KALAM International Research Journal
Faculty of Arts and Culture
South Eastern University of Sri Lanka.
16 (1), 2023

நுவரெலியா மாவட்டத்தின் மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலை மாற்றங்கள் பற்றிய மதிப்பீடு

Nanthini Rajendram[2] & Nagamuthu Piratheeparajah[1]

[1&2]Department of Geography, University of Jaffna, Jaffna

Correspondence: nanthiniavd@gmail.com

ஆய்வு சுருக்கம்

காலநிலை மாற்றம் என்பது உலகின் மிக முக்கியமான சுற்றுச்சூழல் சவால்களில் ஒன்றாகி உள்ளது. விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியடைந்த உலகின் முழுக் கவனமும் காலநிலை மாற்றம் குறித்த விடயங்களிலேயே மாறுகின்ற அளவுக்கு காலநிலை மாற்றம் பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்துகின்றது. நுவரெலியா மாவட்டத்தின் மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலை பரம்பல் காலநிலை மாற்ற அடிப்படையில் இட ரீதியாகவும் காலரீதியாகவும் வேறுபாடுகளை அறிந்து கொள்ளலே இந்த ஆய்வினுடைய பிரதானமான நோக்கமாகும். அந்த வகையில் ஆய்வுக்கான தரவுகள் வளிமண்டலவியல் திணைக்களத்தில் மூலம் 1992 தொடக்கம் 2022 வரையான 30 வருட மாதாந்த மற்றும் வருடாந்த வெப்பநிலை மற்றும் மழைவீழ்ச்சி தரவுகள் பெறப்பட்டன. சென்சின் சாய்வு மதிப்பீட்டு முறை மற்றும் மான் கெண்டல் கால ரீதியான வேறுபாடு கண்டறியும் முறை மூலம் வெப்பநிலை மற்றும் மழைவீழ்ச்சி தரவுகள் பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டு Minitab17 *எனும் மென்பொருள் பயன்படுத்தப்பட்டு முடிவுகள் பெறப்பட்டன. 30வருட காலப்பகுதியில் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு மார்ச் மாதம்* 0.77°C *ஆக காணப்படுகின்றது. குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு பெப்ரவரி மாதம்* 0.21°C *ஆக காணப்படுகின்றது. நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வருடாந்த இழிவு வெப்பநிலை போக்கு 30வருட காலப்பகுதியில்* 0.12493°C *அதிகரிந்துள்ளது. இழிவு வெப்பநிலை அதிகரிப்பு பெப்ரவரி மாதம்* (0.02°C) *அதிகமாக காணப்படுகின்றது. குறைவான அதிகரிப்பு டிசம்பர் மாதம்* (0.01°C) *காணப்படுகின்றது. நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வருடாந்த உயர்வு வெப்பநிலை போக்கு 30வருட காலப்பகுதியில;* 0.38967°C *அதிகரிந்துள்ளது. உயர்வு வெப்பநிலை அதிகரிப்பு ஜீன் மாதம்* (0.03°C) *அதிகமாக காணப்படுகின்றது. குறைவான அதிகரிப்பு பெப்ரவரி மாதம்* (0.01°C) *காணப்படுகின்றது. நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வருடாந்த வெப்பநிலை போக்கு 30வருட காலப்பகுதியில்* 0.25°C *அதிகரிந்துள்ளது. ஐந்து அவதானிப்பு நிலையங்களில் குறுந்துஓயா, மவுஸ்ஸகெல்ல பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு குறைவடைந்து கொண்டு செல்கின்றது. லபுகெல்லே,அம்பேவெல, வட்டவளை பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு அதிகரித்துள்ளது. 31வருட காலப்பகுதியில் அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பு ஒக்டோபர் மாதம் 167.4 மில்லிமீற்றர் ஆக காணப்படுகின்றது. குறைந்தபட்ச அதிகரிப்பு செப்டம்பர் மாதம் 11.47 மில்லிமீற்றர் ஆக காணப்படுகின்றது. நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வருடாந்த மழைவீழ்ச்சி 30 வருட காலப்பகுதியில் 108.5 மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு 1992 - 2022 வரையான காலப்பகுதியில் நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வெப்பநிலை* 0.25°C *அதிகரித்துள்ளது மற்றும் மழைவீழ்ச்சி 108.5 மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. நுவரெலியா மாவட்டம் இலங்கையினுடைய பொருளாதாரத் துறைக்கு கணிசமான அளவு பங்களிப்பினை மேற்கொண்டு வருவதால் நுவரெலியா மாவட்டத்தின் காலநிலை மாற்றத்தை அறிந்து கொள்வதன் மூலம் பிரதேசத்தின் உடைய பொருளாதார துறைக்கு மாத்திரமன்றி நாட்டினுடைய பொருளாதார வளரச்சிக்கும் நன்மை அளிக்கும்.*

பிரதாள சொற்கள்: காலநிலை மாற்றம், கால ரீதியான வேறுபாடு, நுவரெலிய மாவட்டம், மழைவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை

அறிமுகம்

அண்மைக்காலத்தில் காலநிலையாளர்கள் மட்டுமன்றி அனைத்து தரப்பினராலும் பேசப்படும் ஒரு முக்கிய விடயமாக காலநிலை மாற்றம் அமைந்துள்ளது. காலநிலை மாற்றம் என்பது உலகின் மிக முக்கியமான சுற்றுச்சூழல் சவால்களில் ஒன்றாகி உள்ளது. விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியில் வெற்றிநடை போடும் உலகின் முழுக் கவனமும் குறித்த ஒரு சூழல் சவாலை நோக்கி தற்போது திரும்பி உள்ளது என்றால் அது காலநிலை மாற்றமேயன்றி வேறொன்றுமில்லை(Adams & Heidarzadeh,2022). ஏனெனில் உலகின் எல்லா பிராந்தியங்களும் காலநிலை மாற்றத்தின் பல்வேறுபட்ட பரிணாமங்களினால் ஆக்கிரமிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இவ்வாறு காலநிலை மாற்றம் எல்லா நாடுகளுக்கும் பொதுவான சவாலாக இருப்பினும் அவற்றின் அளவு மற்றும் தீவிரத் தன்மை என்பனவற்றுக்கிடையில் இடத்துக்கு இடம் வேறுபாடு நிலவுகின்றது(Wei et al., 2021). உலகளாவிய தொழில்ப் புரட்சி மற்றும் மனித நடவடிக்கைகளுடன் வளிமண்டல பசுமையில்ல வாயுக்கள் அதிகரித்த செறிவு காலநிலையில்த் தொடர்ச்சியான மாற்றத்திற்கு வழிவகுக்கும்(IPCC, 2021).

பொருளாதார வளர்ச்சி, உணவுப் பாதுகாப்பு, பொதுச் சுகாதாரம் கலாச்சார முக்கியத்துவம் மிக்க இடங்கள், சமூக ஸ்த்திரத்தன்மை மற்றும் நாடுகளின் பாதுகாப்பை கூட இது அதிகம் பாதிப்புக்கு உள்ளாக்கி வருகின்றது(Kuttippurath et al., 2021). வானிலை அம்சங்களான மழைவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை, அமுக்கம், ஈரப்பதன், காற்று பல்வேறு வளிமண்டல மூலகங்களில் குறிப்பிட்ட மணித்தியாலங்களில் அல்லது குறிப்பிட்ட ஒரு சில நாட்களில் ஏற்படும் மாற்றம் வானிலை மாற்றம் என்று அழைக்கப்படும். காலநிலை மாற்றம் என்பது குறித்த ஒரு காலப்பகுதியில் அதாவது 30 வருடம் அல்லது அதற்கதிகமாகப் புள்ளிவிபர ரீதியில் காலநிலை மூலக்கூறுகளின் அளவீடுகளில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் காலநிலை மாற்றம் எனப்படும்(Adams & Heidarzadeh, 2022). குறித்த வானிலை அம்சங்களில் ஏதாவது ஒன்றின் அதிகரிப்போ அல்லது குறைவடைதலோ இன்னொன்றினது அதிகரிப்புக்கோ அல்லது வீழ்ச்சிக்கோ காரணமாக அமையலாம் ஏனெனில் இவை ஒவ்வொன்றும் ஒன்றுடன் ஒன்று பின்னிப் பிணைந்து காணப்படுகின்றன(Fan et al., 2021).

பூமி உருவான காலப்பகுதியில் காணப்பட்ட காலநிலை அம்சங்கள் படிப்படியாக மாற்றமடைந்து வந்துள்ளன எனினும் கடந்த 100 ஆண்டுகளாக இவற்றின் அதிகரிப்பு குறிப்பாக வளிமண்டலத்தில் உள்ள சில வாயுக்கள் வெப்பநிலை, மழைவீழ்ச்சி போன்றவற்றில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி வருகின்றது. இவ்வாறான வானிலை அம்சங்களில் ஒட்டுமொத்தமான மாற்றமே காலநிலை மாற்றம் என அழைக்கப்படுகின்றது(Mehta & Yadav, 2021). இப்பின்னணியில் உலகின் சில பிராந்தியங்கள் காலநிலை மாற்ற விளைவுகளை பாரிய சவாலாக எதிர்கொண்டு வருகின்றமை குறிப்பிடத்தக்கது. அவ்வகையில் பௌதீக சமூக மற்றும் பொருளாதார நிலைமைகளின் பின்னணியில் காலநிலை மாற்றத்தின் பல்வகைமை விளைவுகளால் மிக மோசமாக பாதிக்கப்பட்டு வரும் பிராந்தியங்களில் முக்கியமாக தென்னாசியா விளங்குகின்றது(Shah & Lele, 2011).

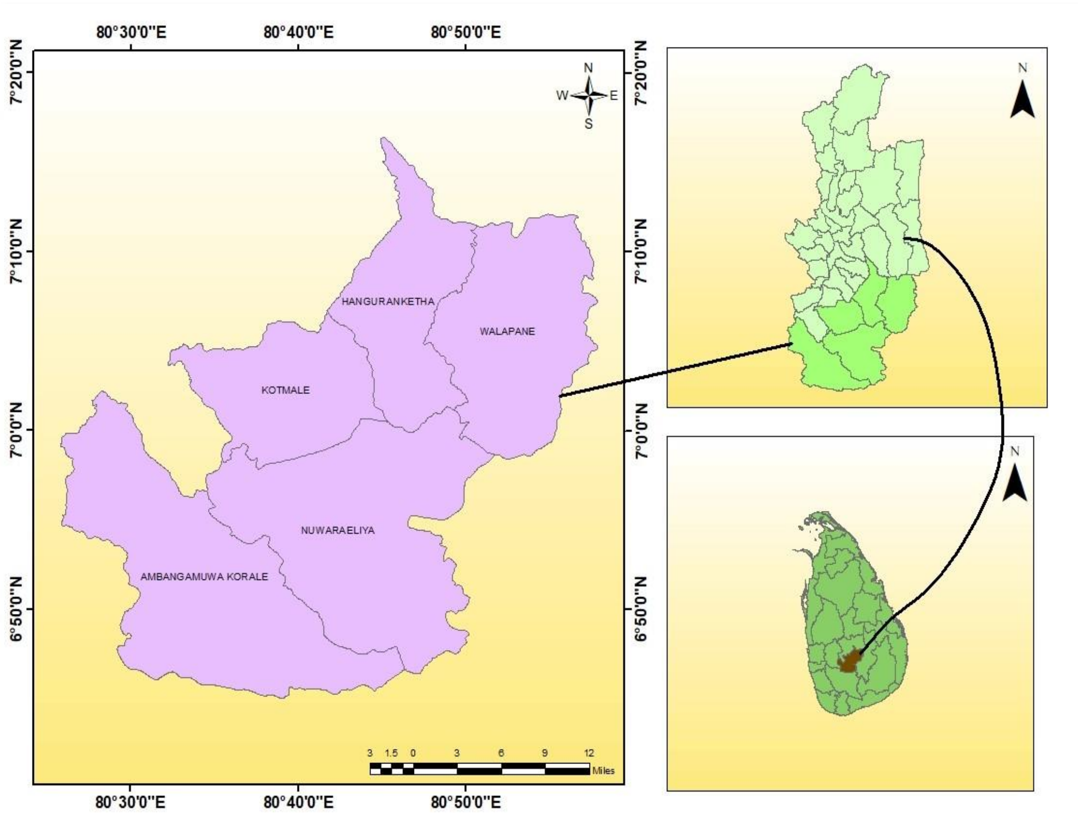
இலங்கையைப் பொறுத்தவரையில் பூகோள வெப்பமாதலுக்கு இலங்கை மிகக் குறைந்த பங்களிப்பையே மேற்கொள்கின்றது. காலநிலை மாற்றத்தின் விளைவுகளால் அதிக தாக்கத்திற்கு முகம் கொடுக்கும் நாடாக இலங்கை உள்ளது. காலநிலை மாற்றத்தினை தணிப்பதற்கு அரச நிறுவனம் மற்றும் அரச சார்பற்ற நிறுவனம் பல செயல்பாடுகளை மேற்கொள்கின்றன(de Costa, 2012). ஐ.பி.சி.சி யின் 2010ஆம் ஆண்டு மாதிரி நிலைப்பாட்டுக்கு இணங்க இலங்கையிலும் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு ஏற்படுவதாக எதிர்வு கூறியுள்ளது. இலங்கையின் வருடாந்த சராசரி வெப்பநிலை மாற்றமானது கடந்து சில தசாப்தங்களாக குறிப்பிடத்தக்க அளவு அதிகரிப்பினை காட்டி நிற்கின்றது. 1961 தொடக்கம் 1990 வரையான காலப்பகுதியில் வளிமண்டல வெப்பநிலை அதிகரிப்பு வேகமானது வருடாந்த சராசரியாக 0.16 பாகையாக அதிகரித்து வருகிறது(Gunaratne et al., 2021).

காலநிலை மாற்றம் பற்றி அதிக கவனம் செலுத்தும் அளவுக்கு இலங்கையில் காலநிலை மாற்றப் பாதிப்புகள் உணரப்பட்டுள்ளன. இலங்கையின் பல பிரதேசங்களில் வேறுபட்ட அளவிலான காலநிலை மாற்றப் பாதிப்புகள் உணரப்பட்டுள்ளன(Thennakone,2018). இவை இலங்கையின் பொருளாதார மற்றும் மத்தியமலை நாட்டின் சுற்றுச்சூழலுக்கு நீண்டகால விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்(Sonnadare & Silva,2016).பல ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் நுவரெலியா மாவட்டத்தின் காலநிலை மாற்றம் ஆனது உயர்ந்த நிலையில் இருப்பதாகவும் நுவரெலியா மாவட்டத்தின் காலநிலை மாற்றப் பாதிப்புகள் ஏனைய பிரதேசங்களுடன் ஒப்பிடும்போது அதிக அளவிலான மாற்றத்தை கொண்டுள்ளதாகவும் கூறப்பட்டுள்ளது(Ranagalage et al., 2020).ஆய்வானது காலநிலை மாற்ற கண்ணோட்டத்தில் நுவரெலியா மாவட்டத்தின் காலநிலைப் பாங்குகளில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தினையும் அவற்றினுடைய பாதிப்புக்களையும் பகுப்பாய்வு செய்வதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. இவ்வாய்வானது பின்வரும் நோக்கங்களை மையமாகக் கொண்டு மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. *1992 - 2022* வரையிலான காலப்பகுதியில் நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை மற்றும் மழைவீழ்ச்சி என்பனவற்றின் காலநிலை மாற்றப் போக்கினை அறிந்துகொள்ளல், நுவரெலியா மாவட்டத்தின் காலநிலை மாற்றத்தின் பாதிப்புக்களை அறிந்து கொள்ளல், நுவரெலியா மாவட்டத்தின் காலநிலை மாற்றத்தினை தடுப்பதற்க முன்வைக்கப்பட்ட முன்மொழிவுகளை ஆராய்தல், நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை மழைவீழ்ச்சி போக்குகளில் ஏற்பட்டிருக்கும் மாற்றங்களை அறிந்து கொள்வதன் மூலமாக சமூக பொருளாதார அபிவிருத்திச் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளுவதற்கு உதவியாக இருக்கும்.

