



2012

# கிழக்குப் புவியியலாளன்

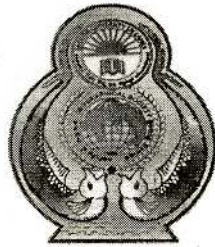
புவியியற் சங்கம்  
புவியியற் துறை  
கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்



# கிழக்குப் புவியியலாளன்

இதழ் - 05

2012



ஆலோசகர் ஆசிரியர்  
கலாநிதி க. இராஜேந்திரம்

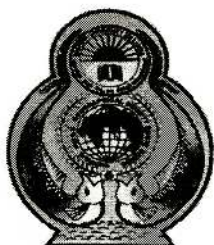
இதழாசிரியர்  
திரு. சத்தியசீலன் மகேந்திரன்

புவியியல் சங்கம்  
புவியியல் துறை  
கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்  
இலங்கை

# **EASTERN GEOGRAPHER**

**Volume - 05**

**2012**



**Consultant Editor**

**Dr.K.Rajendram**

**Editor**

**Mr.Shaththiyaseelan Mahenthiran**

**Geographical Society  
Department of Geography  
Eastern University  
Sri Lanka**

# புவியியல் சங்க நிருவாக சபை உறுப்பினர்கள்

2010/2011 கல்வியாண்டு  
புவியியல் துறை  
கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்  
இலங்கை

## போசகர்

கலாநிதி க.பிரேமகுமார்  
B.Sc. Agric. (UPDN, Sri Lanka), M.Sc. (AIT, Thailand), Ph.D. (IARI, India)  
பதில் துணைவேந்தர்

## ஆலோசக ஆசிரியர்

கலாநிதி க. இராஜேந்திரம்  
B.A (Hons) , M.Phil.(UJ) SL , PhD (JNU), N.Delhi , P.G Dip in GIS & RS, IIRS  
தலைவர், புவியியல் துறை

## வரும் பொருளாளர்

ம. வர்ணகுலசிங்கம்  
B.A Hons , MA (UPDN), MA (EUSL) , PGDE (OUSL)  
சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர், புவியியல் துறை

### தலைவர்

சு.கௌரிசங்கர்

### செயலாளர்

மோ.பிரகாஷ்னி

### உபதலைவர்

க.திரியம்பவன்

### உபசெயலாளர்

இ.தினேஸ்குமார்

### இளம் பொருளாளர்

ம.பேதுர்சன்

### இதழாசிரியர்

ச.மகேந்திரன்

### குழு உறுப்பினர்கள்

க.கோகுலகண்ணன்  
செ.விக்னேஸ்வரன்  
கா.விமலேஸ்வரன்  
அ.சகாயராணி  
இ.பிரகலாதன்  
சி.சிவஞ்சினி  
ம.நாகராணி  
த.சாலினி

### பத்திராதிபர்

மோ.தேவராசா  
றி.மொகமட்  
பி.நந்தராஜ்  
ச.தர்சிகா  
ப.மலரந்தி

## பதில் உபவேந்தரின் ஆசிச் செய்தி



கிழக்குப் பல்கலைக்கழக கலை கலாசார பீடத்தின் புவியியல் துறை மாணவர்களால் ஆக்கப்பட்டு வெளிவரவிருக்கும் “கிழக்குப் புவியியலாளன்” சஞ்சிகையின் வரவு எமது பல்கலைக்கழகத்தில் இதுகாறும் வெளிவந்த சஞ்சிகைகளிலிருந்து ஒரு மாறுபட்ட கோணத்தில் மிளிர்வேண்டுமென அவாவுடன் இச்செய்தியினை எழுத விழைகின்றேன்.

படிப்பதில் ஆர்வத்தைத் தூண்டும் துறைகளில் ஒன்று புவியியல். நிலம், நீர், காற்று, தட்பவெப்பம், மலை, காடு, கடல், இயற்கை இடர்பாடுகள், நிலத்தின் தன்மை, புவியின் எதிர்காலம், பனிப்பிரதேசம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய கற்றல் என்பதாலும், நாம் வாழும் அண்டத்தைப் பற்றிய அறிவை நமக்கு வழங்குவதாலும் நமது ஆர்வம் மேலும் அதிகரித்துச் செல்கின்றது. தற்காலப் புவியியல் எல்லாவற்றையும் ஒருங்கே தழுவின ஒரு துறை. இது புவியையும் அதிலுள்ள எல்லா மனித மற்றும் இயற்கைச் சிக்கல்களையும் புரிந்துகொள்ள முயல்கின்றது. எங்கெங்கே பொருட்கள் இருக்கின்றன என்பதை மட்டுமன்றி, அவை எவ்வாறு மாறுகின்றன, எப்படித் தற்போதைய நிலையை அடைந்தன என்பவற்றை அறிவது தற்காலப் புவியியலின் நோக்கமாகும். இது மனிதனுக்கும் இயற்பு அறிவியலுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பாக அமைகின்றது. இன்றைய தொழிற்புரட்சி யுகத்தில் புவியியல் துறையின் வளர்ச்சி அபரிதமாக உள்ளது. இத்துறை இயற்பியல் ரீதியான புவியியல் (Physical Geography) மற்றும் மனித சம்பந்தப்பட்ட புவியியல் (Human Geography) என்று இரு பிரிவுகளாக வளர்ச்சியுற்றுச் செல்கின்றது.

மாறாது என்ற சொல்லைத்தவிர மற்றைய எல்லாம் தொன்றுதொட்டு இன்றுவரை மாறிச்செல்கின்றமை கண்கூடு. உயிரினம் வாழத்தகுதியான ஒரேயொரு கிரகமாக இதுவரை அறியப்பட்ட நம் புவியானது உருவான காலந்தொட்டு சந்தித்த பௌதீக மாற்றங்களுக்கும், அதில் வாழும் உயிரினங்கள் பெற்ற மாற்றங்களுக்கும் ஆதாரமாக அமைந்தது காலத்திற்குக் காலம் நிலவிய புவியியல் மாற்றங்களே. ஆதலால் மாற்றங்களுக்கேற்ப தம்மை இயைபாக்கிக்கொள்ளும் உயிரினமே தக்கனப் பிழைக்கும் என்னும் கோட்பாட்டிற்கிணங்க மாற்றங்களை உள்வாங்கி எமது புவியியல்துறை மாணவர்களும் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு நாம் வாழும் சமூகத்திற்கு வழிகாட்டிகளாக மிளிர்வேண்டுமென்பதே நமது அவா.

இச்சஞ்சிகையினை வெற்றிகரமாக கொண்டுவருவதில் முயற்சியெடுத்துக் கொண்ட மாணவர்கள், அவர்களுக்குத் துணையாக நின்ற விரிவுரையாளர்கள் மற்றும் அனைவருக்கும் எமது பாராட்டுக்கள், வாழ்த்துக்கள்.

நல்லாசிகளுடன்,  
கலாநிதி கனகராஜா பிரேமகுமார்  
பதில் உபவேந்தர்,  
கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்,  
15.12.2011.

## கலை கலாசார பிரிவின் பீடாதிபதியின் வாழ்த்துச் செய்தி



கிழக்குப் பல்கலைக்கழக  
புவியியல் சங்கத்தினர் 2011/2012 ஆண்டுகளுக்குரிய  
கிழக்குப் புவியியலாளன் சஞ்சிகையினை  
வெளியிடுவதினையிட்டும், அதற்கான ஆசிச்செய்தியினை  
வழங்குவதினையிட்டும் பேருவகையடைகின்றேன். இவ்  
ஆண்டு வெளிவரும் கிழக்குப் புவியியலாளன்  
புவியியலுடன் தொடர்புபட்ட பல்வேறு விடயங்களை  
கொண்ட ஆக்கங்களை உள்ளடக்கியிருப்பதினை  
அவதானிக்க முடிகின்றது.

குறிப்பாக இன்றைய உலகில் மிகமுக்கியமாக பேசப்படும் சூழல் பிரச்சினைகள்  
தொடர்பாக புதிய கோணத்தில் ஆராயும் கட்டுரைகள் மற்றும் புவியியல் தகவல்  
ஓழுங்கு, நகர அபிவிருத்தி, போக்குவரத்து நெரிசல் போன்ற புவியியலுடன்  
தொடர்புடைய ஏனைய கட்டுரைகளையும் ஒருங்கே கொண்டு வருவது புவியியல்  
மாணவர்கள் மற்றும் ஏனையவர்களும் கற்று பயன்பெற ஏதுவாக அமையும்.

இவ்வாறான ஆக்கங்களை வெளியிடுவதன் மூலம் பல்வேறு திறன்களையும்,  
சிறந்த உட்பாங்குகளையும், கூடிப்பணியாற்றும் உயர்பண்பினையும்  
பெற்றுக்கொள்கின்றனர். இவ்வாறான ஆக்கங்கள் தொடர்ந்தும் புவியியல்  
சங்கத்தினூடாக வெளிவந்து மேலும் பல சிறந்த ஆக்கங்களை சமூகத்திற்கு  
வழங்க வேண்டும் என்பதே எனது அவாவாகும்.

நல்லாசிகளுடன்,  
பேராசிரியர் மா.செல்வராஜா  
பீடாதிபதி, கலை கலாச்சார பீடம்,  
கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்.

## புவியியற்துறைத் தலைவரின் வாழ்த்துச் செய்தி



கிழக்குப் பல்கலைக்கழக புவியியல் சங்கம் கிழக்குப் புவியியலாளனை வெளிக்கொணர்வது மிகவும் பாராட்டப்பட வேண்டியதாகும். புவியியல் சங்கத்தினர் கடந்த வருடத்தில் பல கருத்தரங்குகளையும், சூழல் தின நிகழ்வுகளையும், க. பொ. த உயர்தர வகுப்பில் புவியியலை ஒரு பாடமாக பயிலும் மாணவர்களுக்கான பயிற்சி கருத்தரங்குகளையும் ஒழுங்கு செய்து திறம்பட நடாத்தி உள்ளனர். அந்தவகையில் புவியியல் சங்கத்தினர் தங்களுக்குரிய பணிகளை மிகவும் சிறந்தமுறையில் செய்து முடித்தமை மிகுந்த மகிழ்ச்சியைத் தருகின்றது.

