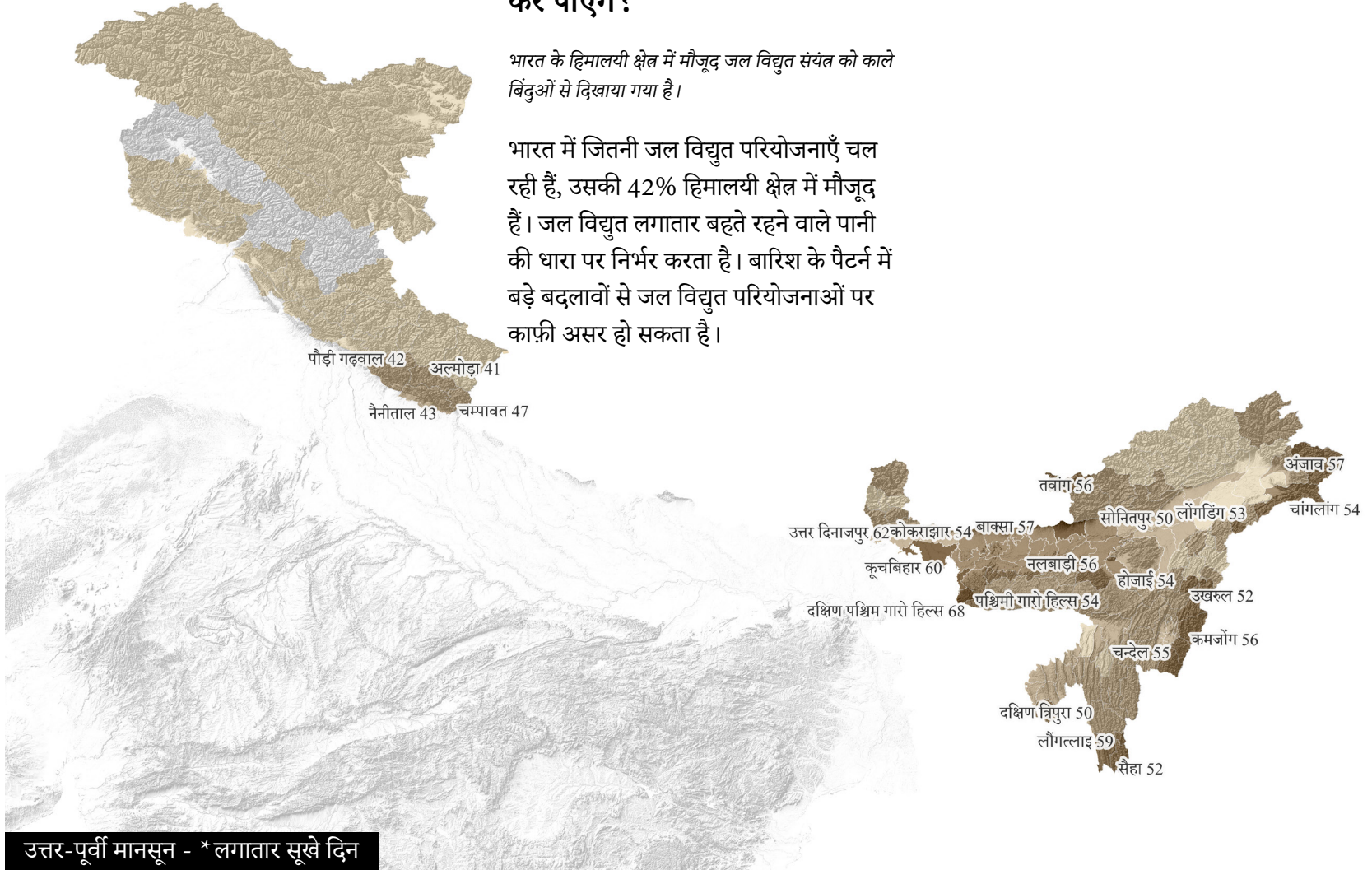
* मौसम के दौरान लगातार सूखे दिनों की अधिकतम संख्या (दैनिक बारिश 1 मिमी से कम)

पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र में सर्दियों के मौसम में बोई जाने वाली रबी की फ़सलें लगातार कई दिनों तक बारिश न होने के असर को झेलेंगी।

क्या सर्दियों के मौसम में जल विद्युत संयंत्र कुशलता से काम कर पाएँगे?