ஆய்வுப் பிரதேசம்

இலங்கையின் நுவரெலியா மாவட்டம் ஆய்வுப் பகுதியாகும். நுவரெலியா இலங்கையின் மத்திய மாகாணத்தில் அமைந்துள்ள ஒரு மாநகரமாகும்(உரு-*01*). வடக்கே மாத்தளை மாவட்டமும், கிழக்கே பதுளை மாவட்டமும், தெற்கே இரத்தினபுரி மாவட்டமும், மேற்கே கேகாலை மாவட்டமும் எல்லைகளாக அமைந்துள்ளன. கடல் மட்டத்திலிருந்து *1500* அடி தொடக்கம் *8000* வரையான உயரத்தில் அமைந்துள்ள இம்மாவட்டத்திலேயே இலங்கையின் உயரமான மலையான பீதுருதாலகாலையும் அமைந்துள்ளது. நுவரெலியா இலங்கையில் மொத்தப் பரப்பளவில் 2.7% மற்றும் *741* (Sq Km) சதுர கிலோமிற்றர் பரப்பளவினைக் கொண்டது. இம்மாவட்டம் நுவரெலியா ,மஸ்கெலியா, கொத்மலை, அங்குரன்கெத்தை, வலப்பனை ஆகிய நான்கு நாடாளுமன்ற தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

ஆய்வுப் பிரதேசம் நுவரெலியா, கொத்மலை, அங்குரன்கெத்தை, வலப்பனை, அம்பகமுவ ஆகிய ஐந்து பிரதேச செயலாளர் பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது. இந்த பிரதேச செயலாளர் பிரிவுகள் மேலும் *491* உள்ளூராட்சி பிரிவுகளாக பிரித்து நிர்வகிக்கப்படுகிறது. நுவரெலியா மாவட்டம் கெப்பன் காலநிலைப் படி **Cfb** என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. நுவரெலியாவின் சராசரி வருடாந்த வெப்பநிலை 19.1 °C / 66.5 °F, ஒவ்வொரு ஆண்டும் தோராயமாக *2550* மில்லிமீற்றர் *(100.4*அங்குல*)* மழைப்பொழிவு பெறப்படுகிறது. பூமத்திய ரேகைக்கு அருகாமையில் இருப்பதால் நுவரெலியாவில் கோடைகாலத்தை துல்லியமாக வரையறுப்பது மிகவும் சவாலானது. மார்ச், ஏப்ரல், மே, ஜூன், ஜூலை, ஆகஸ்ட், செப்டம்பர் ஆகிய மாதங்கள் சுற்றுலாப் பயணிகளின் உச்ச பருவமாக பரவலாகக் கருதப்படுகிறது.



உரு 01 : நுவரெலியா மாவட்டம்

ஆய்வு முறையியல்

தரவுகள்

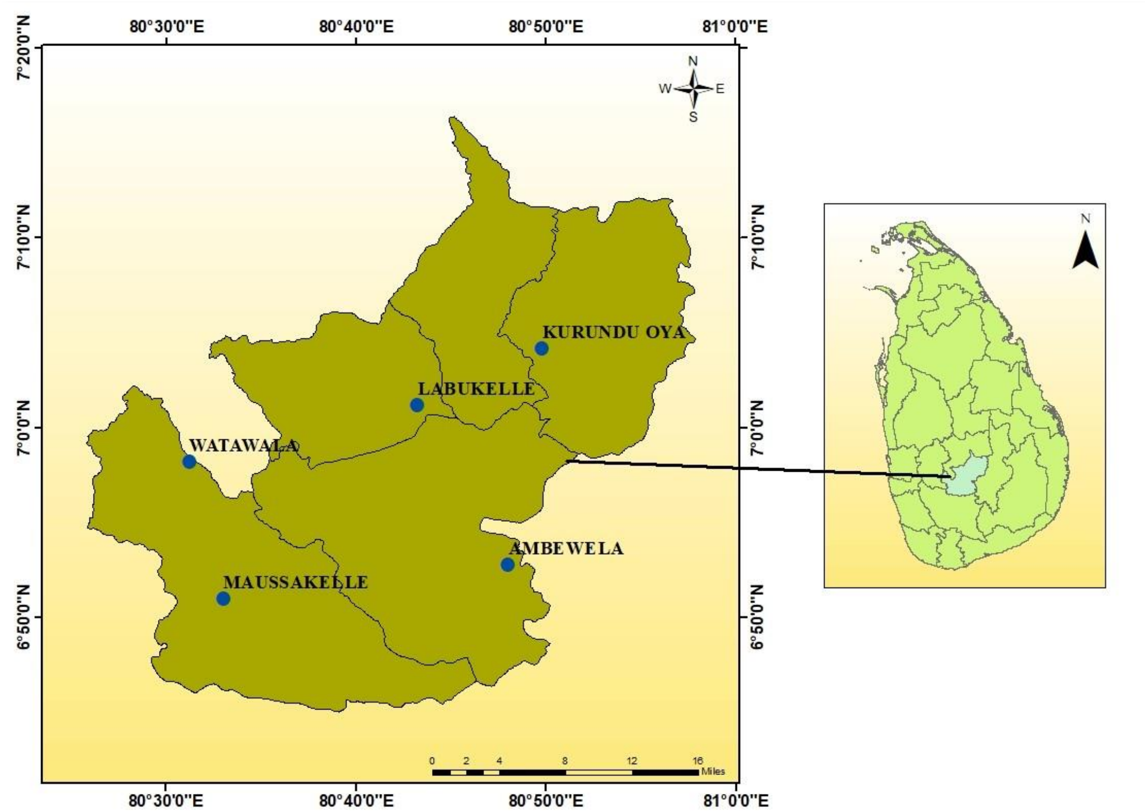
ஆய்வுத் தலைப்புக்காக முதலாம் நிலைத் தரவுகள், இரண்டாம் நிலைத் தரவுகள் பெறப்பட்டுள்ளது. இவ்வாய்வு இரண்டாம் நிலை தரவுகளிலே தங்கி உள்ளது. இலங்கையின் வளிமண்டல திணைக்களத்திடமிருந்து நுவரெலியா மாவட்டத்தின் 1992 தொடக்கம் 2022 ஆம் ஆண்டு வரையான காலப் பகுதியில் பின்வரும் நிலையங்களில் இருந்து வெப்பநிலை மற்றும் மழைவீழ்ச்சி தரவுகள் பெறப்பட்டன. (உரு -02) மேலதிக ஆய்வுக்காக பிரதேசத்தின் சில திணைக்களங்களிடமிருந்தும் வானிலை, காலநிலை தரவுகள் பெறப்பட்டு பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டன. இதனை அட்டவணை 01 இல் அவதானிக்கலாம்.

அட்டவணை *01* : தெரிவு செய்யப்பட்ட மழைவீழ்ச்சித் தரவு நிலையங்கள்

நிலையம்	உயரம்	அகலாங்கு (N)	நெட்டாங்கு (E)	கால இடைவெளி	ஆண்டுகள்
அம்பேவெல	1828	6°53'53"	80°48'08"	1992-2022	30
மவுஸ்ஸகெல்ல	1160	6° 49' 33"	80° 33' 5"	1992-2022	30
லபுகெல்லே	1535	7° 1' 30"	80° 42' 39"	1992-2022	30
குருந்து ஓயா	1799	7° 4' 49"	80° 51' 2"	1992-2022	30
வட்டவளை	1015	6° 57' 17"	80° 31' 31"	1992-2022	30

வெப்பநிலை தரவு நிலையம்

நிலையம்	உயரம்	அகலாங்கு (N)	நெட்டாங்கு (E)	கால இடைவெளி	ஆண்டுகள்
நுவரெலியா	1895	6.966	6.966	1992-2022	30



உரு 02 : நுவரெலியா மாவட்டத்தில் தெரிவு செய்யப்பட்ட நிலையங்கள்

பகுப்பாய்வு முறை

சிறப்பாக ஆய்வினை முன்னெடுப்பதற்கு தரவுப்பகுப்பாய்வு இன்றியமையாததாகும். அந்தவகையில் ஆய்வு நோக்கங்களுக்காக பெறப்பட்ட தரவுகள் யாவும் ஒழுங்கு முறைப்படுத்தப்பட்ட பொருத்தமான நுட்பமுறையினைப் பயன்படுத்தி பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டுள்ளது. ஆய்வுக்கான நுவரெலியா மாவட்டத்தின் மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலை மாற்றங்கள் பற்றிய மதிப்பீடு கால மற்றும் இட ரீதியான வெப்பநிலை மற்றும் மழைவீழ்ச்சி போக்கு எவ்வாறுள்ளதென்பதனை மான் கெண்டல் கால ரீதியான வேறுபாடு கண்டறியும் முறை மற்றும் சென்சின்சாய்வு மதிப்பீடு முறை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. Minitab17 எனும் மென்பொருள் பயன்படுத்தப்பட்டு பின் விபரணப் பகுப்பாய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டன.

மான் கெண்டல் காலரீதியான வேறுபாடு கண்டறியும் முறையின் நோக்கம் (Mann 1945,Kendall1975,Gilbert1987) காலப்போக்கில் மாறியின் ஒரேமாதிரியான மேல்நோக்கி அல்லது கீழ்நோக்கிய போக்கு உள்ளதா என்பதை புள்ளியியல் ரீதியாக மதிப்பிடுவதாகும். மான் கெண்டல் கால ரீதியான வேறுபாடு கண்டறியும் முறை என்பது காலநிலை தொடர்பான ஆய்வுகளில் பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் இன்றியமையாத புள்ளிவிபரவியல் முறைகளில் ஒன்றாகும். குறிப்பாக

மழைப்பொழிவு மற்றும் வெப்பநிலை தொடர்பான நீண்ட காலத் தரவுகள் பகுப்பாய்வு செய்யப் பயன்படும்(Ogou,2021).

சென்சின் சாய்வு மதிப்பீடும், மான் கெண்டலின் கால ரீதியான வேறுபாடு கண்டறியும் முறை மூலம் இலங்கையினுடைய நுவரெலியா மாவட்டத்தில் 1992 தொடக்கம் 2022 வரையான காலப்பகுதியில் வெப்பநிலை மற்றும் மழைவீழ்ச்சி பற்றிய மதிப்பீடு ஆய்வு செய்யப் பயன்படுத்தப்பட்டன. 30 ஆண்டுகளில் வெப்பநிலை மற்றும் மழைவீழ்ச்சிக் காலநிலை போக்குகள் மான் கெண்டல் கால ரீதியான வேறுபாடு கண்டறியும் முறை மூலம் தரவு மதிப்புக்களின் தொகுப்பு காலப்போக்கில் அதிகரிக்கின்றதா அல்லது காலப்போக்கில் குறைகிறதா மற்றும் புள்ளியியல் ரீதியாக முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததா என்பதை மதிப்பிடப் பயன்படுகிறது.

சென்சின் சாய்வு மதிப்பீடும் போக்கின் அளவை கணக்கிட்டார். மேலும் நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை மதிப்புகள் முறையே அதிகரிக்கும் மற்றும் குறையும் போக்குகளைக் காட்டின.இந்த நோக்கத்திற்காக 30 ஆண்டுகள் காலநிலை தரவுகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. மான் கெண்டல் கால ரீதியான வேறுபாடு கண்டறியும் முறை மற்றும் சென்சின் சாய்வு பகுப்பாய்வு முறை மூலம் இலங்கையின் நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை மற்றும் மழைவீழ்ச்சி மாற்றங்களினை ஆய்வு செய்யப் பயன்படுத்தப்பட்டது.

இந்த சோதனையில் நேரத்தொடரில் உள்ள ஒவ்வொரு தரவு மதிப்பும் அதன் விளைவாக வரும் மதிப்புக்களுடன் ஒப்பிடப்படுகிறது முதன்மையாக மான் கெண்டல் கால ரீதியான வேறுபாடு கண்டறியும் முறை மூலம் புள்ளிவிபரங்கள் பூஜ்ஜியமாகக் கருதப்படுகின்றது(சைனி மற்றும் பலர்,2020). முந்தைய காலத்தை விட அடுத்தடுத்த காலகட்டங்களில் தரவு மதிப்பு அதிகமாக இருந்தால் S ஆனது ஒன்றால் அதிகரிக்கப்பட்டும் மற்றும் நேர்மாறாகவும் அத்தகைய அனைத்து அதிகரிப்புகள் மற்றும் குறைப்புக்களின் நிகர முடிவு S இன் இறுதி மதிப்பைக் கொடுக்கின்றது. மான் கெண்டலின் கால ரீதியான புள்ளி விபரவியல் (S) பின்வருமாறு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n} sgn \ (xj - xi) \qquad (01)$$

$$sgn \ (xj - xi) = \begin{Bmatrix} +1, > (xj - xi), \\ 0, = (xj - xi), \\ -1, < (xj - xi) \end{Bmatrix} \qquad (02)$$

S இன் நேர்மறை மதிப்பு அதிகரித்து வரும் போக்கை குறிக்கின்றது. மேலும் எதிர்மறை மதிப்பு குறையும் போக்கை குறிக்கின்றது.

$$var\ (s) = \frac{n\,(n-1)\,(2n=5) - \sum_{i=1}^{m} \ ti(i) \ \ (i-1)}{18} \qquad (03)$$

$$Zc = \begin{cases} \dfrac{s-1}{\sqrt{var(s)}}, & s > 0, \\ 0\,, \ s = 0, & \\ \dfrac{s=1}{\sqrt{var(s)}}, & s < 0 \end{cases} \qquad (04)$$

Z நேர்மறையாக இருந்தால் திசை அதிகரிக்கும் என்று கூறப்படுகிறது. Z எதிர்மறையாக இருந்தால் போக்குக் குறைகிறது. மேலும் கணக்கிடப்பட்ட Z- புள்ளிவிவரங்கள் 5% முக்கியத்துவ நிலைக்கு தொடர்புடைய Z- மதிப்பை விட அதிகமாக இருக்கும். கணக்கிடப்பட்ட Z புள்ளிவிவரங்கள்

5% முக்கியத்துவ நிலைக்கு தொடர்புடைய Z- மதிப்பை விட குறைவாக இருந்தால் எந்தப் போக்கும் இல்லை (சந்துபாய் மற்றும் பலர்,2017). Zc நிலையான இயல்பான அளவீட்டினை கொண்டுள்ளது. நேர்மறை Zc பெறுமானம் அதிகரித்து வரும் போக்கை காட்டுகிறது. அதே சமயம் எதிர்மறை பெறுமானம் அந்த காலத்திற்கான குறையும் போக்கை காட்டுகிறது Zc />Za/2 எனின் பூஜ்ய கருத்துகோள் நிராகரிக்கப்படும்.