ஆண்டுதோறும் புவியியல் சங்கத்தினர் ஓர் சஞ்சிகையினை வெளியிடுவது அவர்களின் முக்கிய செயற்பாடுகளில் ஒன்றாகவுள்ளது. இருந்தபோதிலும் துரதிஸ்டவசமாக கடந்த சில காலங்களில் புவியியல் சங்க செயற்பாடுகள் இடம்பெறவில்லை. இருப்பினும் 2010 ஆம் ஆண்டிலிருந்து புவியியற்சங்கம் மீள புத்துயிர்படுத்தப்பட்டு இயங்கத்தொடங்கியது. இதன்வெளிப்பாடாக இம்முறை பல சிறந்த கட்டுரைகளை தாங்கி கிழக்குப் புவியியலாளன் வெளிவருகின்றது. நீண்டகாலமாக “புவியருவி” என்ற பெயரில் வெளிவந்த இச்சஞ்சிகை கிழக்குப்புவியியலாளன் என்ற பிராந்திய அடையாளத்துடன் புதுப்பொலிவுடன் வெளிவருகின்றது.

இவ்விதழில் சூழல் சார்ந்த கட்டுரைகள், அனர்த்த முகாமைத்துவம் மற்றும் கல்வி அபிவிருத்தி தொடர்பான கட்டுரைகள், வீதி போக்குவரத்து மற்றும் நகராக்க பிரச்சினைகள் பற்றிய கட்டுரைகள், புவியியல் தகவல் தொழில் நுட்பம் சார்ந்த கட்டுரைகள் என மொத்தமாக பதினைந்து கட்டுரைகளை தாங்கி கிழக்குப் புவியியலாளன் வெளிவருகின்றது. இக்கட்டுரைகள் பல புதிய கருத்துக்களை மாணவர்களுக்கும், ஏனையோருக்கும் தருவதாக அமைந்துள்ளது. இக்கட்டுரைகளை வழங்கிய மாணவர்களும், ஆசிரியர்களும் பாராட்டப்பட வேண்டியவர்கள்.

கிழக்குப் புவியியலாளன் ஆண்டுதோறும் தொடர்ச்சியாக பல ஆய்வுக்கட்டுரைகளை தாங்கிவரும் போது மாணவர்களும் ஏனையோரும் பயன்பெறுவார்கள் என்பதில் எவ்வித சந்தேகமுமில்லை. புவியியற்சங்கத்தின் முயற்சி தொடர எனது வாழ்த்துக்களை தெரிவிப்பதில் மிக மகிழ்ச்சியடைகின்றேன்

கலாநிதி க.இராஜேந்திரம்  
தலைவர்,  
புவியியல் துறை,  
கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்,  
இலங்கை.



## பெரும்பொருளாளரின் வாழ்த்துச் செய்தி



உயர்கல்வி நிறுவனங்கள் தமக்குரிய சமூகப்பணியை பல்வேறு வழிகளில் நிறைவு செய்து வருகின்றமைக்கு கிழக்குப் பல்கலைக்கழக கலைகலாசார பீடத்தில் உள்ள புவியியற் துறையும் அதனால் முன்னெடுக்கப்படும் சமூகப்பணி சார்ந்த நடவடிக்கைகளும் முக்கிய சான்றாக அமைகின்றது. கிழக்குப் பல்கலைக்கழக கலை கலாசார பீடத்தின் வரலாற்றில் கல்வித்துறை சார்ந்த ஒரு சஞ்சிகையினை புவியியற் துறை மாணவர்கள் புவியியற் சங்கம் எனும் பெயரில் ஒரு சங்கத்தினை அமைத்து அதன் மூலம் முதன்முதலாக “புவிஅருவி” எனும் பெயரில் ஒரு சஞ்சிகையினை வெளியிட்டதுடன் வருடாந்தம் இச்சஞ்சிகையினை வெளியிடும் வருகின்றமையானது கிழக்குப் பல்கலைக்கழகத்திற்கும் புவியியற் துறைக்கும் பெருமை சேர்க்கும் விடயமாக உள்ளது. இதுவரை காலமும் புவிஅருவி எனும் பெயரில் பல்கலைக்கழக விரிவுரையாளர்களினதும் புவியியற் துறை மாணவர்களினதும் பல்துறை சார்ந்த ஆய்வுக் கட்டுரைகளைத் தாங்கியபடி பலரதும் கரங்களில் தவழ்ந்து வந்து கொண்டிருந்த இச்சஞ்சிகை இவ்வருடம் “கிழக்குப் புவியியலாளன்” எனும் புதுப்பெயருடன் வெளிவருவதையிட்டு இச்சங்கத்தின் பெரும்பொருளாளர் என்ற வகையில் மட்டற்ற மகிழ்ச்சியடைகின்றேன்.

புவியியற் கற்கையின் அவசியம் இன்று உலக ரீதியில் மிகவும் வேண்டப்படுவதாக உள்ளது. ஆயினும் புவியியல் ரீதியான தகவல்களை உலகின் குடித்தொகையில் அதிக வீதத்தினை கொண்டதாக உள்ள கிராமிய மக்கள் அறிந்து கொள்ளக்கூடியதான வாய்ப்புக்கள் குறைவானதாகவே உள்ளது. எமது இலங்கை நாட்டிற்கும் இது பொருந்தும். வெளிவரும் புவியியல் ரீதியான தகவல்களில் ஏராளமானவை ஆங்கில மொழியிலேயே வருகின்றமையே இதற்கான பிரதான காரணமாகும். கிழக்குப் பல்கலைக்கழக புவியியற் துறை மாணவர்கள் தமது கிழக்குப் புவியியலாளனுடாக இக்குறைபாட்டினை நிவர்த்தி செய்ய முயற்சிப்பதானது பாராட்டத்தக்கது.

தமது கல்வி நடவடிக்கைகளுக்கு மேலாக நிதி வசதியுள்ளிட்ட பல்வேறு சவால்களுக்கு மத்தியில் பல்வேறான ஆய்வுக்கட்டுரைகளைத் தாங்கிய வண்ணம் இவ்வாற்றானதொரு சஞ்சிகையை குறுகிய காலத்திற்குள் வெளியிடுவதற்காக புவியியற் துறை மாணவர்களும் சங்க உறுப்பினர்களும் எடுத்த அபார முயற்சி வெற்றியளிப்பதற்காக அயராது உழைத்தவர்களும் தரமான கட்டுரைகளை வழங்கி சஞ்சிகைக்கு பெருமை சேர்த்தவர்களும் கணிப்பிற்குட்படுத்தப்பட வேண்டியவர்களாவர். மாணவர்களின் அறிவாற்றலை விருத்தி செய்வதில் சஞ்சிகைகள் முக்கிய களமாக அமைகின்றன. அந்த வகையில் கிழக்குப் புவியியலாளனும் ஆய்வாளர்களுக்கு ஒரு களமாக அமைந்து தொடர்ந்தும் தரமான கட்டுரைகளைத் தாங்கிய வண்ணம் வெளிவர எனது வாழ்த்துக்கள்.

மரகதலிங்கம் வர்ணகுலசிங்கம்  
பெரும் பொருளாளர்,  
புவியியல் சங்கம்,  
கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்.

## வாழ்த்துச் செய்தி



கிழக்குப் பல்கலைக்கழக கலைகலாசார பீடத்தின் புவியியற் துறையின் புவியியற் சங்கத்தினரால் 2002ஆம் ஆண்டு ஆரம்பிக்கப்பட்டு தொடர்ச்சியாக வெளியிடப்பட்டுக் கொண்டிருந்த “புவியருவி” எனும் சஞ்சிகை தனது ஓட்டத்தை இடைநடுவில் நிறுத்தி தற்போது “கிழக்குப் புவியியலாளன்” எனும் பெயரில் மீண்டும் வெளிவருவதற்கு தயாராகிக் கொண்டிருக்கின்றது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் இச்சஞ்சிகையின் 5 வது மலருக்கு வாழ்த்துச் செய்தியை வழங்குவதில் பெருமகிழ்ச்சியும், பெருமிதமும் அடைகின்றேன்.

இச்சஞ்சிகை தனது உள்ளடக்கத்தில் கருத்தாழம் மிக்க பயன்தரு கட்டுரைகளுடன் வெளிவருவது இதன் சிறப்பம்சமாகும். அத்தோடு இதன் வருகைக்கும் வெற்றிக்கும் அதனை வெளியிடுவோர் மத்தியில் இருந்த கூட்டுப்பொறுப்பும், குழு முயற்சியுமே முழுக்காரணமாய் அமைகின்றது. இந்தவகையில் கட்டுரையாளர்களுக்கும் சஞ்சிகை வெளியீட்டுக் குழுவினருக்கும் எனது பாராட்டுக்கள்.

இனிவரும் காலங்களிலும் இச்சஞ்சிகை தொடர்ந்து வெளிவர அனைவரது ஒத்துழைப்பும் கிடைக்கப்பெற வேண்டுமெனக் கூறிக் கொண்டு எனது பாராட்டுக்களையும், வாழ்த்துக்களையும் தெரிவிக்கின்றேன்.

செல்வி. எஸ். பொன்னையா  
சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர்,  
புவியியல் துறை,  
கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்,  
இலங்கை.