भारत के हिमालयी क्षेत्र में मौजूद जल विद्युत संयंत्र को काले बिंदुओं से दिखाया गया है।

भारत में जितनी जल विद्युत परियोजनाएँ चल रही हैं, उसकी 42% हिमालयी क्षेत्र में मौजूद हैं। जल विद्युत लगातार बहते रहने वाले पानी की धारा पर निर्भर करता है। बारिश के पैटर्न में बड़े बदलावों से जल विद्युत परियोजनाओं पर काफ़ी असर हो सकता है।

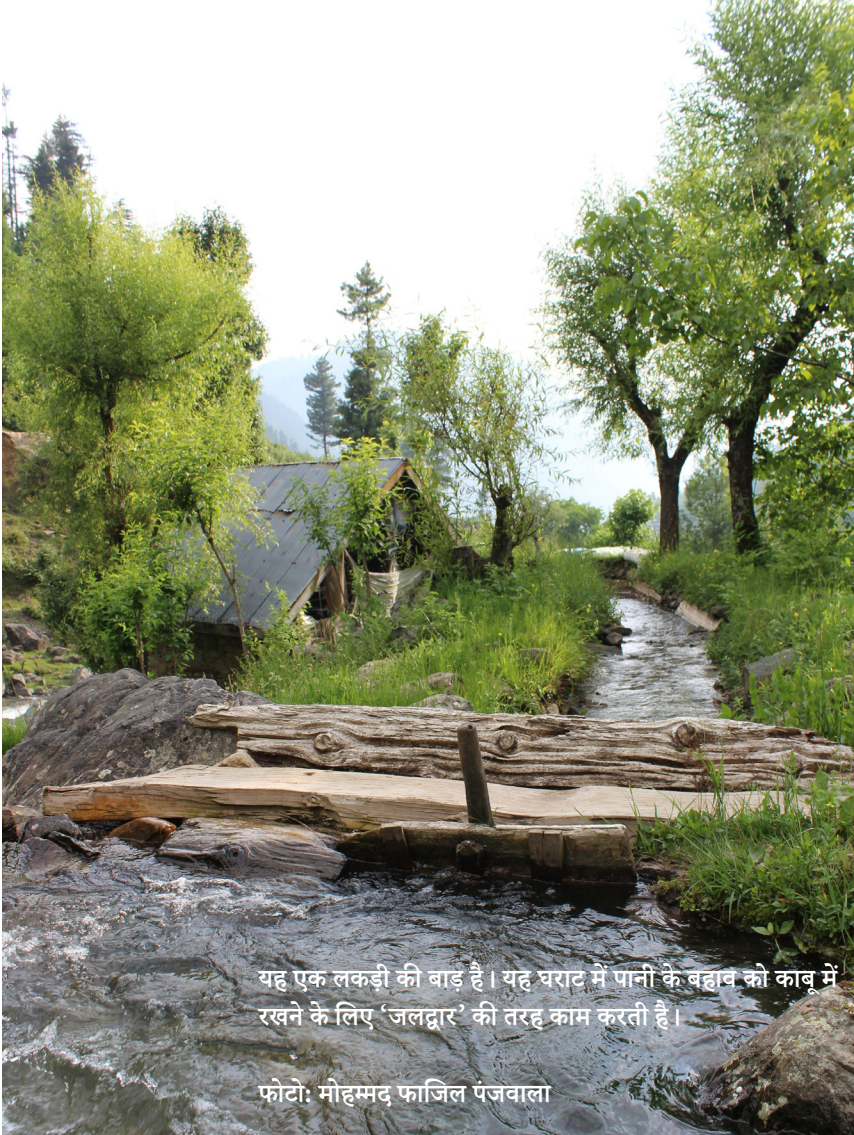


उत्तर-पूर्वी मानसून - * लगातार सूखे दिन



बांदीपोर (कश्मीर) में एक घराट का मालिक पानी का बहाव देख रहा है।

फोटो: मोहम्मद फाज़िल पंजवाला



यह एक लकड़ी की बाड़ है। यह घराट में पानी के बहाव को काबू में रखने के लिए 'जलद्वार' की तरह काम करती है।