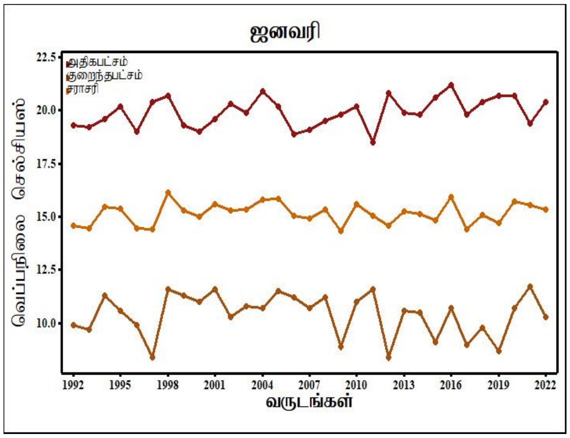
சென்சின் சாய்வு என்பது வெப்பநிலை மற்றும் மழைப்பொழிவில் ஏற்படும் மாற்றங்களின் அளவைக் கண்டறிய உலகளாவிய காலநிலை ஆய்வுகளில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு அளவுரு அல்லாத புள்ளிவிவர முறையாகும். தரவு நேரத் தொடரில் உள்ள போக்குகளின் அளவை மதிப்பிடுவதற்கு சென் 1968 இல் சென்சின் சாய்வைக் கண்டறிந்தார். இங்கு சென் (1968) உருவாக்கிய செயல்முறையை பயன்படுத்தி நேரத்தின் மாறுதல் மற்றும் உண்மையான சாய்வு மதிப்பிடப்படுகிறது. காலப்போக்கில் மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலை போக்கின் அளவை மதிப்பிடுவதற்கு சென்சின் சாய்வு மதிப்பீடு பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. சமன்பாடு (5) இன் மூலம் சாய்வு மதிப்பீட்டைக் கணிப்பிட முடியும்.

$$Ti = \frac{xj - xk}{j - k} \; for\; i = 1,2,3, \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots . . n, j . k, \qquad (05)$$

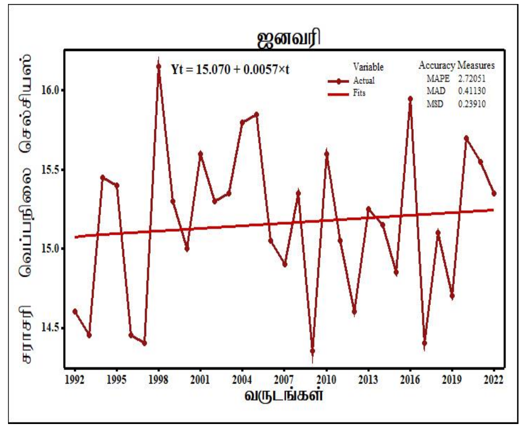
Ti= சாய்வு ,T xj =j - நேரத்தில் தரவு மதிப்புகள் , xk = k தரவு மதிப்புகள;> Ti ,d; n மதிப்புக்களின் சராசரியானது சென்சின் சாய்வு மதிப்பீடானது Qi சமன்பாடு (6) இனைப் பயன்படுத்தி கணிப்பிடப்படுகிறது.

$$Qi = \begin{cases} (T_{(n+1/2)}), & n \;\; is\; odd, \\ \frac{1}{2}\;(T_{(n/2)} + T_{(n+2)/2}, & n \;\; is\; even \end{cases} \qquad (06)$$

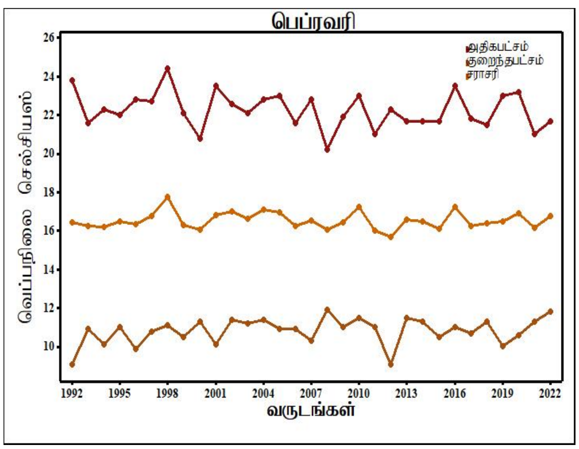
1992 தொடக்கம் 2022 வரையான காலப்பகுதிகள் நுவரொலியா மாவட்டத்தின் மாதாந்த வெப்பநிலை மற்றும் வெப்பநிலை போக்குப் பின்வருமாறு காணப்படுகின்றது இதனை உரு 03- 26 இல் அவாதனிக்கலாம்.



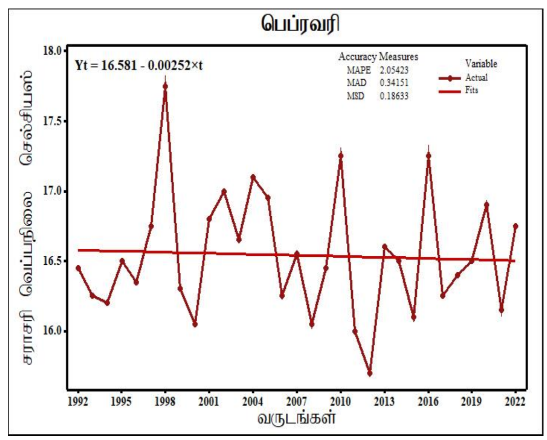
உரு 03 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் சராசரி, அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை மாற்றங்கள்



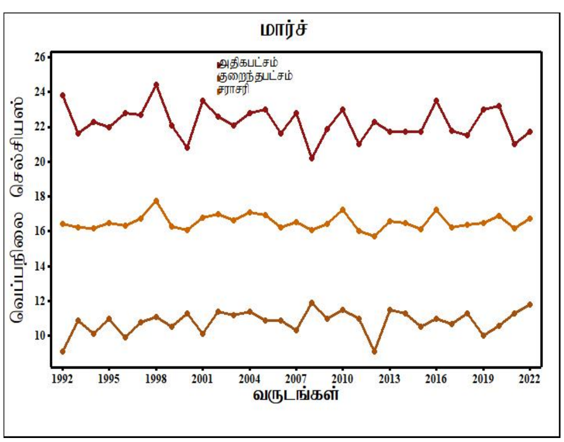
உரு 04 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கு



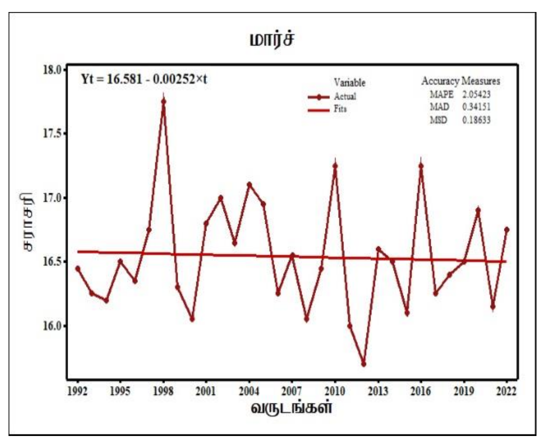
உரு 05 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் சராசரி, அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை மாற்றங்கள்



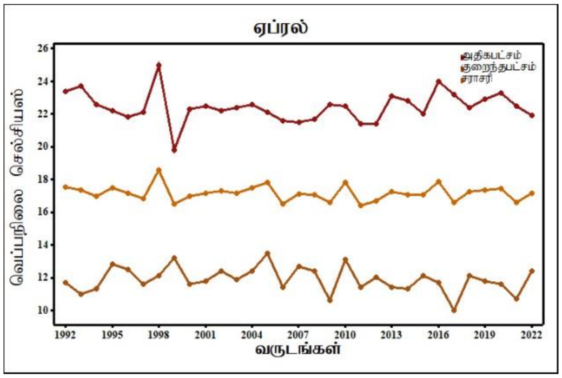
உரு 06 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கு



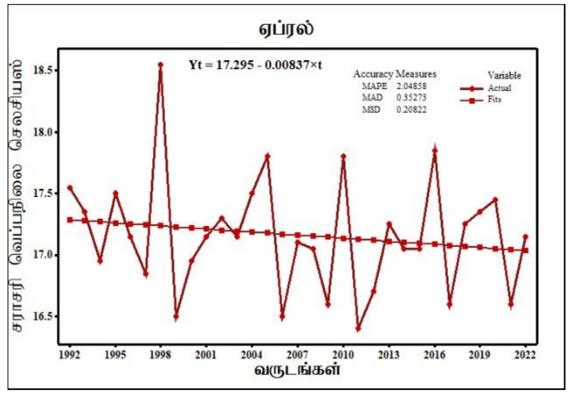
உரு 07 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் சராசரி, அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை மாற்றங்கள்



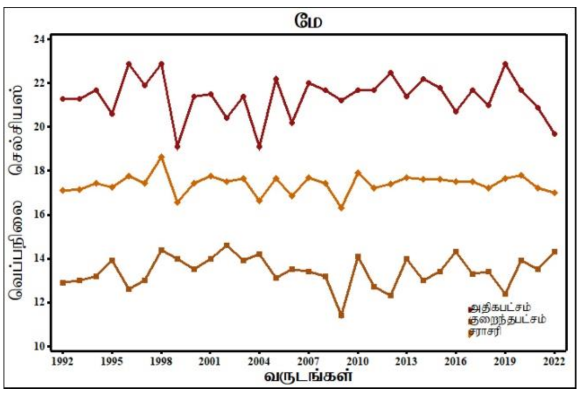
உரு 08 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கு



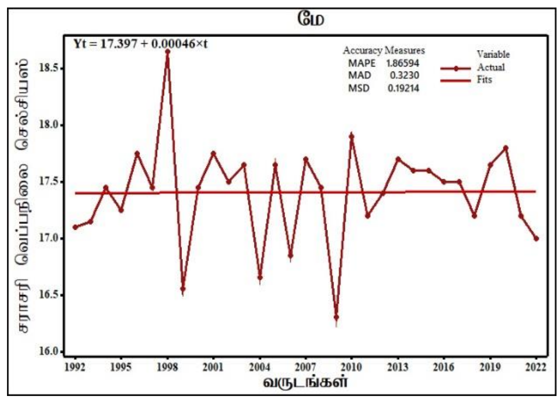
உரு 09 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் சராசரி, அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை மாற்றங்கள்



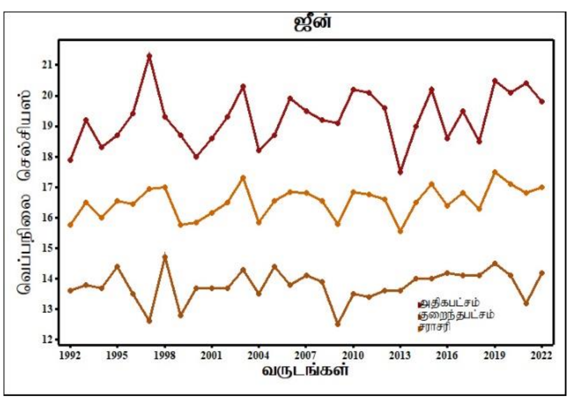
உரு 10 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கு



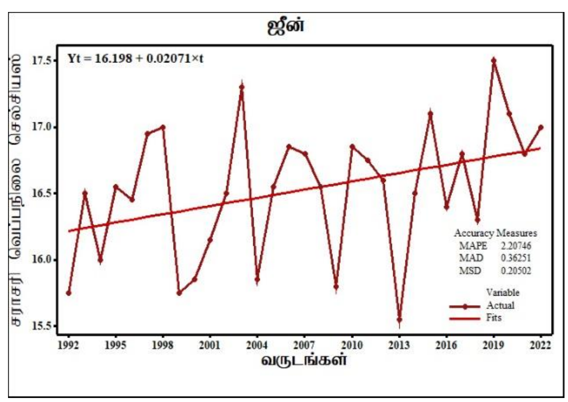
உரு 11 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் சராசரி, அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை மாற்றங்கள்



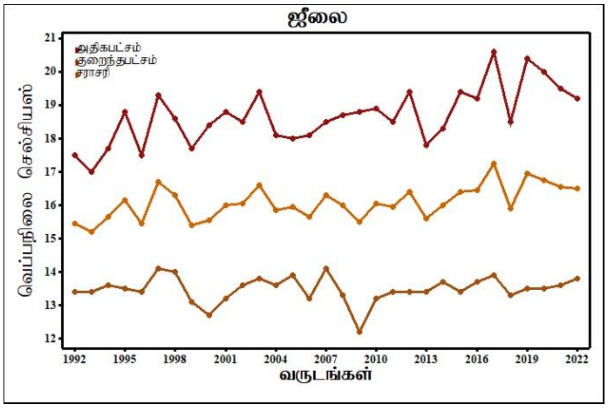
உரு 12: நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கு



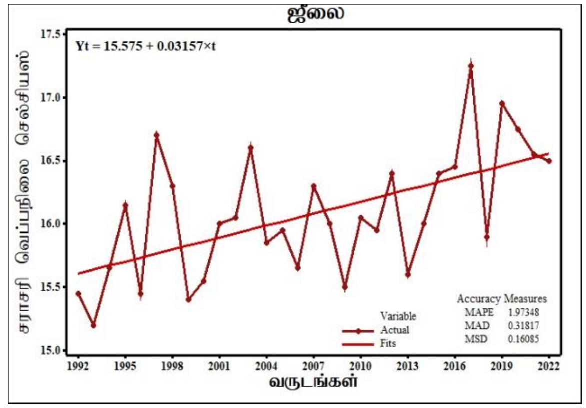
உரு 13 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் சராசரி, அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை மாற்றங்கள்



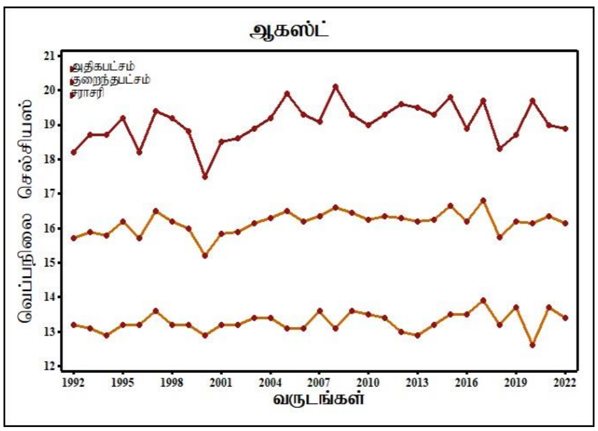
உரு 14 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கு



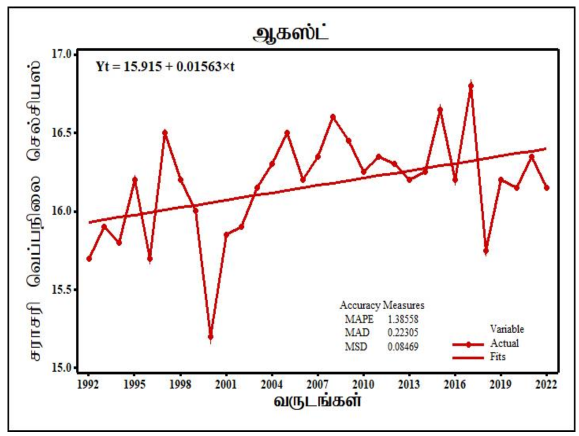
உரு 15 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் சராசரி, அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை மாற்றங்கள்



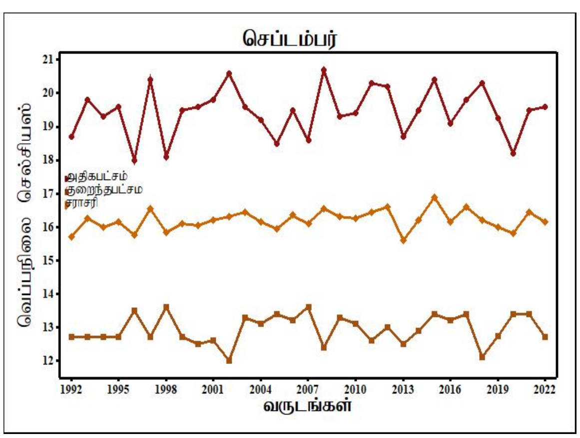
உரு 16 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கு



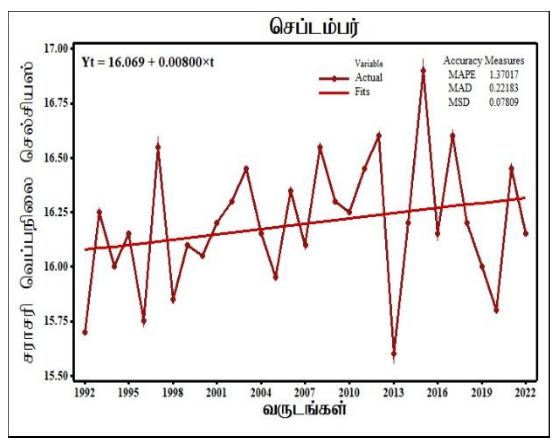
உரு 17 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் சராசரி, அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை மாற்றங்கள்