## புவியியற் சங்கத் தலைவரின் வாழ்த்துச் செய்தி



புவியியல் சங்கத்தால் வருடம் தோறும் புவியருவி என்ற பெயரில் வெளிவந்த இச்சஞ்சிகை இவ்வருடத்திலிருந்து கிழக்குப் புவியியலாளன் என்ற பெயருடன் புதுப்பொலிவுடன் வெளிவருகின்றது. புவியியல் மாணவர்களின் அறிவுத் தேடலை வெளிக்கொண்டு வருவதுடன், சூழல் சார் விழிப்புணர்வினை சமூகத்தில் விதைப்பதற்கு இச்சஞ்சிகை விளைநிலமாக காணப்படுவதையிட்டு பெருமகிழ்ச்சியடைகின்றேன்.

இன்று மனிதனின் செயற்பாடுகள் புவியினை மிகவும் பாதிப்படைய செய்துள்ளன. அமெரிக்க பழங்குடிகளின் ஒரு பழமொழி உண்டு “பூமி நம் முன்னோரிடம் இருந்து பெற்றுக் கொண்ட மரபுரிமை அல்ல நாம் நம் குழந்தைகளிடமிருந்து பெற்றுக்கொண்ட கடன்” எனவே புவியினை எமது வருங்கால குழந்தைகளிடம் ஒப்படைக்க வேண்டியது எமது கடமை. எனவே புவியினை இன்று காணப்படும் சூழல் பிரச்சினைகளிலிருந்து பாதுகாத்து கொள்வதற்காக சமூகத்தில் விழிப்புணர்வினை தூண்டும் ஒரு சிறிய முயற்சியே இச்சஞ்சிகையாகும்.

கடந்த சிலகாலங்களில் இச்சஞ்சிகை வெளிவராதது மிகவும் வருந்தத்தக்கது. எனினும் இவ்வருடத்தில் இச்சஞ்சிகையினை வெளியிடுவதற்கு பல்வேறுவகையில் உதவி புரிந்த அனைவருக்கும் புவியியல் சங்கத்தின் தலைவர் என்ற வகையில் நன்றி தெரிவிப்பது என் கடமையாகும். மேலும் இச்சஞ்சிகை இனிவரும் காலங்களில் மிகவும் சிறந்த முறையில் வெளிவர எனது வாழ்த்துக்களை தெரிவிப்பதுடன், எம்மை தொடர்ந்து வரும் புவியியல் சங்க அங்கத்தவர்கள் இதன் தொடர்ச்சியறாது செல்வதற்கு கடுமையாக உழைக்க வேண்டும் என மிகவும் அன்புடன் கேட்டுக்கொள்ளுகின்றேன்.

சு.கௌரிசங்கர்  
தலைவர்,  
புவியியல் சங்கம்,  
கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்.

## இதழாசிரியர் உள்ளத்திலிருந்து.....



கிழக்குப் பல்கலைக்கழகத்தில் உயிர்த்துடிப்புடன் இயங்கி வருகின்ற சங்கங்களில் புவியியல் சங்கமும் ஒன்றாகும். புவியியல் சங்கமானது தன்னுடைய செயற்பாடுகளாக வருடந்தோறும் பல்வேறு பயன்மிக்கதான ஆக்கங்களை தாங்கிய சஞ்சிகை வெளியிடல், புவியியலுடன் தொடர்புடைய சூழல்தினம் போன்றவற்றை அனுஸ்டித்தல் மற்றும் கருத்தரங்குகளை ஒழுங்குசெய்து நடாத்துதல் ஆகியவற்றை மேற்கொண்டு வருகின்றது. இவ்வருடம் வெளியிடப்படும் சஞ்சிகையானது கிழக்குப் புவியியலாளன் என்ற புதிய நாமத்துடன் வெளியிடப்படுகின்றமை குறிப்பிடத்தக்க விடயமாகும்.

குறுகிய காலத்தில் ஆக்கங்களை தந்துதவிய மாணவர்கள், விரிவுரையாளர்கள் மற்றும் இதழின் வளர்ச்சிக்கு பக்கபலமாக இருந்த புவியியல்துறை தலைவர், விரிவுரையாளர்கள் மற்றும் புவியியல் சங்க உறுப்பினர்கள் அனைவருக்கும் இந்நேரத்தில் எனது நன்றிகளைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

பல்கலைக்கழக வாழ்நாளில் இத்தகையதோர் புவியியல் சார்ந்த ஆக்கங்களை தாங்கிவரும் தாய்மொழி தமிழ்மொழி மூலமான சஞ்சிகைக்கு இதழாசிரியராக பணியாற்றியதையிட்டு பெருமகிழ்வு கொள்வதுடன், இந்தச் சஞ்சிகையானது தொடர்ந்தும் வருடாவருடம் பல பயன்மிக்க ஆக்கங்களை சுமந்து புவியியல் துறைசார்ந்த சஞ்சிகைகளுள் சிறந்த சஞ்சிகையாக மிளிர்வேண்டும் எனக்கேட்டு எனது பல்கலைக்கழக இனிய நினைவுகளுடன் விடைபெறுகின்றேன்.

ச.மகேந்திரன்  
இதழாசிரியர்,  
புவியியல் சங்கம்,  
கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்.

# புவியியல் சங்கச் செயலாளரின் ஆண்டறிக்கை 2010-2011



கிழக்குப் பல்கலைக்கழகத்தில் மாணவர்களின் ஆளுமை விருத்தி, புத்துருவாக்கம், சமூகச் செயற்பாடு, சுயசிந்தனை என்பவற்றை வளர்த்து வரும் சங்கங்களில் புவியியற் சங்கம் தனக்கென ஒரு சிறப்பான இடத்தை பிடித்துள்ளது. 2010-2011 கல்வியாண்டிற்கான 05 ஆவது செயற்குழுவாக 03.09.2010 அன்று பொறுப்பேற்றதிலிருந்து துறைத்தலைவரின் நெறிப்படுத்தலுடன், விரிவுரையாளர்கள் மற்றும் மாணவர்களின் ஒத்துழைப்புடனும் புவியியற் சங்க செயற்பாடுகளை முன்னெடுக்க முடிந்தது.

புவியியற் சங்கத்தின் முதன்மை செயற்பாடுகளில் ஒன்றாக பாடசாலை, பல்கலைக்கழக மாணவர்களுக்கும், துறைசார் ஈடுபாடுடைய சமூகத்திற்கும் பயனுள்ள வகையில் பல கருத்தரங்குகளை நடாத்தியுள்ளோம்.

## புவியியற் சங்கத்தினால் நடாத்தப்பட்ட கருத்தரங்குத் தொடர்கள்

காலம்	சிறப்புரையாற்றியோர்	விடயம்
06.06.2011	சி. ஜி. தேவதாசன் சிரேஸ்ட விரிவுரையாளர், விஞ்ஞான பீடம், கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்.	நீர்த்தொகுதி சார்ந்த சூழல் மாசடைவுகளும், அதன் பிரதிபலிப்புக்களும்.
12.09.2011	பாட் ஹெல்ம் விரிவுரையாளர், அரசியல் புவியியல், சூரிச் பல்கலைக்கழகம், சுவிட்சலாந்து.	போருக்கு பின்னரான திருகோணமலையின் அபிவிருத்தி
19.05.2011	ரா.கிருபா விரிவுரையாளர், புவியியல்துறை, கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்.	புவிமேற்பரப்பில் காலநிலை மாற்றமும், அதன் விளைவுகளும்
	கலாநிதி க.இராஜேந்திரம் தலைவர், சிரேஸ்ட விரிவுரையாளர்(G1), புவியியல் துறை, கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்.	கெப்பனின் காலநிலைப் பாகுபாடு

கடந்த ஆண்டு உலக சூழல் தினத்தை முன்னிட்டு எமது சங்கத்தினால் புவியியல் மாணவர்களைக் கொண்டு பல்கலைக்கழக வழாகத்தில் சிரமதான நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டமையும் குறிப்பிடத்தக்கது. இவற்றினை விட உலக ஓசோன் தினத்தை முன்னிட்டும், உலக சூழல் தினத்தை முன்னிட்டும் அறிவு பூர்வமான சிந்திக்கத்தக்க வகையிலான செய்திகளைக் கொண்ட விழிப்புணர்வுப் பதாதைகள் கட்டுவதற்கான ஒழுங்குகள் எமது புவியியல் சங்கத்தினால் மேற்கொள்ளப்பட்டது.

புவியியலாளர்களுடன் இதுவரை காலமும் புவி அருவி என்ற பெயரில் பயணம் செய்த இச்சஞ்சிகை கிழக்குப் புவியியலாளன் என்றதொரு விஷேட பெயர் கொண்டு, புதுமெருகுடன் இன்றைய உலகப் போக்குகளைத் தாங்கி வெளிவருவதையிட்டு மிகுந்த மகிழ்ச்சியடைகின்றேன். எனவே இவ்விதழின் வரவு தமிழ் மொழி மூலமான புவியியல் ஆக்கங்களுக்கு ஓர் புதிய எடுத்துக்காட்டாக அமைவதுடன் அதன் வளர்ச்சிப் பாதைக்கும் அடி எடுத்து வைக்கும் என நம்புகிறேன்.

புதிய புதிய தகவல்களை, தொழிற்புட்ப வளர்ச்சிகளை மாணவர்களுக்கு மட்டுமல்லாது துறைசார் அறிவுடையோருக்கும் வழங்க வேண்டிய பொறுப்பு இவ்வாறான தமிழ் மூலமான சஞ்சிகைகளின் கடமையாக இருக்கின்றது. இதனால் இவ்வாறான சிந்தனைகளுடன் பயணிக்க வேண்டியது அவசியமானதாகும். இவ் இறுக்கான சூழலிலும் எமது சங்கத்தினதும் புவியியல்துறை மாணவர்களது கூட்டு முயற்சியின் விளைவாக கிழக்குப் புவியியலாளன் இதழ் இக்காலகட்டத்தில் வெளிவருவது சிறப்பானதொரு விடயமாகும்.