फोटो: मोहम्मद फाजिल पंजवाला

“मैं कश्मीर के बांदीपोर का रहने वाला हूँ। हमारे यहाँ पानी से चलने वाली पारंपरिक चक्की होती है। उसे घराट कहा जाता है। हम उन्हें 'ज़ंदार' भी कहते हैं। इनका इस्तेमाल अनाज पीसने के लिए किया जाता है। खासतौर पर सर्दियों के महीनों में ये हमारे लिए वरदान साबित होते हैं। इन घराटों के लिए पानी ग्लेशियरों के पिघलने से आता है। बाक्री कई चुनौतियों के अलावा, हद से ज़ियादा होने वाली बर्फ़बारी और बारिश, इस सदियों पुराने सिस्टम के लिए खतरा बन गयी है।”

- मोहम्मद फाज़िल पंजवाला



मौकों का झरोखा – फोटो : श्रद्धा कृष्णा

“हम वैश्विक तापमान की बढ़ोत्तरी को 1.5 डिग्री सेल्सियस तक रोकने की जद्दोजहद में लगे हुए हैं। अफ़सोस की बात है कि हम हार रहे हैं। जलवायु परिवर्तन पर कई (देशों की) सरकारों से मिलकर बने पैनल (आईपीसीसी) ने दिखाया है कि दुनिया की कुल आबादी का लगभग आधा हिस्सा पहले से ही ख़तरे में है। अगर हम इस दशक में उत्सर्जन में बहुत बड़ी और लगातार कमी नहीं देखते हैं, तो 1.5 डिग्री सेल्सियस को हासिल करने के मौके से हम चूक जाएँगे। यह मौका हमारे हाथों से हमेशा के लिए निकल जाएगा। यह हम सभी के लिए बड़ी मुसीबत साबित होगा।”

- एंटोनियो गुटेरेस (संयुक्त राष्ट्र महासचिव)

31 मार्च 2022 को न्यूयॉर्क में गैर-सरकारी संस्थाओं की नेट-ज़ीरो उत्सर्जन प्रतिबद्धताओं पर उच्च-स्तरीय विशेषज्ञ समूह के उद्घाटन पर दिए गए भाषण का एक हिस्सा।

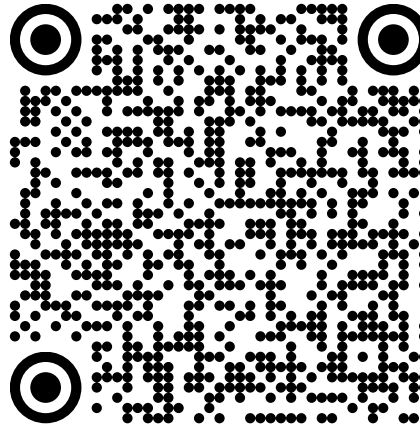
भारत के जलवायु भविष्य को समझना

भारत के लिए एक व्यापक जलवायु अनुमान

ज़्यादा जानकारी के लिए

<https://azimpremjiuniversity.edu.in/navigating-indias-climate-future>

देखें



CREDITS

Icons - Heavy Rain, Flood, Landslide, Drought
Designed by macrovector / Freepik

- Calendar
Designed by juicy_fish / Freepik

Digital Elevation Model

Yamazaki D., D. Ikeshima, R. Tawatari, T. Yamaguchi, F. O'Loughlin, J.C. Neal, C.C. Sampson,
S. Kanae & P.D. Bates

A high accuracy map of global terrain elevations

Geophysical Research Letters, vol.44, pp.5844-5853, 2017 doi: 10.1002/2017GL072874

MERIT DEM (available at http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/~yamadai/MERIT_DEM)

Database of Hydro Power projects in India
<https://iced.niti.gov.in/>

Database of Glacial lakes

Schwanghart, W., Worni, R., Huggel, C., Stoffel, M., and Korup, O.: Uncertainty in the Hima
layan energy–water nexus: estimating regional exposure to glacial lake outburst floods, Env
iron. Res. Lett., 11, 074005, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/7/074005>, 2016.