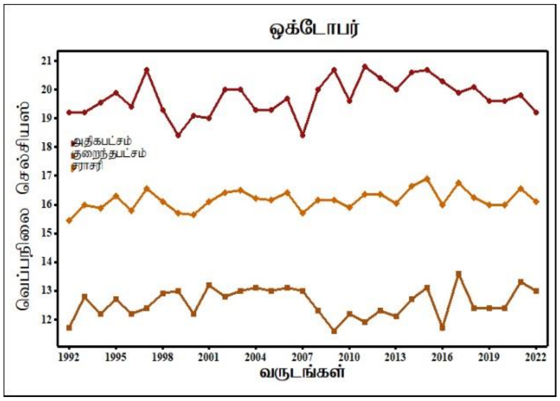
உரு 18 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கு



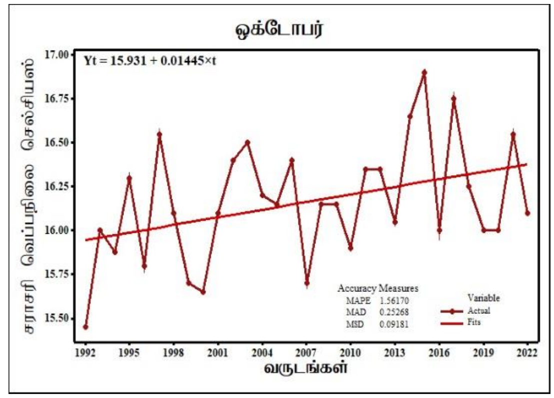
உரு 19 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் சராசரி, அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை மாற்றங்கள்



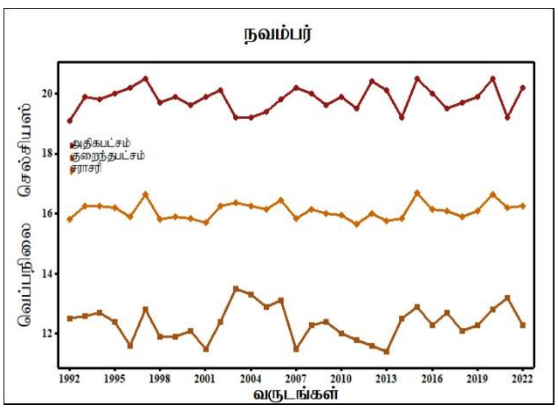
உரு 20 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கு



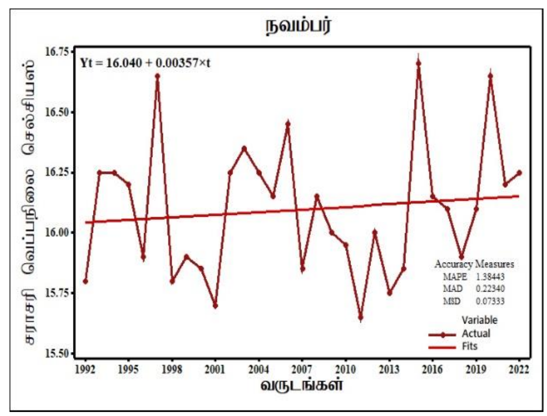
உரு 21 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் சராசரி, அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை மாற்றங்கள்



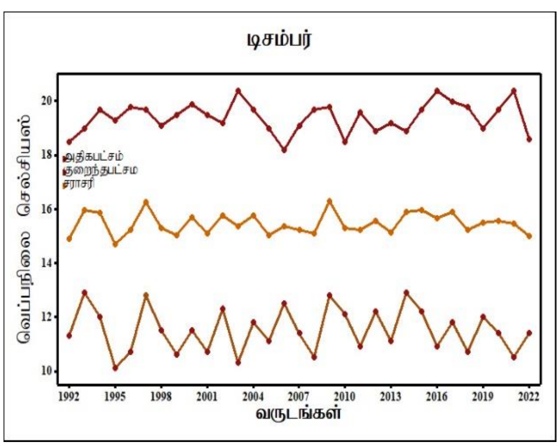
உரு 22 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கு



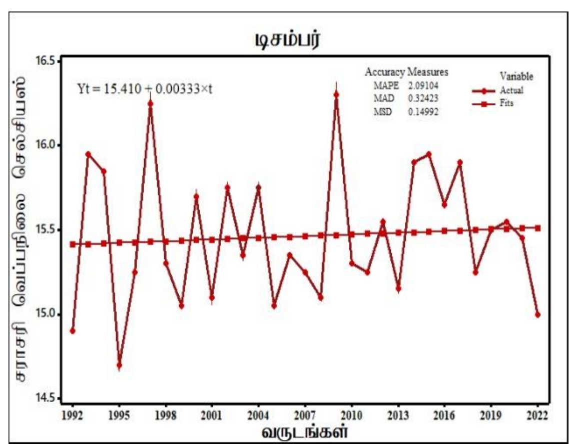
உரு 23 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் சராசரி, அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை மாற்றங்கள்



உரு 24 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கு



உரு 25 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் சராசரி, அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை மாற்றங்கள்



உரு 26 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கு

1992 தொடக்கம் 2022 வரையான காலப்பகுதிகள் நுவரொலியா மாவட்டத்தின் மாதாந்த வெப்பநிலை மற்றும் வெப்பநிலை போக்குப் பின்வருமாறு காணப்படுகின்றது. 1992 தொடக்கம் 2022 வரையிலான காலப்பகுதியில் நுவரெலியா வெப்பநிலை நிலையத்தின் மாதாந்த வெப்பநிலை தரவின் படி ஜனவரி மாதத்தின் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு 0.66°C *ஆகவும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு 0.*28 °C *ஆகவும் காணப்படுகின்றது. நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலைபோக்கு ஒரு வருடத்திற்கு* 0.0057°C *அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை* 0.057°C *அதிகரிந்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில்* 0.171 °C *அதிகரிந்துள்ளது.(உரு03, 04) பெப்ரவரி மாதத்தின் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.71°C *ஆகவும். குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு 0.*21°C *ஆகவும் காணப்படுகின்றது. ஒரு வருடத்திற்கு* 0.00252°C *குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை 0.*0252°C *குறைந்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில்* 0.07°C *குறைந்துள்ளது. இதனை உரு 05, 06 இல் அவாதனிக்கலாம்.*

மார்ச் மாதத்தின் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு 0.77°C *ஆகவும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.29°C *ஆகவும் காணப்படுகின்றது. ஒரு வருடத்திற்கு வெப்பநிலை 0.*00252 °C *குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை* 0.0252°C *குறைந்துள்ளது. 30வருட காலப்பகுதியில்* 0.07°C *குறைந்துள்ளது. இதனை உரு 07,08இல் அவாதனிக்கலாம். ஏப்ரல் மாதத்தின் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.74°C *ஆகவும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.32°C *ஆகவும் காணப்படுகின்றது. ஒரு வருடத்திற்கு வெப்பநிலை* 0.00837°C *குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை* 0.0837°C *குறைந்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில்* 0.25947° C *குறைந்துள்ளது. இதனை உரு 09,10 இல் அவாதனிக்கலாம். மே மாதத்தின் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.69°C *ஆகவும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.40°C *ஆகவும் காணப்படுகின்றது. ஒரு வருடத்திற்கு வெப்பநிலை* 0.00046°C *அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை 0.0046°ஊ அதிகரிந்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில்* 0.014°C *அதிகரிந்துள்ளது. இதனை உரு 11,12 இல் அவாதனிக்கலாம். ஜீன் மாதத்தின் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.02°C *ஆகவும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.42°C *ஆகவும் காணப்படுகின்றது. ஒரு வருடத்திற்கு வெப்பநிலை வெப்பநிலை போக்கு* 0.02071°C *அதிகரிந்துள்ளது. ஒருதசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை* 0.2071°C *அதிகரிந்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில்* 0.64°C *அதிகரிந்துள்ளது. இதனை உரு 13,14 இல் அவாதனிக்கலாம்.*

ஜீலை மாதத்தின் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு 0.65°C *ஆகவும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.43°C *ஆகவும் காணப்படுகின்றது. ஒரு வருடத்திற்கு வெப்பநிலை போக்கு* 0.03157°C *அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை* 0.3157°C *அதிகரிந்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில்* 0.97°C *அதிகரிந்துள்ளது. இதனை உரு 15,16 அவாதனிக்கலாம். ஆகஸ்ட் மாதத்தின் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.64°C *ஆகவும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.40°C *ஆகவும் காணப்படுகின்றது. ஒரு வருடத்திற்கு வெப்பநிலை போக்கு* 0.01563°C *அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை* 0.1563°C *அதிகரிந்துள்ளது. 30வருட காலப்பகுதியில்* 0.48°C *அதிகரிந்துள்ளது. இதனை உரு 17,18 இல் அவாதனிக்கலாம். செப்டம்பர் மாதத்தின் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.65°C *ஆகவும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.40 °C *ஆகவும் காணப்படுகின்றது. ஒரு வருடத்திற்கு வெப்பநிலை போக்கு* 0.00800°C *அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை* 0.0800°C *அதிகரிந்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில்* 0.24 °C *அதிகரிந்துள்ளது. இதனை உரு 19,20 இல் அவாதனிக்கலாம்.*

ஒக்டோபர் மாதத்தின் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு 0.66°C *ஆகவும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு* 0.37°C *ஆகவும் காணப்படுகின்றது. ஒரு வருடத்திற்கு வெப்பநிலை போக்கு* 0.01445°C

அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை 0.1445°C அதிகரிந்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில் 0.44°C அதிகரிந்துள்ளது. இதனை உரு 21,22 இல் அவாதனிக்கலாம். நவம்பர் மாதத்தின் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு 0.66°C ஆகவும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு 0.36 °C ஆகவும் காணப்படுகின்றது. ஒரு வருடத்திற்கு வெப்பநிலை போக்கு 0.00357°C அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை 0.0357°C அதிகரிந்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில் 0.11°C அதிகரிந்துள்ளது. இதனை உரு 23,24 இல் அவாதனிக்கலாம்.

டிசம்பர் மாதத்தின் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு 0.65°C ஆகவும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு 0.36°C ஆகவும் காணப்படுகின்றது. ஒரு வருடத்திற்கு வெப்பநிலை போக்கு 0.00333°C அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை 0.0333°C அதிகரிந்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில் 0.10°C அதிகரிந்துள்ளது. இதனை உரு 25,26 இல் அவாதனிக்கலாம். நுவரெலியா மாவட்டத்தின் 30 வருட காலவெப்பநிலை பாங்கினை தொகுத்து நோக்கும் போது பெப்ரவரி, மார்ச் ,ஏப்ரல் ஆகிய மாதங்களில் வெப்பநிலையினுடைய போக்கு குறைந்துள்ளது. மேலும் ஜனவரி, ஜீன், ஜீலை, ஆகஸ்ட், செப்டம்பர் ,ஒக்டோபர், நவம்பர் ,டிசம்பர் ஆகிய மாதங்களில் வெப்ப நிலையினுடைய போக்கு அதிகரித்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு மார்ச் மாதம் 0.77°C ஆக காணப்படுகின்றது. குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு பெப்ரவரி மாதம் 0.21 °C ஆக காணப்படுகின்றது. மான் கெண்டல் கால ரீதியான வேறுபாடு கண்டறியும் முறை மூலம் நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை போக்கில் குறிப்பிடத்தக்க அதிகரிப்பு ஏற்பட்டுள்ளது. வெப்பநிலை போக்கு குறிப்பிடப்பட்ட இடஞ்சார்ந்த மற்றும் தற்காலிக மாறுபாடுகளை வெளிப்படுத்துகிறது. ஆய்வுப் பகுதியில் வெப்பநிலை உயர்வு தொடர்பாக மான் கெண்டல் முறையால் கண்டறியப்பட்ட மதிப்புகள் அட்டவணை 02 இல் அவதானிக்கலாம்.

அட்டவணை 02 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வெப்பநிலை நிலையங்களின் மான் கெண்டல் பகுப்பாய்வு விவரங்கள்.

Series/Test	P-Value	Alpha	Kendall's tau	Test interpretation
நுவரெலியா	0.029	0.05	0.213	Reject H0

நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வருடாந்த இழிவு வெப்பநிலை போக்கு 0.00403°C அதிகரிந்துள்ளது. ஒருதசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை 0.0403°C அதிகரிந்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில் 0.12493°C அதிகரிந்துள்ளது. இழிவு வெப்பநிலை அதிகரிப்பு பெப்ரவரி மாதம் (0.02°C) அதிகமாக காணப்படுகின்றது. குறைவான அதிகரிப்பு டிசம்பர் மாதம் (0.01°C) காணப்படுகின்றது. நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வருடாந்த உயர்வு வெப்பநிலை போக்கு 0.01257°C அதிகரிந்துள்ளது. ஒருதசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை 0.1257°C அதிகரிந்துள்ளது. 30வருட காலப்பகுதியில் 0.38967°C அதிகரிந்துள்ளது. நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வருடாந்த வெப்பநிலை போக்கு 0.00830°C அதிகரிந்துள்ளது. ஒருதசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை 0.0830°C அதிகரிந்துள்ளது.30வருட காலப்பகுதியில் 0.25°C அதிகரிந்துள்ளது. 1992 தொடக்கம் 2022 வரையான காலப்பகுதிகள் நுவரொலியா மாவட்டத்தின் மாதாந்த உயர்வு வெப்பநிலை போக்கு மற்றும் வருடாந்த உயர்வு வெப்பநிலை போக்கு மேற்கூறியவாறு காணப்படுகின்றது.

நுவரெலியா மாவட்டத்தின் இடம் மற்றும் காலரீதியான மழைவீழ்ச்சிப் போக்கினை ஆராய்வதாக உள்ள ஆய்வுக்குத் தெரிவு செய்யப்பட்ட அவதானிப்பு நிலையங்களாக அம்பேவெல, மவுஸ்ஸகெல்ல, லபுகெல்லே, குறுந்துஓயா, வட்டவளை ஆகியன தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் 30 வருட

மாதாந்த மற்றும் வருடாந்த மழைவீழ்ச்சித் தரவுகள் பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டன. இடரீதியாகவும், காலரீதியாகவும் நுவரெலியா மழைவீழ்ச்சி அவதானிப்பு நிலையங்களில் வேறுபட்டு காணப்படுகின்றமை அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. (அட்டவணை 03) நுவரெலியா மாவட்டத்தின் 30 வருட சராசரி மழைவீழ்ச்சி போக்கில் இடரீதியாக வட்டவளையில் (142879 மில்லிமீற்றர்) அதிக கூடிய மழைவீழ்ச்சி கிடைக்க பெறும் அதேவேளை அம்பேவெல (4609 மில்லிமீற்றர்) மிகக் குறைந்த அளவிலான மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப் பெறுகின்றது எனலாம். கடந்த 31 ஆண்டு சராசரி வருடாந்த மழைவீழ்ச்சி 3134 மில்லிமீற்றராகக் காணப்படுகின்றது.

ஆய்வுப் பகுதியில் சென்னின் சாய்வு மதிப்புகள் நிலையங்களில் உள்ள மாறுபாடுகள் மற்றும் வேறுப்பட்ட காலநிலை பருவங்களின் மழைவீழ்ச்சிக்கான சென்னின் சாய்வு மதிப்பீடுகள் மழைப்பொழிவு முறைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களை விளக்குகின்றன. 1992 முதல் 2022 வரையிலான மழைவீழ்ச்சி முறையில் ஒவ்வொரு நிலையத்திற்கும் சென் மதிப்புகளை அட்டவணை 03 காட்டுகிறது. நுவரெலியா மாவட்டத்தில் மதிப்புகள் உயர்ந்து வருவதை அவாதனிக்கலாம்.