கிழக்குப் புவியியலாளன் வரவுக்காய் பல வழிகளிலும் உதவிய துறைத்தலைவர் கலாநிதி க.இராஜேந்திரம் அவர்கட்கும், சங்க பெரும் பொருளாளர் ம.வர்க்குலசிங்கம் அவர்கட்கும், சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர் சி. பொன்னையா அவர்கட்கும், எமது சங்கத்தின் சார்பில் மனமார்ந்த நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன். மேலும் புவியியற் சங்கத்தின் செயற்பாடுகளை நன்முறையில் ஊக்குவித்து வழிகாட்டிய விரிவுரையாளர் கிருபா ராஜரட்ணம் அவர்கட்கும், விரிவுரையாளர் தவப்பிரபா சச்சிதானந்தம் அவர்கட்கும், சங்க வளர்ச்சிக்கு எம்முடன் உறுதியாக நின்ற புவியியற் சங்க அங்கத்தவர்களுக்கும், விளம்பரங்கள் மூலமாக நிதியை திரட்டுவதற்கு உதவிய எமது புவியியல்துறை மாணவர்களுக்கும், புவியியல்துறை ஊழியர்களுக்கும் எனது நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

மாணவர்களுக்குப் பயன்படும் கட்டுரைகளைத் தாங்கி வரும் இவ் இதழ் மனநிறைவோடு எனது பல்கலைக்கழக நிறைவு காலத்தில் மலர்வதை இட்டு களிப்படைவதோடு, புத்தாக்கத்துடன் இனிவரும் நிர்வாக உறுப்பினர்கள் சேவையாற்றவும், தொடர்ந்தும் காலத்தின் தேவைக்கேற்ப கிழக்குப் புவியியலாளன் வெளிவரவும் எனது வாழ்த்துக்களை தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

பிரகாஷ்னி மோகன்பிறேம்குமார்  
செயலாளர்,  
புவியியல் சங்கம்,  
கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்.



புவியியல் துறை விரிவுரையாளர்களும், புவியியற் சங்க உறுப்பினர்களும்







நான்காம் வருட புவியியல் சிறப்புக் கற்கை மாணவர்கள்



முன்றாம் வருட புவியியல் சிறப்புக் கற்கை மாணவர்கள்







இரண்டாம் வருட புவியியல் சிறப்புக் கற்கை மாணவர்கள்





மூன்றாம், இரண்டாம் வருட புவியியல் பொதுக் கற்கை மாணவர்கள்





## பொருளடக்கம்

01. மட்டக்களப்பில் வெள்ளப்பெருக்கும், லாநினை தாக்கமும்.....	01
02. இலங்கையில் அனர்த்த முகாமைத்துவம்.....	09
03. பச்சைவீட்டு வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தில் மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பின் பங்கு.....	14
04. நரகமாகும் நகர வாழ்வு.....	27
05. விவசாய நவீனமயமாக்கலும் சூழல்சீர்கேடுகளும்.....	41
06. சூழல் மாசாக்கமும் டெங்குநோயும்.....	45
07. சூழல் முகாமைத்துவமும் சவால்களும்.....	50
08. சூழல் வெப்பமும் பெருகி வரும் ஆபத்துக்களும்.....	54
09. இலங்கையின் ஈரநிலங்களின் பாதுகாப்பு.....	57
10. நிலைத்து நிற்கும் அபிவிருத்தியில் சூழலும், அபிவிருத்தியும்.....	65
11. மனிதவள அபிவிருத்தியில் கல்வியின் முக்கியத்துவமும் வளர்முக நாடுகளில் அதன் செல்வாக்கும்.....	72
12. வீதிப்போக்குவரத்து நெரிசலும், பிரச்சினைகளும்.....	79
13. நனோ தொழிநுட்பம்.....	92
14. தொழிநுட்பப் பாதையில் தடம்பதித்த பூகோள நிலையறி முறைமை.....	95
15. புவியியல் தகவல் முறைமை மற்றும் தொலையுணர்வுத் தொழில் நுட்பம் ஓர் அறிமுகம் .....	98



# மட்டக்களப்பில் வெள்ளப்பெருக்கும் லாநினா தாக்கமும்

ச.மகேந்திரன்

புவியியல் சிறப்புக் கற்கை

நான்காம் வருடம்

## அறிமுகம்

கடந்த 2004 ஆம் ஆண்டு இலங்கைக்கு ஏற்பட்ட சனாமிக்குப் பின்னரான பாரிய இயற்கை அனர்த்தம் கடந்த வருடத்தின் (2011) ஆரம்பத்தில் ஏற்பட்ட வெள்ளப்பெருக்கு அனர்த்தமாகும். இரண்டு தடவைகளில் வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்பட்டிருந்தது. ஜனவரி 9-12 திகதி வரையிலான காலப்பகுதியில் ஒரு வெள்ளப்பெருக்கும், பெப்ரவரி 3-7 வரையான காலப்பகுதியில் அடுத்த வெள்ளப்பெருக்கும் ஏற்பட்டிருந்தது. இவ்வெள்ளப்பெருக்கு அனர்த்தமானது மட்டக்களப்பு, அம்பாறை, திருகோணமலை, பொலநறுவை, அநுராதபுரம், மன்னார், வவுனியா ஆகிய மாவட்டங்களைப் பாதிப்புக்குள்ளாக்கியிருந்தது. ஆனால் ஒட்டுமொத்த இரு வெள்ளப்பெருக்குகளையும் நோக்கும்போது மிக அதிகமானோர் பாதிக்கப்பட்ட மாவட்டமாக மட்டக்களப்பு மாவட்டமே காணப்படுகின்றது.

இந்த வெள்ளப்பெருக்கிற்கு பிரதான காரணமாக லா-நினா எனப்படும் பசுபிக் சமுத்திரத்தில் ஏற்படும் வெப்பநிலை மாற்றமே காரணமென வானிலை ஆராய்ச்சியாளர்களும், இலங்கையின் வளிமண்டலவியல் திணைக்களமும் தெரிவித்திருந்தது. இதே காலப்பகுதியில் இலங்கையில் மாத்திரமன்றி அவுஸ்திரேலியா, பிலிப்பைன்ஸ், பிறேசில் போன்ற நாடுகளிலும் இந்த லா-நினா மாற்றம் காரணமாக வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்பட்டிருந்தது. எனவே இந்த லா-நினா என்றால் என்ன?, அதனால் ஏற்படுகின்ற மாற்றங்கள் தான் என்ன? என்பதை நாம் இங்கு நோக்கவேண்டும்.

## லாநினா, எல்நினோ நிகழ்வுகளும் அவற்றின் தாக்கமும்

“லாநினா” என்பது மத்திய மற்றும் கிழக்கு வெப்ப வலய பசுபிக் சமுத்திரத்தின் வழமையான கடல் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையை விடக் குறைவாக இருக்குமென பொருத்தமான முறையில் வரைவிலக்கணம் செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறு பசுபிக் சமுத்திர மேற்பரப்பில் ஏற்படுகின்ற வெப்பநிலை மாற்றத்தினால் உலகின் பல்வேறு பாகங்களிலும் வழமைக்கு மாறாக திடீர் வெள்ளப்பெருக்கு, வரட்சி, புயல் முதலியன இடம்பெறுகின்றன. எல்நினோ, லாநினா என்பன தென் பசுபிக் சமுத்திரத்தின் வெப்பநிலை சுழற்சியில் பங்கு வகிக்கும் ஒரு நிகழ்வாகக் காணப்படுகின்றது. எல்நினோ என்பது ஸ்பானிய மொழிச் சொல்லின் படி சிறு பையன் (யேசுவின் ஆண் குழந்தை) எனவும் லாநினா என்பது சிறு பெண் (பெண் குழந்தை) எனவும் பொருள்படும்.

எல்நினோ, லாநினா என்பன பற்றி பார்க்க முன்னர், பொதுவாக பசுபிக் சமுத்திர மேற்பரப்பின் சாதாரண நிலைமைகள் பற்றி நோக்கவேண்டும். வழமையாக பசுபிக் சமுத்திரத்தின் மேற்கு கரை சமுத்திர பகுதிகளில் தாழ்முக்க நிலைமையும்

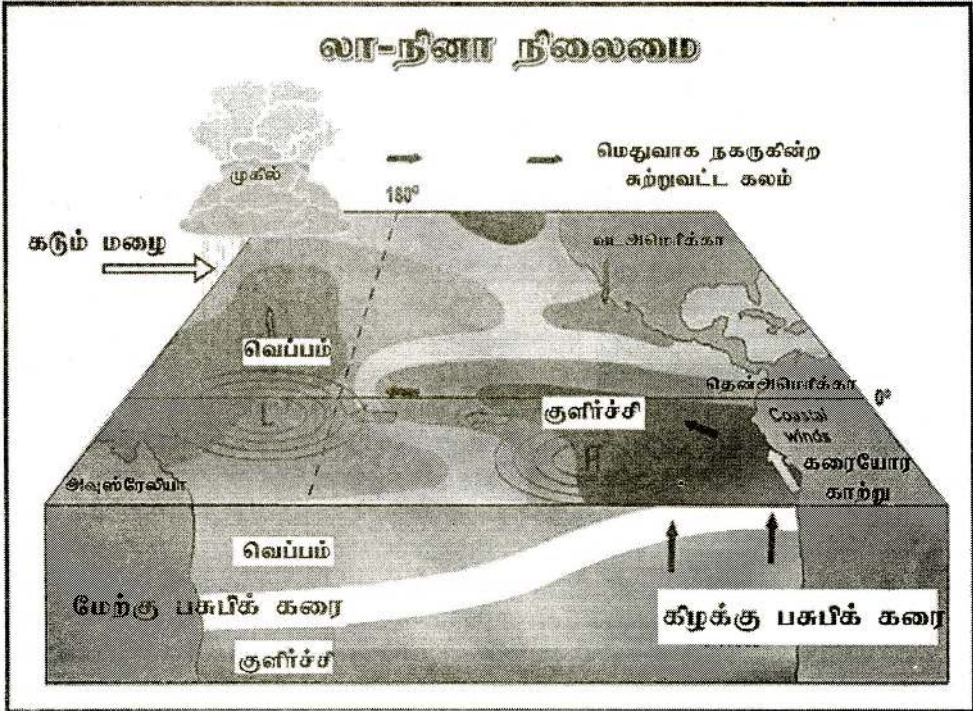
அதனால் அதிக மழைவீழ்ச்சியும், மாறாக கிழக்கு கரை சமுத்திரப் பகுதிகளில் உயரமுக்க நிலைமை காணப்படுவதுடன், இப்பிரதேசங்களில் குறைந்தளவான மழைவீழ்ச்சியும் கிடைக்கின்றது. கனடாவில் பெரும் புயல், இந்தியாவில் மழையின்றி பஞ்சம், அவுஸ்ரேலியாவில் வரட்சி, பேருவில் மழையால் வெள்ளப்பெருக்கு, கிழக்கு பசுபிக் நாடுகளில் சூறாவளி இவ்வாறு ஒரே காலகட்டத்தில் உலகின் ஒவ்வொரு மூலையிலும் வேறுவேறு முகங்களோடு திடீரென உருவெடுத்து உலகின் காலநிலைச் சமநிலையைத் சீர்குலைக்கும் இயற்கையின் ஒரு தோற்றப்பாடு தான் எல்நினோ ஆகும். கோடைகாலம், குளிர்காலம், வசந்த காலம் போன்று எல்நினோவும் ஒரு பருவமாகும். ஆனால் சாதாரண பருவங்களைப் போன்று ஒரு சீரான கால இடைவெளியில் எல்நினோவின் பருவமாற்றம் இடம்பெறுவதில்லை. மாறாக எல்நினோவானது 2-7 வருட இடைவெளியில் எப்போதாவது தோன்றும். அத்துடன் இது 12-18 மாதங்கள் வரை நீடிக்கும்.

எல்நினோ நிகழ்வின் காரணமாக மேற்கு அயன பசுபிக் சமுத்திரத்தில் மேற்கிருந்து கிழக்காக சமுத்திர வெப்பநிலையானது அதிகரிக்குமாறு சமுத்திர மேற்பரப்பு வெப்பநிலை நகர்கின்றது. இந்நிகழ்வினால் வழமையாக பசுபிக் சமுத்திரங்களில் காணப்படுகின்ற தாழ்முக்க, உயரமுக்க நிலைமைகள் இடம் மாறுகின்றன. குறிப்பாக பேரு கடற்கரையை அண்மித்த மேற்கு பசுபிக் பகுதியில் வழமைக்கு மாறாக தாழ்முக்க நிலைமை உருவாகுவதுடன், கிழக்கு பசுபிக் பகுதியில் உயரமுக்க நிலைமையும் தோன்றுகின்றது. மேற்கு பசுபிக் பகுதிகள் இத்தாக்கத்திற்கு பிறகு ஈரப்பதன் குறைந்து, குறைந்த மழையையும் கொண்ட வரண்ட நிலைமையை குறிப்பாக தென்கிழக்கு ஆசியா, இந்தியா, தென்ஆபிரிக்கா முதலிய பகுதிகளுக்கு வழங்குகின்றது. அதேவேளை குறைந்த மழையைப் பெற வேண்டிய கிழக்கு பசுபிக் பகுதியானது மிதவெப்பத்துடனும், அதிக மழையையும் பெற்றுக்கொள்கின்றது.

லாநினா என்பது எல்நினோவிற்கு எதிரானதாகும். எல்நினா காலப்பகுதிக்கு பின்னர் ஏற்படுவதாகவே லாநினோ காணப்படுகின்றது. இருப்பினும் இது அடுத்தடுத்து ஏற்படுவதில்லை. லாநினாவானது கிழக்கு பசுபிக் பகுதியிலிருந்து மேற்கு பசுபிக் நோக்கி சமுத்திர குளிர்ந்தன்மையினை நகர்த்துகின்ற நிகழ்வின்போது உருவாகின்றது.

லாநினா பருவகாலத்தின் போது வழமையான தாழ்முக்க, உயரமுக்க நிலைமைகளில் தீவிர தன்மையை இது ஏற்படுத்துகின்றது. அதாவது மேற்கு பசுபிக் சமுத்திரத்தில் தீவிர தாழ்முக்க நிலைமையையும், மேற்கு பசுபிக் பகுதியில் தீவிரமான உயரமுக்க நிலைமையையும் உருவாக்குகின்றது. லாநினா தாக்கத்தின் காரணமாக மேற்கு பசுபிக் பகுதியில் மிதவெப்பமும், அதிக ஈரப்பதனும், அதிக மழைவீழ்ச்சியும் காணப்படுகின்ற, அதேவேளை கிழக்கு பசுபிக்கில் குறிப்பாக பேரு மற்றும் ஈக்குவடோர் கடற்கரை பகுதிகளில் அதிக வரட்சியையும் குளிர்ச்சியையும் கொடுக்கும். 2011 இல் இலங்கை, அவுஸ்ரேலியா, பிலிப்பைன்ஸ், பிறேசில் முதலிய நாடுகளில் ஏற்பட்ட வெள்ளப்பெருக்கு நிலைமைகள் இந்த லாநினா நிகழ்வினால் ஏற்பட்டதாகும்.

இத்தகைய லா-நீனா நிலைமையின் தாக்கம் இலங்கைத் தீவிலும் ஆதிக்கம் செலுத்திய காரணத்தினாலே அதிகரித்த மழைவீழ்ச்சி ஏற்பட்டு வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்பட்டுள்ளது. இலங்கைத் தீவானது பருவக்காற்றுக் காலநிலையை அனுபவிக்கின்ற நாடுகளுள் ஒன்றாகும். அந்தவகையில் பிரதானமாக இலங்கையானது வடகீழ் பருவக்காற்று, தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சிக்காற்று ஆகியவற்றின் மூலம் அதிக மழைவீழ்ச்சியைப் பெற்றுக்கொள்கின்றன. அந்தவகையில் இலங்கையின் வடக்கு கிழக்கு அடங்கலான உலர்வலயப் பகுதியானது வடகீழ் பருவப் பெயர்ச்சிக் காற்றின் மூலம் மழைவீழ்ச்சியைப் பெற்றுக் கொள்கின்றது. வருடத்தின் நவம்பர் மாதம் தொடக்கம் பெப்ரவரி மாதம் வரையான காலப்பகுதியில் இப்பிரதேசம் மழைவீழ்ச்சியைப் பெற்றுக் கொள்கின்றது.



### மட்டக்களப்பில் வெள்ளப்பெருக்கும் பாதிப்புகளும்

மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தைப் பொறுத்தவரையில் அது வருடாந்தம் சராசரி மழைவீழ்ச்சியாக 1651 மி.மீ மழைவீழ்ச்சியினைப் பெற்றுக் கொள்கின்றது. ஆனால் 2010/2011 காலப்பகுதியில் 42 நாட்களில் கிடைத்த மழைவீழ்ச்சியே 1685 மி.மீ ஆகக் காணப்படுகின்றது. இத்தகைய அதிகரித்த செறிவான மழைவீழ்ச்சியானது மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தில் வெள்ளப்பெருக்கினை ஏற்படுத்தியுள்ளது.

மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தின் மொத்த பரப்பளவு 2633.1 சதுர கிலோமீற்றர்களாகும். இதில் 229.19 சதுர கிலோமீற்றர் நீர்ப்பரப்பாகும். இது மொத்த நிலப்பரப்பில் அண்ணளவாக 10 சதவீதமாகும். ஆனால் கடந்த 2011 ஜனவரி பெப்ரவரி மாதங்களில் மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தின் 60 சதவீதத்திற்கும் அதிகமான நிலப்பகுதிகள் நீரால் சூழப்பட்டு வெள்ளத்தில் மூழ்கியிருந்தன. இதிலும் மிகவும் முக்கியமான விடயம் யாதெனில் சனத்தொகை செறிவு கூடிய பிரதேசமான எழுவான் கரை பகுதியின் பெருமளவிலான பகுதிகள் வெள்ளத்தில் மூழ்கியிருந்தன. மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தில் கடந்த வருடம் ஏற்பட்ட வெள்ளப்பெருக்கில் மொத்தமாக 505358 பேர் பாரியளவில் பாதிக்கப்பட்டதாக அனர்த்த முகாமைத்துவ நிலையத்தின் தகவல்கள் தெரிவிக்கின்றன. இதில் 28 பேர் உயிரிழந்ததாகவும் தெரிவிக்கப்படுகின்றது. பெருமளவில் விவசாய நடவடிக்கைகளான நெற்பயிர்ச்செய்கை, மேட்டுநிலப் பயிர்ச்செய்கை, கால்நடை வளர்ப்பு என்பனவும் இத்தடவை பாதிக்கப்பட்டுள்ளது.

மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தில் கடந்த காலங்களில் 1878, 1904, 1906, 1913 ஆகிய ஆண்டுகளில் பெருவெள்ளம் ஏற்பட்டதாக பதிவுகளில் இருந்து அறிய முடிகின்றது. அதற்குப் பிறகு 1957 ஆம் ஆண்டு வெள்ளப்பெருக்கின் போது உன்னிச்சைக் குளம் உடைப்பெடுத்து பாரிய வெள்ளத்தில் ஆழ்த்தியிருந்தமையும் குறிப்பிடத்தக்கது. இந்த வெள்ளப்பெருக்கிற்கு அடுத்ததாக பாரிய அழிவை ஏற்படுத்திய வெள்ளப்பெருக்காக கடந்த வருடம் ஏற்பட்ட வெள்ளப்பெருக்கு அமைந்துள்ளது.