அட்டவணை 03 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் வேறுப்பட்ட காலநிலை பருவங்களின் மழைவீழ்ச்சிக்கான சென்னின் சாய்வு மதிப்பீடுகள்

Station	**Seasons**	**Sen's Slope Values/Decade**	**Trend**
மவுஸ்ஸகெல்ல	FIM	1.28	Rising
	SWM	1.24	Rising
	SIM	1.38	Rising
	NEM	1.33	Rising
	Annual	1.86	Rising
அம்பேவெல	FIM	1.54	Rising
	SWM	2.01	Rising
	SIM	1.26	Rising
	NEM	1.78	Rising
	Annual	1.96	Rising
லபுகெல்லே	FIM	1.24	Rising
	SWM	1.19	Rising
	SIM	1.67	Rising
	NEM	1.82	Rising

	Annual	1.25	Rising
குருந்து ஓயா	FIM	1.08	Rising
	SWM	1.34	Rising
	SIM	1.63	Rising
	NEM	1.24	Rising
	Annual	1.80	Rising
வட்டவளை	FIM	1.28	Rising
	SWM	2.86	Rising
	SIM	2.19	Rising
	NEM	1.82	Rising
	Annual	3.01	Rising

1. FIM - First Inter-monsoon Season (March-April)
2. SWM - South west-monsoon Season (May - September)
3. SIM - Second Inter-monsoon Season (October-November)
4. NEM - North east-monsoon Season (December - February)

மான் கெண்டல் கால ரீதியான வேறுபாடு கண்டறியும் முறை பகுப்பாய்வின் முடிவுகள் ஆய்வுப் பகுதியில் உள்ள ஒவ்வொரு நிலையத்திலும் மழைவீழ்ச்சி போக்குகள் Reject H0 இருப்பதைக் காட்டுகிறது. இதனை அட்டவணை *04* இல் அவதானிக்கலாம்.

அட்டவணை 04 : நுவரெலியா மாவட்டத்தின் தெரிவு செய்யப்பட்ட மழைவீழ்ச்சி நிலையங்களின் மான் கெண்டல் பகுப்பாய்வு விவரங்கள்.

Series/Test	P-Value	Alpha	Kendall's tau	Test interpretation
மவுஸ்ஸகெல்ல	*0.021*	*0.05*	*0.215*	Reject H0
அம்பேவெல	*0.040*	*0.05*	*0.241*	Reject H0
லபுகெல்லே	*0.019*	*0.05*	*0.225*	Reject H0
குருந்து ஓயா	*0.013*	*0.05*	*0.234*	Reject H0
வட்டவளை	*0.029*	*0.05*	*0.210*	Reject H0

வட்டவளை பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒரு வருடத்திற்கு 0.2 மில்லிமீற்றர் அதிகரித்துள்ளது. ஒரு தசாப்த்ததிற்கு 2 மில்லிமீற்றர் அதிகரித்துள்ளது. 30வருட காலப்பகுதியில் 6 மில்லிமீற்றர் அதிகரித்துள்ளது.(உரு27) இப்பிரதேசத்தில் 1995 இல் இருந்து 2001 வரையான காலப்பகுதியில் ஒப்பிட்டளவில் குறைந்த அளவிலான மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பட்டுள்ளது. 2004 தொடக்கம் 2022 வரையான காலப்பகுதியில் 4000 மில்லிமீற்றர் அதிகளவிலான மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பட்டுள்ளது.(உரு28) 30 வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2005 ஆம் ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி அதிகரித்துள்ளது. அதிகூடிய அதிகரிப்பு ஒக்டோபர் மாதமும் குறைந்த மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பு பெப்ரவரி மாதமும் காணப்படுகின்றது.

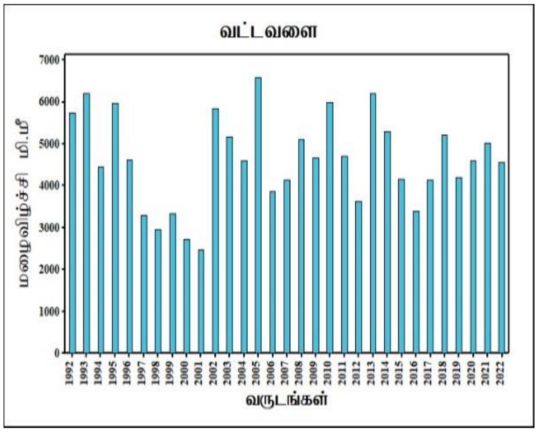
1992 தொடக்கம் 2022 வரையான காலப்பகுதிகளில் அம்பேவெல பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒரு வருடத்திற்கு 0.52 மில்லிமீற்றர் அதிகரித்துள்ளது. ஒரு தசாப்த்ததிற்கு 5.2 மில்லிமீற்றர் அதிகரித்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில 16.12 மில்லிமீற்றர் அதிகரித்துள்ளது.(உரு29) அதிகூடிய அதிகரிப்பு ஒக்டோபர் மாதமும் குறைந்த மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பு பெப்ரவரி மாதமும் காணப்படுகின்றது. இப்பிரதேசத்தில் 1998 தொடக்கம் 2003 வரையான காலப்பகுதியில் ஒப்பிட்டளவில் குறைந்த அளவிலான மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பட்டுள்ளது.(உரு30) 2004 தொடக்கம் 2022 வரையான காலப்பகுதியில் மழைவீழ்ச்சி தளம்பல் நிலையில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2006 ஆம் ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி அதிகரித்துள்ளது.

குருந்துஓயா பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒரு வருடத்திற்கு 1.13 மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்த்ததிற்கு 11.3 மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில் 35.3மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது.(உரு31) அதிகூடிய அதிகரிப்பு டிசம்பர் மாதமும் குறைந்த மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பு ஜீலை மாதமும் காணப்படுகின்றது. இப்பிரதேசத்தில் 1992 தொடக்கம் 2004 வரையான காலப்பகுதிகளில் ஒப்பிட்டளவில் குறைந்த அளவிலான மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பட்டுள்ளது. 2004 தொடக்கம் 2007 வரையான காலப்பகுதிகளில் அதிகளவிலான மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பட்டுள்ளது. பின் 2008 தொடக்கம் 2022 வரையான காலப்பகுதிகளில் குறைந்த அளவிலான மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பட்டுள்ளது.(உரு32) 30 வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2006 ஆம் ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி அதிகரித்துள்ளது.

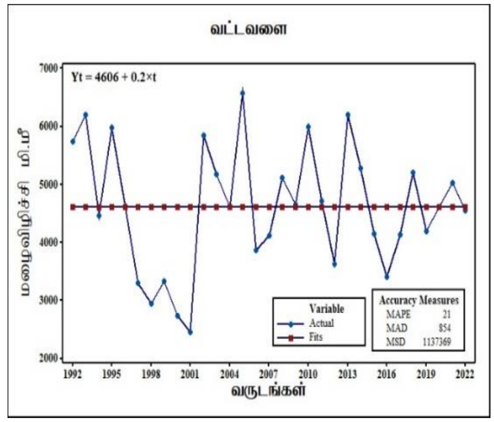
லபுகெல்லே பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒரு வருடத்திற்கு 1.19 மில்லிமீற்றர் அதிகரித்துள்ளது. ஒரு தசாப்த்ததிற்கு 11.9 மில்லிமீற்றர் அதிகரித்துள்ளது. 30 வருட காலப்பகுதியில் 36.89 மில்லிமீற்றர்

அதிகரித்துள்ளது.(உரு33) அதிகூடிய அதிகரிப்பு ஒக்டோபர் மாதமும் குறைந்த மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பு மார்ச் மாதமும் காணப்படுகின்றது. இப்பிரதேசத்தில் 1989 தொடக்கம் 2009 வரையான காலப்பகுதிகளில் ஒப்பிட்டளவில் குறைந்த அளவிலான மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பட்டுள்ளது. 2018 தொடக்கம் 2022வரையான காலப்பகுதிகளில் அதிகளவிலான மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பட்டுள்ளது. (உரு34) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2021 ஆம் ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி அதிகரித்துள்ளது.

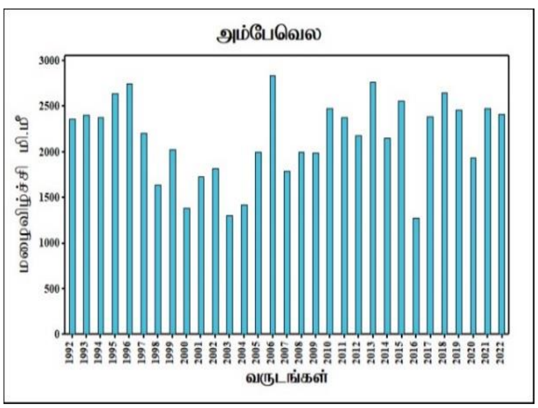
மவுஸ்ஸகெல்ல பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒரு வருடத்திற்கு 0.84 மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. ஒருதசாப்த்ததிற்கு 8.4 மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. 30 வருடகாலப்பகுதியில் 26.4 மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது.(உரு35) மவுஸ்ஸகெல்ல பிரதேசத்தின் அதிகூடிய அதிகரிப்பு ஒக்டேபர் மாதமும் குறைந்த மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பு பெப்ரவரி மாதமும் காணப்படுகின்றது. இப்பிரதேசத்தில் 2001 தொடக்கம் 2008 வரையான காலப்பகுதியில் ஒப்பிட்டளவில் குறைந்த அளவிலான மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பட்டுள்ளது.(உரு36) 1992 தொடக்கம் 1998 வரையான காலப்பகுதிகளில் அதிகளவிலான மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பட்டுள்ளது. 30 வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2013 ஆம் ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி அதிகரித்துள்ளது. ஐந்து அவதானிப்பு நிலையங்களில் குறுந்துஓயா, மவுஸ்ஸகெல்ல பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு குறைவடைந்து கொண்டு செல்கின்றது. லபுகெல்லே, அம்பேவெல , வட்டவளை பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு அதிகரித்துள்ளது. 30வருட காலப்பகுதியில் அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பு ஒக்டோபர் மாதமும் குறைந்தபட்ச அதிகரிப்பு செப்டம்பர் மாதமும் காணப்படுகின்றது.



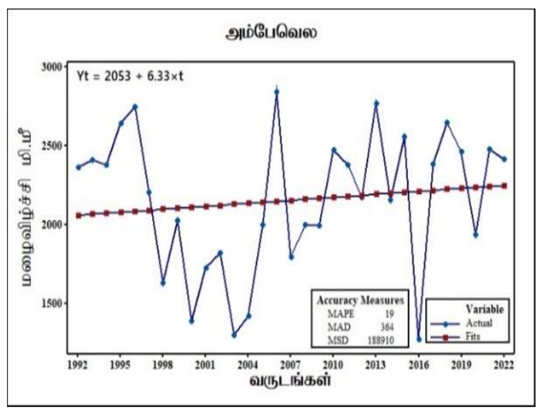
உரு 27 : வட்டவளை பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி



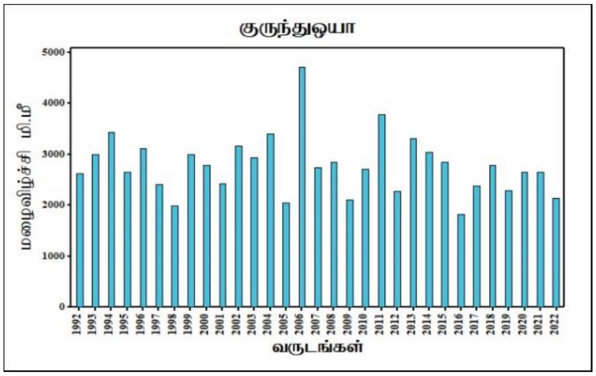
உரு 28 : வட்டவளை பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு



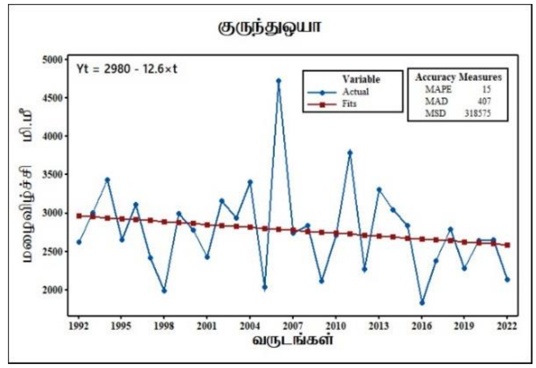
உரு 29 : அம்பேவெல பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி



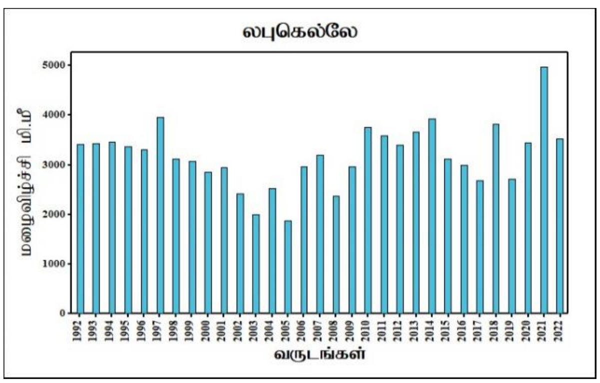
உரு 30 : அம்பேவெல பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு



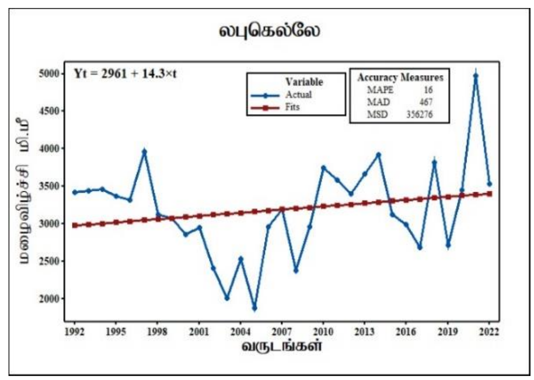
உரு *31* : குருந்துஓயா பிரதேசத்தின் மழை வீழ்ச்சி



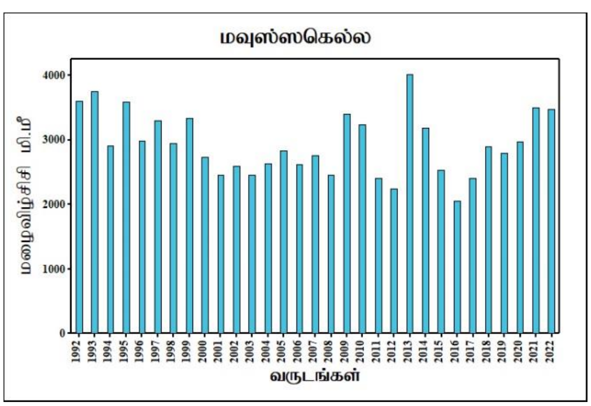
உரு *32* : குருந்துஓயா பிரதேசத்தின் மழை வீழ்ச்சி போக்கு



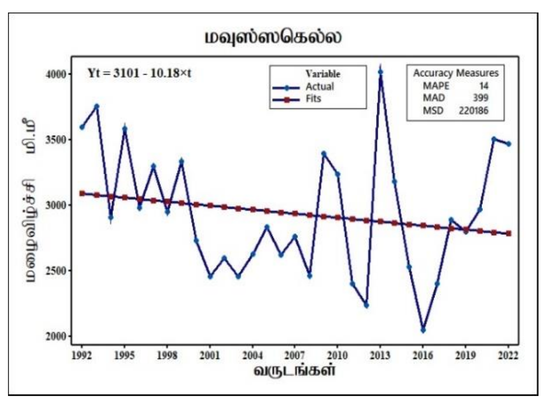
உரு *33* :லபுகெல்லே பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி



உரு *34* :லபுகெல்லே பிரதேசதமழைவீழ்ச்சி போக்கு



உரு *35* :மவுஸ்ஸகெல்ல பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி



உரு *36* :மவுஸ்ஸகெல்ல பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு

1992 தொடக்கம் 2022 வரையிலான காலப்பகுதியில் மாதாந்த மழைவீழ்ச்சி தரவின் படி ஜனவரி மாதத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 1.77மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு 17.மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. 30வருட காலப்பகுதியில் 54.84மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது.(உரு37) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2011ஆம் ஆண்டு அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் 1997ஆம் ஆண்டு குறைந்தபட்ச மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பு காணப்படுகின்றது.(உரு38) பெப்ரவரி மாதத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 1.27மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு 12.7மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது. 30வருட காலப்பகுதியில் 393.7மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது.(உரு39) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2011 ஆம் ஆண்டு அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் 2009ஆம் ஆண்டு குறைந்தபட்ச மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் காணப்படுகின்றது.(உரு40) மார்ச் மாதத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 1.80மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு 18மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது. 30வருட காலப்பகுதியில் 558மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது.(உரு41) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2008ஆம் ஆண்டு அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் 1992ஆம் ஆண்டு குறைந்தபட்ச மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் காணப்படுகின்றது.(உரு42)

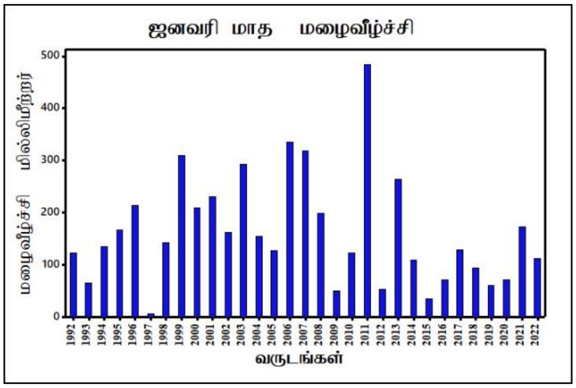
ஏப்ரல் மாதத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 1.25மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு 12.5மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது 30வருட காலப்பகுதியில் 387.5மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது.(உரு43) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2002ஆம் ஆண்டு அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் 1998ஆம் ஆண்டு குறைந்தபட்ச மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் காணப்படுகின்றது.(உரு44) மேமாதத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 3.33மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு 33.3மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது. 30வருட காலப்பகுதியில் 103மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது.(உரு45) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2016 ஆம் ஆண்டு அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் 1996ஆம் ஆண்டு குறைந்தபட்ச மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் காணப்படுகின்றது.(உரு46)

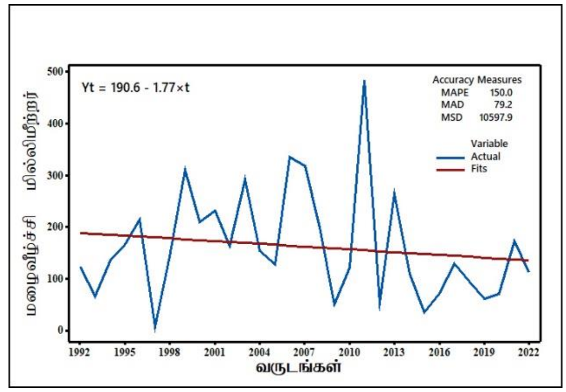
ஜீன் மாதத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 4.21மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு 42.1மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது 30வருட காலப்பகுதியில் 130மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது.(உரு47) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2013ஆம் ஆண்டு அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் 2003ஆம் ஆண்டு குறைந்தபட்ச மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் காணப்படுகின்றது.(உரு48) ஜீலை மாதத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 4.25மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு 42.5மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது 30வருட காலப்பகுதியில் 131மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது.(உரு49) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 1992ஆம் ஆண்டு அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் 2017ஆம் ஆண்டு குறைந்தபட்ச மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் காணப்படுகின்றது.(உரு50)

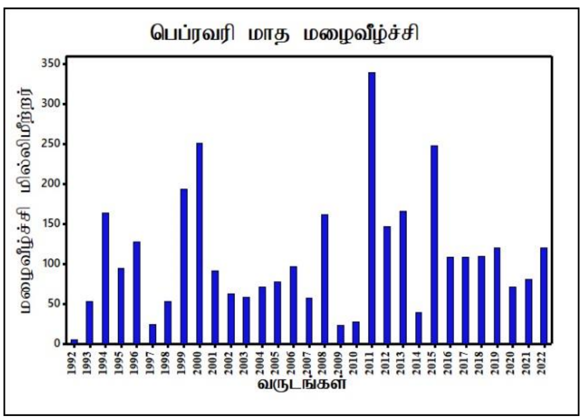
ஆகஸ்ட் மாதத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 2.29மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு 22.9மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது. 30வருட காலப்பகுதியில் 70.99மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது.(உரு51) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 1996ஆம் ஆண்டு அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் 2001ஆம் ஆண்டு குறைந்தபட்ச மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் காணப்படுகின்றது.(உரு52) செப்டம்பர் மாதத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 0.37மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு 37மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது 30வருட காலப்பகுதியில் 11.37மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது.(உரு53) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 1997ஆம் ஆண்டு அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் 2002ஆம் ஆண்டு குறைந்தபட்ச மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் காணப்படுகின்றது.(உரு54) ஒக்டோபர் மாதத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 5.40மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு 54மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது. 30வருட காலப்பகுதியில் 167மில்லிமீற்றர் அதிகரிந்துள்ளது.(உரு55) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2017ஆம் ஆண்டு அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் 1998ஆம் ஆண்டு குறைந்தபட்ச மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் காணப்படுகின்றது.(உரு56)

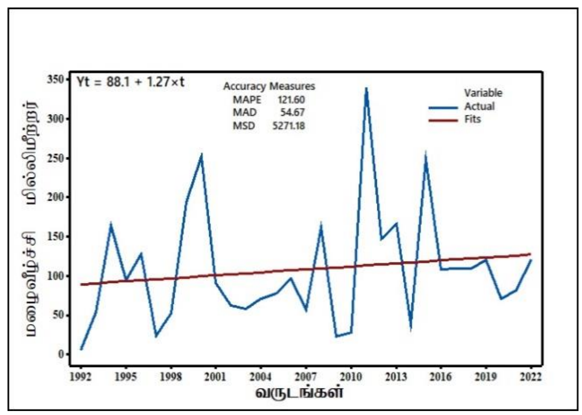
நவம்பர் மாதத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 0.78மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு 78மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது 30வருட காலப்பகுதியில் 24மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது.(உரு57) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2021ஆம் ஆண்டு அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் 1999ஆம் ஆண்டு குறைந்தபட்ச மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் காணப்படுகின்றது.(உரு58) டிசம்பர் மாதத்தின் மழைவீழ்ச்சிபோக்கு ஒருவருடத்திற்கு 0.75மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்தத்திற்கு 75மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது 30வருட காலப்பகுதியில் 23.25மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது.(உரு59) 30வருடகால மழைவீழ்ச்சி போக்கில் 2014ஆம் ஆண்டு அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் 2003ஆம் ஆண்டு குறைந்தபட்ச மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் காணப்படுகின்றது.(உரு60)

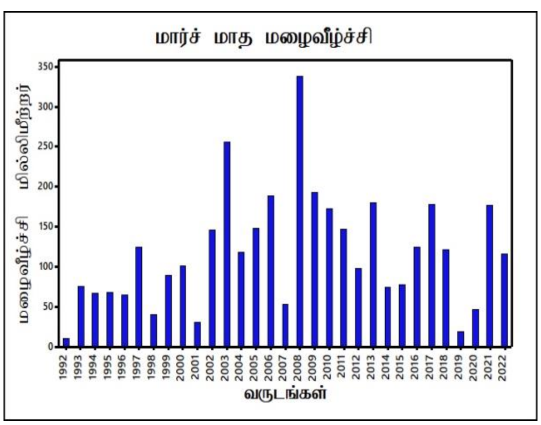
நுவரெலியா மாவட்டத்தின் 30வருட மழைவீழ்ச்சி பாங்கினை தொகுத்து நோக்கும் போது ஜனவரி, ஜீன், ஜீலை, ஏப்ரல் ,நவம்பர் ,டிசம்பர் ஆகிய மாதங்களில் வெப்பநிலையினுடைய போக்கு குறைந்துள்ளது. மேலும் ஆகஸ்ட், ஒக்டோபர், பெப்ரவரி, மார்ச் , மே ஆகிய மாதங்களில் வெப்ப நிலையினுடைய போக்கு அதிகரித்துள்ளது. ஐந்து அவதானிப்பு நிலையங்களில் 30வருட காலப்பகுதியில் அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பு லபுகெல்லே பிரதேசத்திலும் (36.89மில்லிமீற்றர்) குறைந்தபட்ச அதிகரிப்பு மவுஸ்ஸகெல்ல பிரதேசத்திலும் (26.4மில்லிமீற்றர்) காணப்படுகின்றது. நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வருடாந்த மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒரு வருடத்திற்கு 3.5மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்த்ததிற்கு 35மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. 30வருடகாலப்பகுதியில் 108.5மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு 1992 - 2022 வரையான காலப்பகுதியில் நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய மழைவீழ்ச்சி குறைந்துள்ளது. ஆய்வின் தரவு பகுப்பாய்வு முறைகள் ஊடாக பெறப்பட்ட பெறுபேறுகள் மேற்கூறியவாறு காணப்படுகின்றது.

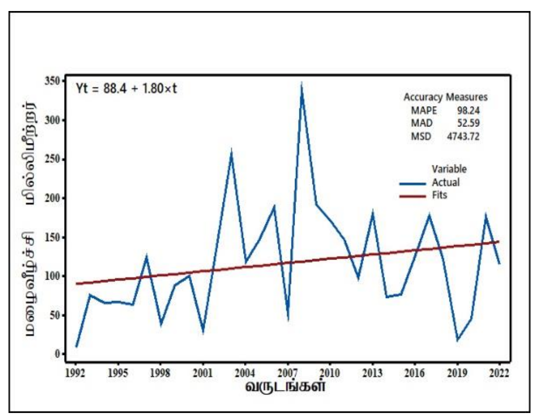

ஜனவரி மாத மழைவீழ்ச்சி
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

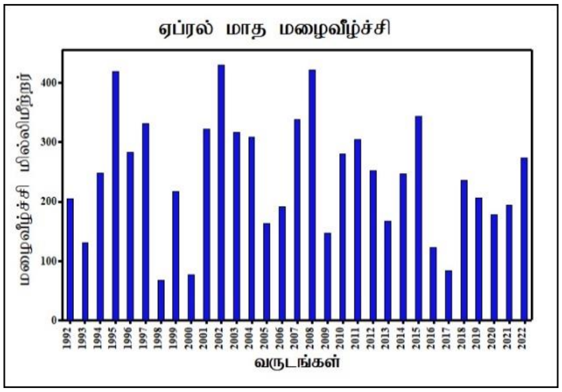

Yt = 190.6 - 1.77×t
Accuracy Measures
MAPE 150.0
MAD 79.2
MSD 10597.9
Variable
Actual
Fits
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

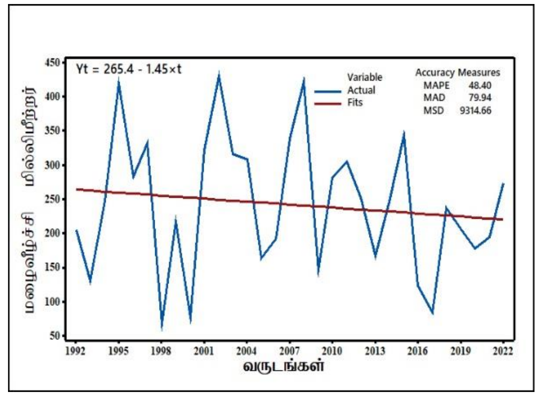

பெப்ரவரி மாத மழைவீழ்ச்சி
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

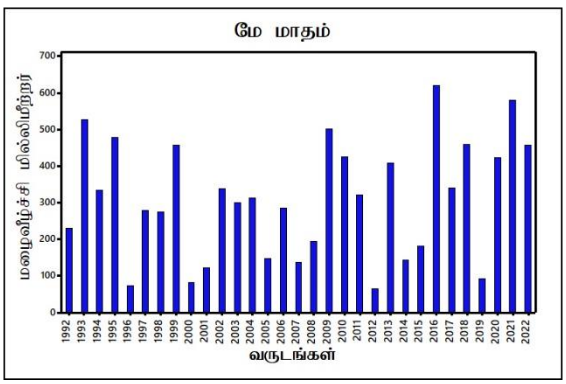

Yt = 88.1 + 1.27×t
Accuracy Measures
MAPE 121.60
MAD 54.67
MSD 5271.18
Variable
Actual
Fits
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

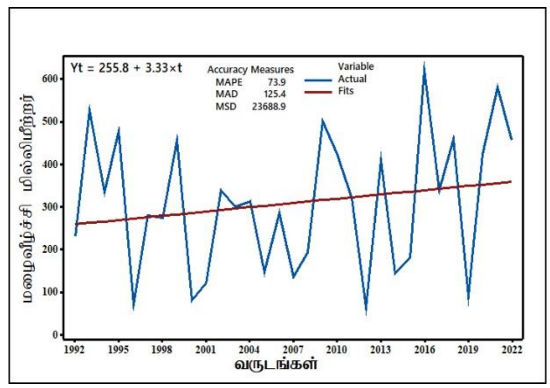

மார்ச் மாத மழைவீழ்ச்சி
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

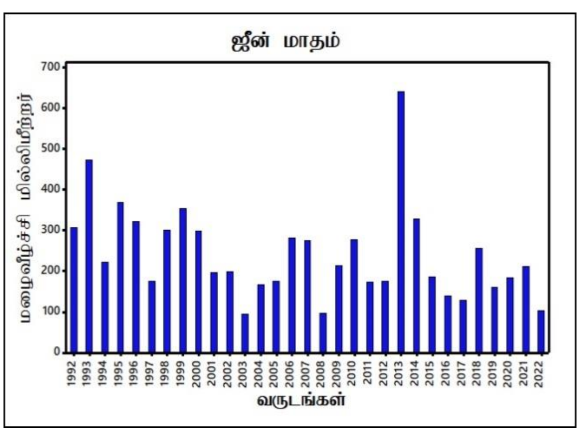

Yt = 88.4 + 1.80×t
Accuracy Measures
MAPE 98.24
MAD 52.59
MSD 4743.72
Variable
Actual
Fits
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

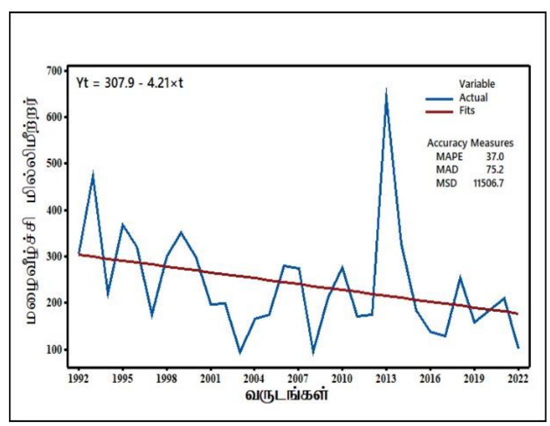

ஏப்ரல் மாத மழைவீழ்ச்சி
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

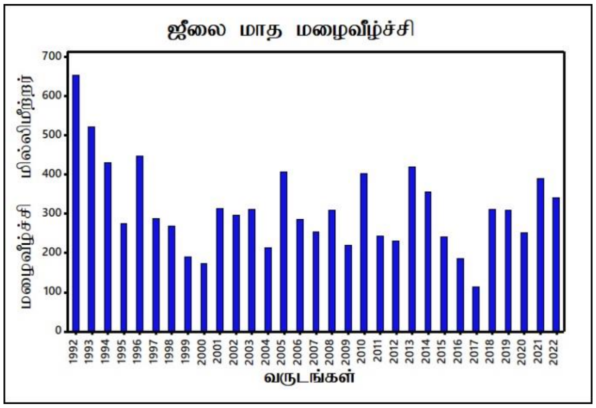

Yt = 265.4 - 1.45×t
Variable
Actual
Fits
Accuracy Measures
MAPE 48.40
MAD 79.94
MSD 9314.66
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