மட்டக்களப்பு மாவட்டமானது வரண்ட வலயத்தில் உருவாகும் 14 பிரதான ஆறுகளையும் 30 இற்கும் மேற்பட்ட சிறிய ஆறுகளையும், 22 பாரிய குளங்களையும் 200 இற்கும் மேற்பட்ட சிறிய குளங்களையும் கொண்ட நீர்வளம் மிக்க மாவட்டமாகும். இவற்றுள் மகரச்சேனை ஆறு, முண்டனி ஆறு, பொதிகொட ஆறு, கிரிமிச்சை ஓடை ஆறு, புளியன்போட்ட ஆறு, மியாங்கல் ஆறு, மகிழுவெட்டவான் ஆறு, வெட்டி ஆறு, மன்னம்பிட்டி ஆறு, மணல்காடு ஆறு, தும்பன் கேணியாறு, அம்டலி ஆறு என்பனவே மேற்படி பிரதான 14 ஆறுகளாகும். இவற்றைவிட முந்தனி ஆறு, நிலெல்ல ஆறு, கரண்டக ஆறு, பேரில்லாவெளி ஆறு, ஒல்லமடுஆறு, சிரிச்சிப்பட்டி ஆறு, சந்தணமடு ஆறு, போன்ற கிளையாறுகளும் காணப்படுகின்றன. இவற்றை விட குளங்களாக உன்னிச்சை, உறுகாமம், நவகிரி, வாகனேரி, சுட்டுமுறிவு, தும்பங்கேணி, புணானை, புழுகுனாவை, கடுக்கானை, தரவை, வெலிக்காகண்டி, கித்துள், வடமுனை, ஆனைசுட்ட காடு, மதுரங்கேணி, கிரிமிச்சை ஓடை, அடைச்சகல் முதலியன பெரிய குளங்களாகும்.

இத்தகைய நீர்வளங்களையும் கொண்டு காணப்படுகின்ற மட்டக்களப்பு மாவட்டமானது வெள்ளப்பெருக்கிற்கு உட்படுவதென்பது இது முதற்தடவையல்ல. ஒவ்வொரு வருடமும் வருடத்தில் ஒருதடவையேனும், இருதடவையேனும் வெள்ளப்பெருக்கிற்கு உள்ளாகின்றது. ஆனால் இத்தடவை ஏற்பட்ட வெள்ளப்பெருக்கு நிலைமையானது லாநினைவின் தாக்கத்தினால் மிகப்பாரியளவில் பலமடங்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தியிருந்தது. இந்த வருடம் இடம்பெற்ற வெள்ளப்பெருக்கிற்கு லாநினை நிலைமை மிகப் பிரதான பங்கு வகித்திருந்த போதும் வழமையாக ஏற்படுகின்றதும், இத்தடவை ஏற்பட்டதுமான வெள்ளப்பெருக்கின் பாதிப்புக்களை முறையான முயற்சிகளை மேற்கொண்டிருந்தால் ஓரளவேனும் குறைத்திருக்க முடியும்.

பிரதேச செயலாளர் பிரிவு	முழுமையான பாதிப்பு	பகுதியளவில்லான பாதிப்பு
ஏறாவூர் பற்று	389	1652
ஏறாவூர் நகரம்	124	617
காத்தான்குடி	156	553
கோறளைப் பற்று	118	103
கோறளைப் பற்று தெற்கு	187	213
கோறளைப் பற்று மேற்கு	442	1053
கோறளைப் பற்று மத்தி	710	411
கோறளைப் பற்று வடக்கு	230	1208
மண்முனை வடக்கு	390	716
மண்முனை பற்று	140	511
மண்முனை தெற்கு, எருவில் பற்று	152	422
மண்முனை தென்மேற்கு	1346	922
மண்முனை மேற்கு	627	2147
போரதீவுப் பற்று	882	799
மொத்தம்	5893	11327

Source:- UNDP, Batticaloa (February 16th 2011)

### வெள்ளப்பெருக்கில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தின் வெள்ளப்பெருக்கிற்கு லாநினா நிலைமையினால் ஏற்பட்ட அதிகரித்த செறிவான மழைவீழ்ச்சி ஒரு பிரதான காரணமாக இருக்கின்ற அதேவேளை வேறு பல காரணிகளும் செல்வாக்குச் செலுத்தியுள்ளமை இங்கு குறிப்பிடத்தக்கது.

- பெரிய குளங்களில் நீர் திறந்து விடப்பட்டமையும், குளங்களின் அணைக்கட்டுக்கள் உடைந்தமையாலும் வெளியேறிய மேலதிக நீர்.
- நதிகளினால் நீரானது கடலுக்கு கொண்டு செல்வதில் ஏற்பட்ட தாமதங்கள்.
- நதிகளின் இயற்கையான போக்கில் படியவிடப்படும் மணல் அகழ்வு நடவடிக்கைகள்.
- தாழ்நிலங்களாகவும், ஈரநிலங்களாகவும் காணப்பட்ட நிலங்களினை நிலம் நிரப்புதல் செயற்பாட்டின் மூலம் மாற்றியமைத்தமை.
- நகர கிராம பகுதிகளில் தேங்குகின்ற நீர் வடிந்தோடுவதற்கு ஏற்ற கால்வாய்கள் சீராக அமைக்கப்பட்டாமையும், பராமரிப்பின்மையும்.
- நீர்ப்பாசன நடவடிக்கைக்காக அமைக்கப்பட்ட கால்வாய்கள் வழியே விரைவாக நீர் வந்து சேர்கின்றமை.
- பதுளை, மற்றும் பொலநறுவை மாவட்டங்களில் பெய்கின்ற மழைநீரின் பகுதிகள் மாவட்டத்திற்குள் வருகின்றமை.
- பெரும்பாலான பிரதேசங்கள் கடல் மட்டத்திலிருந்து மிகவும் குறைந்த உயரத்தில் காணப்படுகின்றமை.
- அதிகளவிலான சிற்றாறுகளும், நதிவடிகால்களும் விவசாய நடவடிக்கைகளுக்கு பயன்படுகின்றமை.

## வெள்ளப்பெருக்கின் பாதிப்புகளைக் குறைத்தல்

மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தில் இவ்வாறு ஏற்படுகின்ற வெள்ளப்பெருக்கை முழுமையாக கட்டுப்படுத்துவது என்பது முடியாவிட்டாலும் ஓரளவேனும் குறைத்துக் கொள்ள முடியுமாயிருக்கும். அந்தவகையில் நாம் பல்வேறு நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு பாதிப்புகளை குறைக்கலாம்.

மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தில் காணப்படுகின்ற குளங்கள் வெள்ளப்பெருக்கு அபாயத்திற்கு ஒரு காரணியாக இருக்கின்றன. அதிக செறிவான மழைகாலங்களில் அணைக்கட்டைப் பாதுகாப்பதற்காக சில குளங்களை திறந்து விடுகின்றனர். அல்லது நீர் நிரம்புவதால் சில குளங்கள் உடைப்பெடுக்கின்றன. இந்த நிலைமைகளுக்கு காரணம் குளங்கள் சரியான முறையில் அமைக்கப்படாமையும், பராமரிக்கப்படாமையுமே ஆகும். குறிப்பாக பல ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் கட்டப்பட்ட பல குளங்கள் இன்றும் அதே நிலையிலேயே காணப்படுகின்றன. குளங்களினுடைய அணைக்கட்டுக்கள் வலுவிழந்தும், அழிவடைந்தும் காணப்படுகின்றன. உறுகாமம் போன்ற சில குளங்களை புனரமைப்பதற்கு வருடந்தோறும் நிதி ஒதுக்கப்பட்ட போதும் அவை திட்டமிட்ட முறையில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. இதனால் பலவீனமான அணைக்கட்டுக்களுடனேயே காணப்படுகின்றன.

மேலும் குளங்களில் வருடாவருடம் படியும் அடையல்கள், சேறு மணல் முதலியன குளங்களின் நீர் கொள்ளளவு திறனை குறைக்கின்றன. இதனால் மேலதிகமாக நீர் குளத்தினூடாக வடிகின்றது. அல்லது நீரை திறந்து விட வேண்டிய நிலை ஏற்படுகின்றது. இந்த அடையல்களை அகற்றப்படாமலும், குளக்கட்டுக்கள் சாதாரணமான முறையிலும் புனரமைக்கப்படுகின்றன. மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தின் ஏறாவூர் பற்று பிரதேச செயலகப்பிரிவிற் குள் சித்தாண்டியில் அமைந்து காணப்படும் வீதியம்வெளி குளம் அண்மையில் புனரமைக்கப்பட்டது. ஆனால் அக்குளத்தின் அணைக்கட்டுக்களும், நீர் வழங்கும் சுருங்கைகளுமே திருத்தப்பட்டன. அடியில் படிந்திருந்த பருப்பொருட்கள் தோண்டி எடுக்கப்படவில்லை. உண்மையில் இக்குளமானது இலங்கை நில அளவைத் திணைக்கள வரைபடத்திலேயே ஒரு கைவிடப்பட்ட வரண்ட குளமாகக் காணப்படுகின்றது. அதனை புனரமைப்பதாயின் குளத்தினை ஆழமாக்கிய பின்னரே அணைக்கட்டுக்களை உயர்த்தியும் பலமான முறையில் புனரமைத்திருக்க வேண்டும். ஆனால் புனரமைப்பு என்ற பெயரில் இக்குளத்தின் அணைகள் சர்வ சாதாரணமாக கட்டப்பட்டிருக்கின்றமையானது குளங்கள் எந்தளவுக்கு ஒழுங்கற்ற முறையில் புனர்நிர்மானம் செய்யப்படுகின்றது என்பதற்கு சான்றாக குறிப்பிடலாம்.