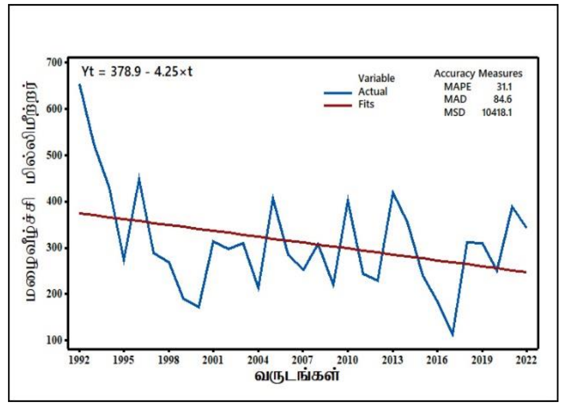

மே மாதம்
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

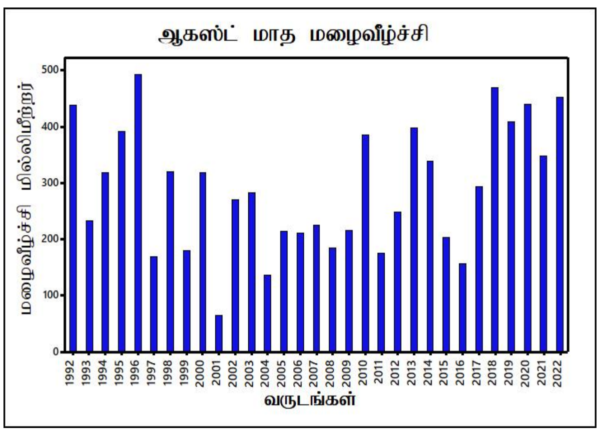

Yt = 255.8 + 3.33×t
Accuracy Measures
MAPE 73.9
MAD 125.4
MSD 23688.9
Variable
Actual
Fits
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

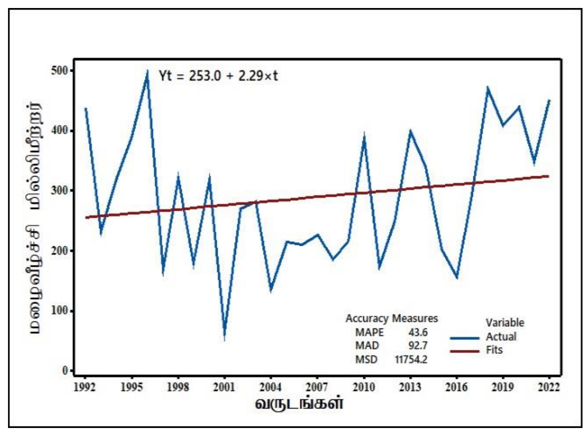

ஜீன் மாதம்
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

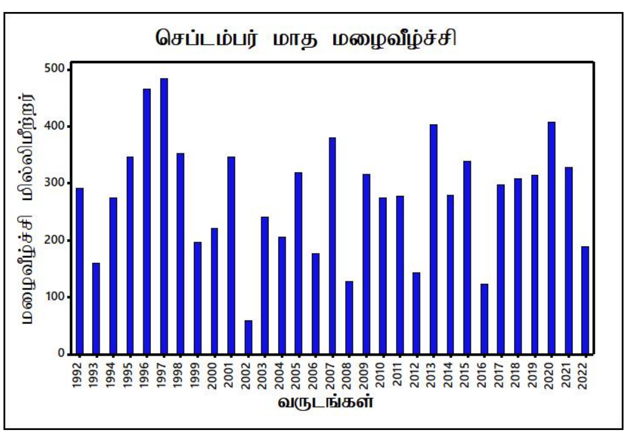

Yt = 307.9 - 4.21×t
Variable
Actual
Fits
Accuracy Measures
MAPE 37.0
MAD 75.2
MSD 11506.7
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

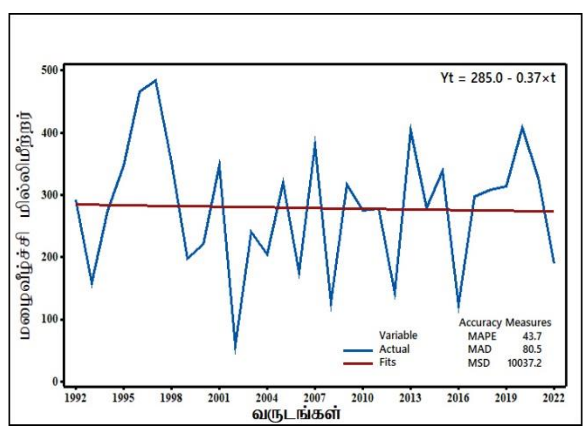

ஜீலை மாத மழைவீழ்ச்சி
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

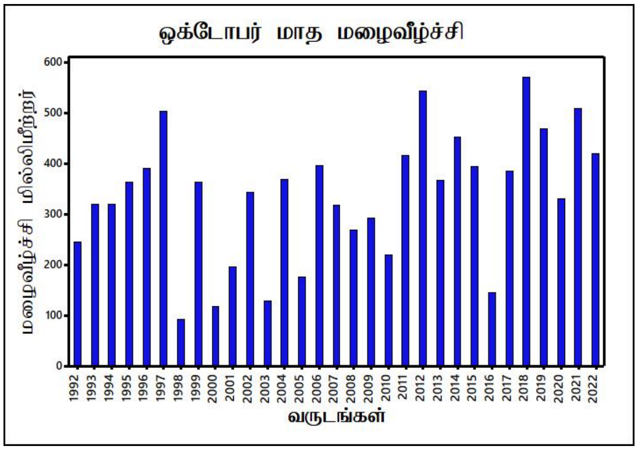

Yt = 378.9 - 4.25×t
Variable
Actual
Fits
Accuracy Measures
MAPE 31.1
MAD 84.6
MSD 10418.1
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

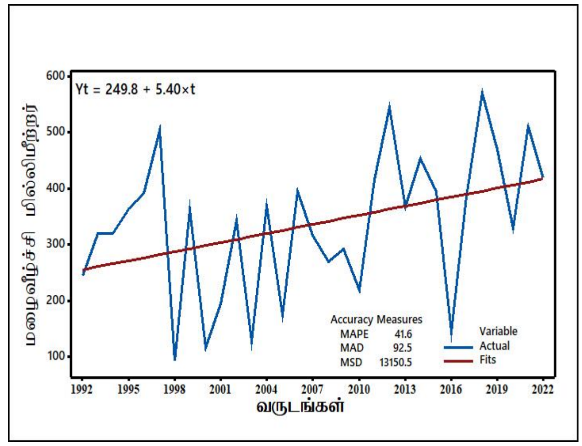

ஆகஸ்ட் மாத மழைவீழ்ச்சி
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

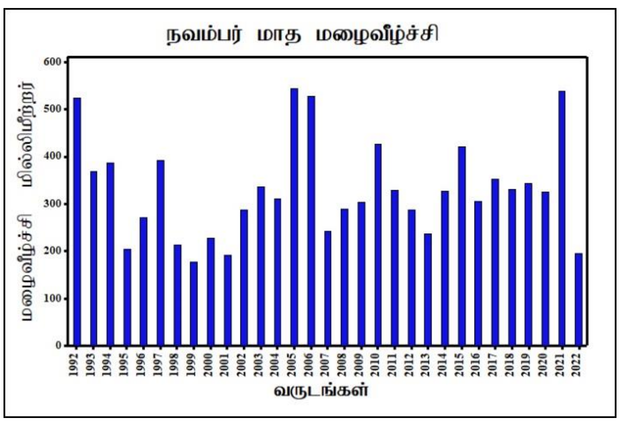

Yt = 253.0 + 2.29×t
Accuracy Measures
MAPE 43.6
MAD 92.7
MSD 11754.2
Variable
Actual
Fits
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

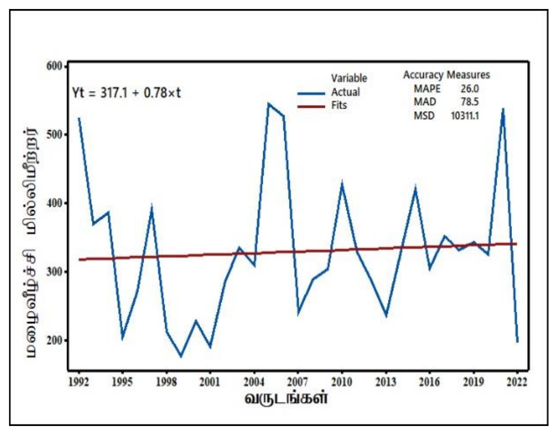

செப்டம்பர் மாத மழைவீழ்ச்சி
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

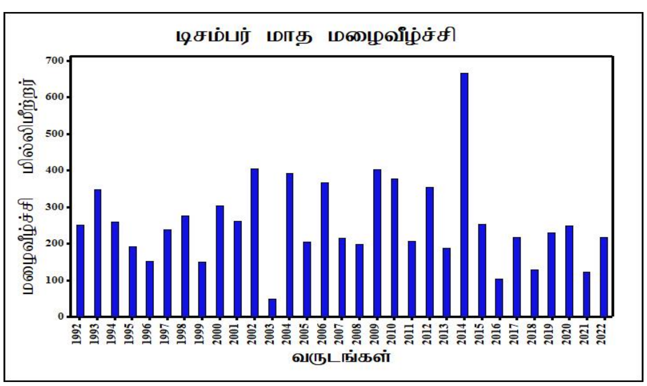

Yt = 285.0 - 0.37×t
Variable
Actual
Fits
Accuracy Measures
MAPE 43.7
MAD 80.5
MSD 10037.2
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

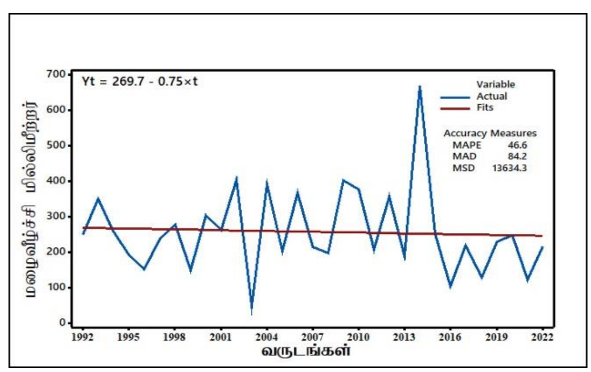

ஒக்டோபர் மாத மழைவீழ்ச்சி
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்


Yt = 249.8 + 5.40×t
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
Accuracy Measures
MAPE 41.6
MAD 92.5
MSD 13150.5
Variable
Actual
Fits
வருடங்கள்


நவம்பர் மாத மழைவீழ்ச்சி
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்


Yt = 317.1 + 0.78×t
Variable
Actual
Fits
Accuracy Measures
MAPE 26.0
MAD 78.5
MSD 10311.1
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்


டிசம்பர் மாத மழைவீழ்ச்சி
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்


Yt = 269.7 - 0.75×t
Variable
Actual
Fits
Accuracy Measures
MAPE 46.6
MAD 84.2
MSD 13634.3
மழைவீழ்ச்சி மில்லிமீற்றர்
வருடங்கள்

கலந்துரையாடல்

காலநிலை மாற்றத்தின் இந்த ஆய்வு கணிசமான கண்டுபிடிப்புகளை உருவாக்கியுள்ளது. ஆய்வுப் பகுதியில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்களை வெளிப்படுத்தியுள்ளது. இருப்பினும், பல்வேறு புவியியல் இடங்களில் காலநிலை மாற்றத்தின் ஒப்பிடக்கூடிய போக்கை பல்வேறு ஆய்வுகள் வெளிப்படுத்தியுள்ளன. அந்தவகையில் மத்திய மலைநாட்டின் நுவரெலியாவில் வருடத்திற்கு மழைவீழ்ச்சியானது 4.8 மில்லிமீற்றர் குறைந்து செல்லும்போக்கு அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. (Jayawardena,2012) மேலும் கடந்த தசாப்தகாலத்தில் நுவரெலியாவில் 515 மில்லிமீற்றர் மழைவீழ்ச்சியானது குறைந்துள்ளது. இது வருடாந்த ரீதியில் பெறும் மழைவீழ்ச்சியில் அண்ணளவாக 25% ஆகும். நுவரெலியா மாவட்டமானது தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சி மழைவீழ்ச்சியினால் அதிகளவான மழைவீழ்ச்சியை பெறுவதுடன் அண்மைக்காலமாக மழைவீழ்ச்சியானது படிப்படியாகக் குறைந்து செல்கின்றமை அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. (Jayawardene, Sonnadara,& Jayewardene, 2005) ஆய்வில் நுவரெலியா மாவட்டத்தில் தெரிவு செய்யப்பட்ட நிலையங்களில் மழைவீழ்ச்சி படிப்படியாக குறைவடைந்து கொண்டு செல்கின்றது. இவரின் முடிவுகள் ஆய்வுடன் ஒத்துப்போகின்றது.

நுவரெலியாவில் மழைவீழ்ச்சி நாட்கள் குறைந்து செல்கின்றமை அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. (Karunathilaka et al., 2017) இவரின் முடிவுகள் ஆய்வுடன் ஒத்துப்போகின்றது. மேலும் நுவரெலியா மாவட்டத்தில் கடல் மட்டத்தில் இருந்து 1000 மீற்றர் வரை உயர்ந்து செல்லும் பகுதிகளின் மழைவீழ்ச்சியானது அதிகரித்து செல்லும் போக்கும் (1959 -2002) கடல் மட்டத்தில் இருந்து 1000 மீற்றர் மேல் உயர்ந்து செல்லும் பகுதியினது மழைவீழ்ச்சியானது குறைந்து செல்லும் போக்கும் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. (Basnayake et al., 2021) ஆய்வானது 1992 தொடக்கம் 2022 வரையிலான காலப்பகுதில் நுவரெலியாவின் மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலை பற்றி அறிவதாக உள்ளது. இந்த காலப்பகுதியில் நுவரொலியா மாவட்டத்தில் மழைவீழ்ச்சியானது குறைந்து செல்லும் போக்கு காணப்படுகின்றது. கடல் மட்டத்திலிருந்து 1000 மீற்றர் வரை உயர்ந்து செல்லும் பகுதிகளின் மழைவீழ்ச்சியானது அதிகரித்து செல்லும் போக்கு காணப்படுகின்றது என்ற முடிவானது ஆய்வுடன் ஒத்துப்போகவில்லை. நுவரெலியாவின் வருடாந்த வெப்பநிலை அதிகரித்து செல்கின்றமை அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இது நுவரெலியா மாவட்டத்தின் மழைவிழ்ச்சிப் போக்கில் மாற்றத்திற்கு காரணமாக அமையலாம்.(Silva, 2014) 1992 – 2022 வரையான காலப்பகுதியில் நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வெப்பநிலை அதிகரித்துள்ளது. இவரின் முடிவுகள் ஆய்வுடன் ஒத்துப்போகின்றது. மத்திய மாகாணத்தின் கண்டியில் 2.88 மில்லிமீற்றர் மழைவீழ்ச்சியானது வருடத்திற்கு குறைந்து செல்லும் போக்கு அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.(Jayawardene, Sonnadara, & Jayewardene, 2005) மேலும் கடத்த தசாப்த காலத்தில் கண்டியில் 287 மில்லிமீற்றர் மழைவீழ்ச்சியானது குறைந்துள்ளது. இது வருடாந்த ரீதியில் பெறும் மழைவீழ்ச்சியில் அண்ணளவாக 15% ஆகும்.(Herath & Jayawardena, 2018) இவரின் முடிவுகள் ஆய்வுடன் ஒத்துப்போகின்றது.