எனவே இத்தகைய முறையற்றதும் வீணானதுமான புனரமைப்புக்களை விடுத்து நீர்தாங்குதிறனை அதிகரிக்கக்கூடியவாறும், பலமான அணைக்கட்டுக்களை கொண்டதாகவும் குளங்களை புனரமைக்கின்ற போது குளத்தினால் ஏற்படுகின்ற வெள்ள நிலைமையினை குறைக்க முடியும்.



நதிகளினூடாக கடலைச் சென்றடைகின்ற நீரினுடைய வடிதல் தன்மை குறைவடைவதும் மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தின் வெள்ளப்பெருக்கு நிலைமைக்கு ஒரு காரணியாகும். குறிப்பாக மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தின் பல்வேறு கிளைநதிகள் கடலுடன் கலக்கின்ற பிரதான பகுதிகளான மட்டக்களப்பு வாவி, வாழைச்சேனை வாவி என்பவற்றினூடாகவே மட்டக்களப்பு மாவட்டத்தில் உருவாகுகின்ற பிரதான மற்றும் கிளைநதிகளின் நீர் கடலுடன் சங்கமிக்கின்றது. இவ்வாறு நதியானது கடலுடன் கொண்டு செல்லும் நீரின் அளவும் வேகமும் ஆறுகளிலும், அதனை அண்டிய பிரதேசங்களிலும் இடம்பெறும் மனித நடவடிக்கைகளினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. நதிகளில் இடம்பெறுகின்ற மண் அகழ்வுகளினால் குறிப்பிட்ட பகுதியில் நதியினுடைய ஆழம், அகலம் என்பவற்றை அதிகரிப்பதனால் நதியானது கொண்டு வரும் நீரின் அளவும் அதிகரிக்கின்றது. அதேவேளை நதிநீரை வெளியேற்ற அமைக்கப்படுகின்ற பாலங்கள் நதிநீரை வடிய வைப்பதில் தாமதத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

### மட்டக்களப்பில் வெள்ளப்பாதிப்பு பெப்ரவரி 2011



நதிவடிநிலங்களில் பொருத்தமற்ற முறையில் மேற்கொள்ளப்படும் மண் அகழ்வு நடவடிக்கைகளையும் கட்டுப்படுத்த வேண்டும். குறிப்பாக குடியிருப்புக்களை அண்டிய ஆற்றுவடிநிலப்பகுதிகளில் மண் அகழ்வினை மேற்கொள்கின்ற போது நதியின் போக்கு மாற்றப்படுவதுடன், அதிக வேகத்துடனும், அதிக கனவளவு நீரையும் நதிக்கொண்டு செல்கின்றது. குறிப்பாக சித்தாண்டி போன்ற பகுதிகள் வெள்ளத்தின் பாதிப்பை விரைவாக அடிக்கடி பெற்றுக்கொண்டமைக்கு சந்தணமடு ஆறு பிரதேசத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்ட மண் அகழ்வும் ஒரு காரணமாக அமைந்திருந்தது. எனவே பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்ற பகுதிகளில் மணல் அகழ்வதனைக் கட்டுப்படுத்துவதுடன், வேறொர் பொருத்தமான இடத்தினை மணல் அகழ்விற்கு ஒதுக்கீடு செய்யலாம்.

பாலங்கள் அமைக்கும் போது பின்பற்றப்படும் திட்டமிடப்படாத பொருத்தமற்ற முறைகள் நீர் வடிவதில் தாமதத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. உதாரணமாகக் குறிப்பிடும் போது மட்டக்களப்பில் உள்ள மியாங்கல் ஆறு, சந்தணமடு ஆறு, முந்தணி ஆறு என்பன கொண்டு வரும் நீரானது வாழைச்சேனை வாவிவின் கீழ் எல்லைப் பகுதியில் விழுந்தே கடலை அடைகின்றன. ஆனால் இவை கிரான் பகுதியில் அமைக்கப்பட்டுள்ள பொருத்தமற்ற பாலத்தின் காரணமாக நீர் வடிவதில் தாமதத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. இத்தகைய நீர் வடிவதில் தாமதத்தை ஏற்படுத்துகின்ற பாலங்களை மீளவும் திட்டமிட்டு நீர்மாணிப்பதன் மூலம் விரைவாக நீர்வடிந்து செல்வதற்கு வழி ஏற்படுத்தலாம்.

நகரப் பகுதிகளிலும், கிராமப் பகுதிகளிலும் தேங்குகின்ற மழைநீரை விரைவாக வடிந்தோடுவதற்கேற்ற வகையில் வடிகால்கள் அமைக்கின்றபோதும் வெள்ளப்பெருக்கின் பாதிப்பை குறைக்கமுடியும். இவற்றுக்கு திட்டமிடப்படாமல் ஒழுங்கான சாய்வுகளுடன் நதிவடிகால்கள் அமைக்கப்படாமையும், வடிகால்கள் திண்மக் கழிவுகள் காரணமாக அடைபட்டுக் காணப்படுவதனாலும் இவ்வாறு நீர் வடிந்தோடாமல் தடைப்படுகின்றது. எனவே வடிகால்களை சிறந்த முறையில் திட்டமிட்டு அமைப்பதுடன், வடிகால்களை தொடர்ந்து அவதானித்து பராமரித்தும் வரவேண்டும்.

ஈரநிலங்களை மீட்கும் செயற்பாட்டினை முற்றாக நிறுத்திக் கொள்வதுடன் காடழிப்பு நடவடிக்கைகளையும் குறைத்துக் கொள்ளவேண்டும். ஈரநிலங்களை மனிதர்கள் நிலம்நிரப்பி வீடுகளையும், தொழிற்சாலைகளையும் அமைக்கின்ற போது அப்பகுதிகளில் தேங்கவேண்டிய நீர் வெள்ள நிலைமைக்கு வித்திடுகின்றது. குறிப்பாக மட்டக்களப்பில் தன்னாமுனைப் பகுதியில் வயல்நிலங்களாக காணப்பட்ட பல தாழ்நிலங்கள் இன்று நிலம் நிரப்பப்பட்டு வீடுகளும், தொழிற்சாலைகளும் அமைக்கப்பட்டு வருகின்றன. இவ்வாறு பள்ள நிலங்களை மேட்டுநிலங்களாக மாற்றியமைக்கும் செயற்பாட்டினை சட்டங்கள் மூலம் தடுத்து நிறுத்த வேண்டும்.

வெள்ளத்திற்கு அதிகளவில் பாதிக்கப்படும் பிரதேசங்களிற்குமான தரவுகளைப் பெற்று ஓர் அனர்த்த வரைபடத்தை அமைத்து வைத்திருத்தல் வேண்டும். இதன் மூலம் அனர்த்தம் ஏற்பட்ட உடனே மக்களை இலகுவாக பாதுகாப்பாக மீட்பதற்கு வழி ஏற்படுத்தலாம். மேலும் உயரமானதாகவும் மாடிக் கட்டடங்களையும் வெள்ள வலயத்திற்குள் உட்படுகின்ற மக்கள் அமைத்து வைத்திருத்தல், வெள்ளக் காலங்களில் பாதுகாப்பாக மக்கள் இடம்பெயர்வதற்குரிய பாதையினை அறிந்து வைத்திருத்தல் முதலியவற்றின் மூலம் வெள்ளப் பாதிப்புக்களை ஓரளவு குறைத்துக் கொள்ளமுடியும்.

# இலங்கையில் அனர்த்த முகாமைத்துவம்

இ.தினேஸ்குமார்  
புவியியல் சிறப்புக் கற்கை  
நான்காம் வருடம்

## அறிமுகம்

அனர்த்த முகாமைத்துவம் என்பது அனர்த்தத்தின் மூலம் ஏற்படக்கூடிய ஆபத்தினை ஒரு படிமுறையில் அரசாங்க சட்டதிட்டங்கள் கொள்கைகள் மற்றும் நடைமுறையிலுள்ள அனர்த்த ஆபத்து குறைப்பு நடவடிக்கைகளுடன் நிருவாக தீர்வுகள் நிறுவன அமைப்பு நடைமுறைப்படுத்தக்கூடிய திறன் அனைத்தையும் ஒன்றிணைத்து செயற்படுத்தும் சீரான செயன்முறையாகும். அதாவது அனர்த்த முகாமைத்துவம் என்பது ஆபத்துக்குள்ளாகும் ஒவ்வொருவருக்கும் அனர்த்தத்தை தடுப்பது, அதிலிருந்து பாதுகாப்பை தேடுதல், விடுபடுவதற்கான முன் ஆயத்தங்களை செய்வது, அனர்த்தத்தின் போது அவசர உதவி செய்வது அதன் பின்னர் புனர்வாழ்வு புனரமைப்பு நடவடிக்கைகளை கவனத்தில் கொள்வது ஆகும்.

பொதுவாக ஆய்வாளர்கள் அனர்த்த முகாமைத்துவ செயற்பாடுகளை மூன்று கட்டங்களாகவும், இன்னும் சிலர் நான்கு கட்டங்களாகவும் (உடனடி உதவிகள், புனர்வாழ்வு/புனரமைப்பு, தடுப்பு/பாதுகாப்பு, முன்னாயத்தம்) பாகுபடுத்துகின்றனர்.

## அனர்த்த முகாமைத்துவத்தின் முக்கிய மூன்று கட்டங்கள்

1. அனர்த்தத்தின் முன்னரான செயற்பாடு
  - ❖ தடுத்தல்
  - ❖ பாதுகாப்பைத் தேடல்.
  - ❖ முன் ஆயத்தம் செய்தல்.
2. அனர்த்தத்தின் போதான செயற்பாடுகள்
  - ❖ அவசர உதவிகள்
  - உதாரணம் :- உணவு, மருந்து, தற்காலிக இருப்பிடம்.
3. அனர்த்தத்தின் பின்னரான செயற்பாடு
  - ❖ புனர்வாழ்வு அளித்தல்
  - ❖ புனரமைப்பு செய்தல்.