நுவரெலியாவின் வருடாந்த வெப்பநிலை அதிகரித்து செல்கின்றமை அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது இது நுவரெலியா மாவட்டத்தின் மழைவிழ்ச்சி போக்கில் மாற்றத்திற்கு காரணமாக அமையலாம். (Silva & Somnadians,2016) இலங்கையில் வருடாந்த மழைவிழ்ச்சி போக்குகள் குறைந்து செல்கின்ற தன்மையும் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. (1987-2017) மேற்கு, வடமேல் மற்றும் மத்திய பகுதிகளில் குறைந்து செல்லும் மழைவீழ்ச்சி போக்குகள் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. (Nisansala,2020) மேலும் வருடத்திற்கு குறைந்து செல்கின்ற மழைவீழ்ச்சி போக்கானது சிலாபத்தில் 7.87 மில்லிமீற்றர் மழைவீழ்ச்சியும், இரனைமடுகுளப் பிரதேசத்தில் 6.58 மில்லிமீற்றர் மழைவீழ்ச்சியும் மற்றும் தன்தெனியவில் 8.73 மில்லிமீற்றர் மழைவீழ்ச்சியும் (1966-2015) தென்மேல் சிலாபத்தில் அடையாளப்படுத்தப்பட்டுள்ளதோடு தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சி மழைவீழ்ச்சியில் குறைந்து செல்லும் போக்கானது சிலாபம், ஹரவபொத்தான, குருநாகல், போன்ற இடங்களில் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.(Karunathilaks,2017). இவரின் முடிவுகள் ஆய்வுடன் ஒத்துப்போகின்றது.

முடிவுரை

நுவரெலியா மாவட்டத்தின் மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலை போக்கு வேறுபட்டு காணப்படுகின்றது. *1895* மீற்றர் உயரத்தில் அமைந்துள்ள நுவரெலியா சராசரியான வருடாந்த வெப்பநிலை அதிகரிப்பு உலகவெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் ஒத்துப்போகும் அதேவேளையில் சராசரி மழைப்பொழிவில் குறிப்பிடத்தக்க சரிவைக் காட்டுகிறது. வெப்பநிலையின் மான் கெண்டல் கால ரீதியான பகுப்பாய்வின் முடிவுகள் பூஜ்ஜிய கருதுகோளை நிராகரிக்கின்றன. வெப்பநிலை நிலையத்தின் p மதிப்பு *0.029* ஆகும். நுவரெலியா மாவட்டத்தின் *30*வருட காலவெப்பநிலை பாங்கினை தொகுத்து நோக்கும் போது பெப்ரவரி, மார்ச் ,ஏப்ரல் ஆகிய மாதங்களில் வெப்பநிலையினுடைய போக்கு குறைந்துள்ளது. மேலும் ஜனவரி, ஜீன், ஜீலை, ஆகஸ்ட், செப்டம்பர் ,ஒக்டோபர், நவம்பர்,டிசம்பர் ஆகிய மாதங்களில் வெப்ப நிலையினுடைய போக்கு அதிகரித்துள்ளது. *31*வருட காலப்பகுதியில் அதிகூடிய வெப்பநிலை அதிகரிப்பு மார்ச் மாதம் (0.77°C) காணப்படுகின்றது. குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை அதிகரிப்பு பெப்ரவரி மாதம் (0.21°C) காணப்படுகின்றது.

நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய இழிவு வெப்பநிலையில் பெப்ரவரி, மார்ச்,மே , ஜீன், ஜீலை, ஆகஸ்ட், செப்டம்பர், ஒக்டோபர், நவம்பர் ஆகிய மாதங்களில் வெப்ப நிலையினுடைய போக்கு அதிகரித்துள்ளது. ஜனவரி,ஏப்ரல் , டிசம்பர் ஆகிய மாதங்களில் வெப்பநிலையினுடைய போக்கு குறைந்துள்ளது. நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வருடாந்த இழிவு வெப்பநிலை போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 0.00403 °C அதிகரிந்துள்ளது. ஒருதசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை 0.0403°C அதிகரிந்துள்ளது. *30* வருட காலப்பகுதியில் 0.12493°C அதிகரிந்துள்ளது. இழிவு வெப்பநிலை அதிகரிப்பு பெப்ரவரி மாதம் (0.02 °C) அதிகமாக காணப்படுகின்றது. குறைவான அதிகரிப்பு டிசம்பர் மாதம் (0.01 °C) காணப்படுகின்றது.

நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய உயர்வு வெப்பநிலையில் ஜனவரி, ஏப்ரல் , மே , ஜீன், ஜீலை, ஆகஸ்ட், செப்டம்பர்,ஒக்டோபர், நவம்பர், டிசம்பர் ஆகிய மாதங்களில் வெப்ப நிலையினுடைய போக்கு அதிகரித்துள்ளது. பெப்ரவரி, மார்ச் ஆகிய மாதங்களில் உயர்வு வெப்பநிலையினுடைய போக்கு குறைந்துள்ளது. உயர்வு வெப்பநிலை அதிகரிப்பு ஜீன் மாதம் (0.03°C) அதிகமாக காணப்படுகின்றது. குறைவான அதிகரிப்பு பெப்ரவரி மாதம்(0.01°C) காணப்படுகின்றது. நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வருடாந்த உயர்வு வெப்பநிலை போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 0.01257°C அதிகரிந்துள்ளது. ஒருதசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை 0.1257°C அதிகரிந்துள்ளது. *31*வருட காலப்பகுதியில் 0.38967°C அதிகரிந்துள்ளது.

நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வருடாந்த வெப்பநிலை போக்கு ஒருவருடத்திற்கு 0.00830°Cஅதிகரிந்துள்ளது. ஒருதசாப்தத்திற்கு வெப்பநிலை 0.0830°C அதிகரிந்துள்ளது. *30* வருட காலப்பகுதியில் 0.25°C அதிகரிந்துள்ளது. இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு *1992 - 2022* வரையான காலப்பகுதியில் நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வெப்பநிலை அதிகரித்துள்ளது. ஆய்வுப் பகுதியில் சென்னின் சாய்வு மதிப்புகள் நிலையங்களில் உள்ள மாறுபாடுகள் மற்றும் வேறுப்பட்ட காலநிலை பருவங்களின் மழைவீழ்ச்சிக்கான சென்னின் சாய்வு மதிப்புகள் உயர்ந்து வருவதை அவாதனிக்கலாம். மான் கெண்டல் கால ரீதியான வேறுபாடு கண்டறியும் முறை பகுப்பாய்வின் முடிவுகள் ஆய்வுப் பகுதியில் உள்ள ஒவ்வொரு நிலையத்திலும் மழைவீழ்ச்சி போக்குகள் பூஜ்ஜிய கருதுகோளை நிராகரிக்கின்றன.

நுவரெலியா மாவட்டத்தின் *30*வருட மழைவீழ்ச்சி பாங்கினை தொகுத்து நோக்கும் போது ஜனவரி, ஜீன், ஜீலை, ,ஏப்ரல் நவம்பர் டிசம்பர் ஆகிய மாதங்களில் மழைவீழ்ச்சியினுடைய போக்கு குறைந்துள்ளது. மேலும் ஆகஸ்ட்,ஒக்டோபர், பெப்ரவரி, மார்ச் இமே ஆகிய மாதங்களில் மழைவீழ்ச்சியினுடைய போக்கு அதிகரித்துள்ளது. ஐந்து அவதானிப்பு நிலையங்களில் குறுந்துஓயா,

மவுஸ்ஸகெல்ல பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு குறைவடைந்து கொண்டு செல்கின்றது. லபுகெல்லேஇ அம்பேவெல , வட்டவளை பிரதேசத்தின் மழைவீழ்ச்சி போக்கு அதிகரித்துள்ளது.30வருட காலப்பகுதியில் அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பு ஒக்டோபர் மாதம் (167.4மில்லிமீற்றர்) காணப்படுகின்றது. குறைந்தபட்ச அதிகரிப்பு செப்டம்பர் மாதம் (11.47மில்லிமீற்றர்) காணப்படுகின்றது. ஐந்து அவதானிப்பு நிலையங்களில் 30வருட காலப்பகுதியில் அதிகூடிய மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பு லபுகெல்லே பிரதேசத்திலும்(36.89மில்லிமீற்றர்) குறைந்தபட்ச அதிகரிப்பு மவுஸ்ஸகெல்ல பிரதேசத்திலும்(26.4மில்லிமீற்றர்) காணப்படுகின்றது.

நுவரெலியா மாவட்டத்தில் 5 மழைவீழ்ச்சி நிலையங்களுக்கு Second Inter-monsoon Season ,North east-monsoon Season மூலம் அதிகளவான மழை கிடைக்கின்றது. நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வருடாந்த மழைவீழ்ச்சி போக்கு ஒரு வருடத்திற்கு 3.5மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. ஒரு தசாப்த்ததிற்கு 35மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. 30 வருடகாலப்பகுதியில் 108.5 மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. 1992-2022 வரையான காலப்பகுதியில் நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய மழைவீழ்ச்சி குறைந்துள்ளது. இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு 1992-2022 வரையான காலப்பகுதியில் நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய வெப்பநிலை 0.25°Cஅதிகரித்துள்ளது. நுவரெலியா மாவட்டத்தினுடைய மழைவீழ்ச்சி 108.5 மில்லிமீற்றர் குறைந்துள்ளது. தென்மேற்குப் பருவமழையின் ஆதிக்கம் காலப்போக்கில் படிப்படியாகக் குறைகின்றது. தற்போதைய போக்கு தொடர்ந்தால் இன்னும் 100 ஆண்டுகளில் நுவரெலியாவில் தென்மேற்கு பருவக்காற்றில் இருந்து வடகிழக்கு பருவமழையின் அதே அளவு மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கும் இது இலங்கையின் பொருளாதாரம் மற்றும் மலையகத்தின் சூழலியல் ஆகியவற்றிற்கு நீண்டகால விளைவுகளை ஏற்படுத்தும். இப்பகுதியில் மழைவீழ்ச்சி குறைந்தால் நீர் மின் உற்பத்தி மற்றும் விவசாய தொழில் பாதிக்கப்படும். மேலும் வறட்சியினால் தேயிலை உற்பத்தி பாதிக்கப்படும்.

நுவரெலியா மாவட்டத்தின் மக்களை விழிப்புணர்வு செயற்திட்டங்கள் மூலம் தாவரப்போர்வையைப் பாதுகாக்கவும், மீள்காடாக்கம் செய்யவும் தூண்டல் போன்றவற்றின் மூலம் மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலை மாற்றத்தினை சிறிய அளவில் குறைக்க முயற்சிக்கலாம். கனமழை கிடைக்கும் நாட்களில் மண்சரிவு மற்றும் வெள்ள அனர்த்தங்கள் இடம்பெறக்கூடிய இடங்களில் வசிப்போரை அனர்த்த முன்னாயத்த நடவடிக்கைகள் தயார்படுத்தல். மேலும் கொள்கைகள், விதிகள் மூலம் நுவரெலியா மாவட்டத்தில் குடியேற்றங்களை அமைக்கும் போது இயற்கை வடிகால் பாங்குகளில் குழப்பத்தினை ஏற்படுத்தாத வகையில் அமைக்கச் செய்தல். இவ்வாறான நடைமுறைகளினை சிபாரிசு செய்வதன் மூலம் நுவரெலியா மாவட்டத்தின் காலநிலை மாற்றத்தினை ஓரளவிற்க்கு தணிக்க முடியும். நுவரெலியா மாவட்டத்தின் அனைத்து வகை அபிவிருத்தி திட்டங்களிலும் பிரதேசத்தின் அபிவிருத்தியை தீர்மானிப்பதில் அந்த பிரதேசத்திற்கு கிடைக்கும் மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலை அதிக முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலை போக்கு இடம், காலம் சார்ந்த வேறுபாடுகளை விளக்குவதுடன் எதிர்வு கூறலுக்கும் உதவும் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலை போக்கினைக் கருத்தில் கொள்ளாத அபிவிருத்தித் திட்டங்கள் நிலைத்து நிற்கும் பேண்தகு பயனைத் தராது என்பது உண்மையாகும்.

உசாத்துணை.

Adams, K., & Heidarzadeh, M. (2022). Extratropical cyclone damage to the seawall in Dawlish, UK: eyewitness accounts, sea level analysis and numerical modelling. *Natural Hazards*, *116*(1), 637–662. https://doi.org/10.1007/s11069-022-05692-2

Basnayake, S., Ulubasoglu, M., Rahman, M. H., Premalal, S., Chandrapala, L., Shrestha, M. L., Jayasinghe, S., & Gupta, N. (2021). Assessing potential loss and damage for flood hazard using an econometric modelling technique. *APN Science Bulletin*, *11*(1), 37–49. https://doi.org/10.30852/sb.2021.1499

de Costa, W. A. J. M. (2012). Climate change research in Sri Lanka - Are we investing enough? *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka*, *40*(4), 281–282. https://doi.org/10.4038/jnsfsr.v40i4.5041

Fan, P. Y., Chun, K. P., Mijic, A., Tan, M. L., He, Q., & Yetemen, O. (2021). Quantifying land use heterogeneity on drought conditions for mitigation strategies development in the Dongjiang River Basin, China. *Ecological Indicators*, *129*(March), 107945. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107945

Gunaratne, M. S., Radin Firdaus, R. B., & Rathnasooriya, S. I. (2021). Climate change and food security in Sri Lanka: towards food sovereignty. *Humanities and Social Sciences Communications*, *8*(1), 1–14. https://doi.org/10.1057/s41599-021-00917-4

Herath, H. M. R. C., & Jayawardena, I. M. S. P. (2018). Comparison of NEX NASA Statistical Downscaling Data and CORDEX Dynamical Downscaling Data For Sri Lanka. *Sri Lanka Journal of Meteorology*, *3*(September).

IPCC. (2021). Synthesis Report of the Ipcc Sixth Assessment Report (Ar6). *European University Institute*, *2*, 2–5. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=PT%0Ahttp://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52012PC0011:pt:NOT

Jayawardena, C.P.G. (2012). Challenges of the plantation sector of the Central Province of Sri Lanka. *Journal of Agricultural Research*, 34–45.

Jayawardene, H.K.W.I., Sonnadara, D.U.J. and Jayewardene, D. . (2005). Trends of Rainfall in Sri Lanka over the Last Century. *Sri Lankan Journal of Physics*, *6*, 7–17.

Karunathilaka, K. L. A. A., Dabare, H. K. V., & Nandalal, K. D. W. (2017). Changes in Rainfall in Sri Lanka during 1966 – 2015. *Engineer: Journal of the Institution of Engineers, Sri Lanka*, *50*(2), 39. https://doi.org/10.4038/engineer.v50i2.7251

Kuttippurath, J., Murasingh, S., Stott, P. A., Balan Sarojini, B., Jha, M. K., Kumar, P., Nair, P. J., Varikoden, H., Raj, S., Francis, P. A., & Pandey, P. C. (2021). Observed rainfall changes in the past century (1901–2019) over the wettest place on Earth. *Environmental Research Letters*, *16*(2). https://doi.org/10.1088/1748-9326/abcf78

Mehta, D., & Yadav, S. M. (2021). An analysis of rainfall variability and drought over Barmer District of Rajasthan, Northwest India. *Water Supply*, *21*(5), 2505–2517. https://doi.org/10.2166/ws.2021.053

Ranagalage, M., Gunarathna, M. H. J. P., Surasinghe, T. D., Dissanayake, D., Simwanda, M., Murayama, Y., & Morimoto, T. (2020). *Multi-Decadal Forest-Cover Dynamics in the Tropical Realm : Past Trends and Policy Insights for Forest Conservation in Dry Zone of Sri Lanka*. 1–24.

Shah, T. and Lele, U. (2011). Climate Change, Food and Water Security in South Asia: Critical Issues and Cooperative Strategies in an Age of Increased Risk and Uncertainty. *A Global Water Partnership (GWP) and International Water Management Institute (IWMI) Workshop*, *46*(February), 23–25.

Silva, S. de. (2014). Impacts of climate change on water resources in Turkey. *Environmental Engineering and Management Journal*, *13*(4), 881–889. https://doi.org/10.30638/eemj.2014.092

Thennakone, V. (2018). Impact of Climate change on the water flow of the Kalu Ganga river in Sri Lanka. *International Journal of Hydraulic Engineering*, *3*(4), 38–51.

Wei, X., Jiang, H., Xu, H., Fan, J., Shi, W., & Guo, Q. (2021). Response of sedimentary and pollen records to the 1933 Diexi earthquake on the eastern Tibetan Plateau. *Ecological Indicators*, *129*, 107887. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107887