அனர்த்த முகாமைத்துவ சுற்றோட்டம் என்பது நான்கு முகாமைத்துவ கட்டங்களை உள்ளடக்கியதாகும்.

## 01. முன்தயார் நிலை/ முன் ஆயத்தம் (Preparedness)

முன் ஆயத்தம் என்பது குறிப்பிட்ட ஒரு பிரதேசத்திற்கு அனர்த்த ஆபத்து ஏற்பட வாய்ப்பிருக்குமென எதிர்பார்க்கப்படும் போது அந்த ஆபத்திலிருந்து ஒவ்வொருவரும் எவ்வாறு சுயமாகவோ அல்லது பிறரது உதவியுடனோ தம்மை பாதுகாத்துக்கொள்ள முடியும் அல்லது அனர்த்த ஆபத்திலிருந்து விலகியிருக்க முடியும் என்பது தொடர்பான நடவடிக்கையை எடுத்தலாகும். அனர்த்த முகாமைத்துவ அனைத்து நடவடிக்கைக்கும் முன்னாயத்தமே முதற்படியாகும். எனவே முன்னாயத்தம் வலுவானதாக அமைய வேண்டும். பின்வரும் நடவடிக்கைகள் மூலம் முன் ஆயத்தை வலுவூட்டலாம்.

❖ பொதுமக்களுக்கான விழிப்புட்டல்.

உதாரணம் - வரட்சிக்கு முன்னர், வரட்சி வருவதற்கான முன்னறிகுறிகளை இனங்காணும் ஆற்றலை ஏற்படுத்தல்

❖ முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கை.

❖ அறிவூட்டல்.

உதாரணம் - தம்மை பாதுகாத்தலும் , பிறரை பாதுகாத்தலும், அனர்த்தத்தின் போதான உணவு, மருந்து நீர் என்பவற்றை சேகரித்து வைத்தல்.

❖ பயிற்சிகளும் ஊக்குவித்தலும்

உதாரணம் - பாதுகாத்தல், முகாம் அமைத்தல், தரவு பதித்தல், உதவுதல் போன்ற பயிற்சிகள்

❖ நிறுவன ரீதியான பலப்படுத்தல்.

❖ நிறுவனங்களுக்கிடையிலான ஒற்றுமையினைக் கட்டியெழுப்பல்

❖ தேவைகளை முன் கூட்டியே சேமித்து வைத்தல்.

உதாரணம் - உணவுப்பொருட்கள்

## 02. அனர்த்தங்களுக்கு துலங்கலைக் காட்டும் சந்தர்ப்பம் (உடனடி உதவிகள்)

எதிர்பார்த்தோ எதிர்பாராமலோ அனர்த்தம் ஒன்று ஏற்பட்டு சமூகம் பிறரது உதவிகளை எதிர்பார்க்கும் போது அவசர நிலையில் உடனடியாக செய்ய வேண்டிய செயற்பாடுகள் உள்ளடங்கும். அந்தவகையில் பின்வரும் விடயங்கள் உள்ளடங்குகின்றன.

- ❖ எச்சரிக் கையையும் பாதுகாப்பான இடத்திற்கு மாற்றுவதற்கான அழைப்பினையும் விடுத்தல்.
- ❖ தெரிவுசெய்யப்பட்ட பாதுகாப்பான இடங்களில் தற்காலிக இருப்பிடங்களை அமைத்தல்.
- ❖ பாதிப்பிக்குள்ளானவர்களை ஆபத்தான இடத்திலிருந்து பாதுகாப்பான இடத்திற்கு மாற்றுதல்.
- ❖ பாதுகாப்பான இடத்திற்கு மாற்றுகின்ற நடவடிக்கையினை முகாமை செய்தல்.
- ❖ முதலுதவி வழங்குதல்.
- ❖ ஏனைய அவசர தேவைகளை வழங்குதல். (உதாரணம்) உணவு, குடிநீர், மருந்து, உடை. குழந்தைகளுக்கான பால்மா
- ❖ அவசரமான திருத்தப்பட வேண்டிய பாதிப்புக்கள் அவசர தேவைகள் மற்றும் இயலாவிட பற்றி ஆய்வு செய்தல்.
- ❖ அவசரமான திருத்தங்களுக்கு உதவிசெய்தல்
- ❖ அனர்த்தநிலை தொடர்பாக தொடர்ச்சியான கண்காணிப்பை மேற்கொள்ளல்.
- ❖ பங்குதார நிறுவனங்களை ஒன்றிணைத்து பாதிக்கப்பட்டுள்ளவர்களுக்கு உதவி வழங்கும் நடைமுறையை திட்டமிடல்.
- ❖ அவசர உதவி வழங்களிலுள்ள இடங்களை குறைத்தல் அல்லது களைதல் (உதாரணமாக) உணவளித்தல், குடிநீர், சுகாதார வசதிகளை வழங்கல், மருத்துவ உதவிகளை வழங்கல், பெண்களுக்கும், குழந்தைகளுக்கும் விசேட தேவைகளை வழங்குதல்.

## 03. நிலைமையை சீர்செய்தல் (புனர்வாழ்வு மற்றும் புனரமைப்பு)

ஒரு சமூகத்தில் அனர்த்தம் நிகழ்ந்து பாதிக்கப்பட்ட மக்களுக்கு உடனடி உதவிகள் வழங்கப்பட்டு பாதிக்கப்பட்டவர்களை மீண்டும் தமது இருப்பிடங்களுக்கு குடியமர்த்துவதும் அவர்களது வாழ்க்கையின் மீள்திரும்புகைக்கும் (Recovery) வழியமைப்பதே அனர்த்தத்தின் பின்னரான புனர்வாழ்வு மற்றும் புனரமைப்பு நடவடிக்கையாகும்.

சிறந்த மீள்பெறுகை நடவடிக்கை பின்வரும் தொழிற்பாடுகளைக் கொண்டிருக்கும்

1. நிலைமையை நன்கு விளங்கிக் கொள்ளக்கூடிய ஆழமான கணிப்பீட்டின் மூலம் மீள்பெறுகை அபிவிருத்தித்திட்டம் தயாரித்தல்.
2. குறிப்பிட்ட நிலைமையை அனுசரித்து அழிவுறு நிலைக்கான காரணங்களை கண்டறிந்து திட்டங்களை தயாரித்தல்
3. மீள்பெறுகை திட்டங்கள் பற்றி சமூகத்தவர்கள் அனைவருக்கும் தெளிவுபடுத்தலும் சமூகத்தவரது ஈடுபாட்டை ஊக்குவித்தலும்.
4. பல்துறைசார் அங்கத்தவரிடையே கூட்டிணைவை ஏற்படுத்தலும் அபிவிருத்தி செய்தலும்.

மீள்பெறுகை திட்டத்தில் கவனிக்கப்பட வேண்டிய விடயங்களாக

1. வீடமைப்பும் மீள்குடியேற்றமும்.
2. உட்கட்டுமான அபிவிருத்தி
3. குடிநீர் மற்றும் சுகாதார வசதிகள்
4. வாழ்வாதாரச் செயற்பாடுகள்
4. தடுத்தல் மற்றும் பாதுகாத்தல். (இழிவளவாக்கல்)

#### 04. தடுத்தல்

மோசமான இடர்களினாலும் மற்றும் இயற்கை அனர்த்தம், தொழில்நுட்பம்சார் அனர்த்தம் போன்றவற்றின் தாக்கத்திலிருந்தும் விலகியிருப்பதற்கான அல்லது அவற்றின் விளைவுகளால் பாதிக்கப்படாமல் தவிர்த்துக் கொள்வதற்கான நடவடிக்கைகள் ஆகும். (உதாரணம்) குறித்த ஒரு பிரதேசத்தில் வெள்ளத்தினால் அப்பகுதிக்கு ஆபத்து நேரிடுவது கண்டறியப்படுமிடத்து இதற்கு ஒழுங்கான வடிகாலமைப்பு இன்மையே காரணம் என கண்டறியப்பட்டு அப்பகுதியில் திட்டமிட்டவகையில் ஒழுங்காக வடிகாலமைத்தல்.

அனர்த்தத்திலிருந்து பாதுகாத்தல் - அனர்த்தத்தினால் ஏற்படக்கூடிய மிகமோசமான ஆபத்துக்களிலிருந்து தப்பித்துக்கொள்ள நடவடிக்கைகளை எடுத்தலே அனர்த்தத்திலிருந்து பாதுகாத்தல் எனப்படும். இவை கட்டமைக்கப்பட்டதாகவோ அல்லது கட்டமைக்கப்படாததாகவோ இருக்கலாம்.

#### கட்டமைக்கப்பட்டவை

- நிலையான இருப்பிடங்களை நிர்மாணித்தல்.
- பாதிக்கப்பட்ட குளங்களை திருத்துதல்.
- நிலையான வடிகாலமைப்புக்களை நிர்மாணித்தல்.
- தாழ்நிலங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ள கட்டடங்களை மாற்றியமைத்தல்.
- வெள்ளத்தடுப்பு சுவர்களையமைத்தல்.
- கடலோரத்தடுப்புச் சுவர்களையமைத்தல்.
- மண்சரிவுகள் ஏற்படாத வண்ணம் தடுப்புக்களை நிர்மாணித்தல்.

## கட்டமைக்கப்படாதவை

- பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்
  - ✓ சமூக சுகாதார நிலைமைகளை பலப்படுத்தல்.
  - ✓ மரபார்ந்த மருத்துவத்தை ஊக்குவித்தல்.
- சட்ட ரீதியான நடவடிக்கைகள்
  - ✓ நிலப்பயன்பாட்டு சட்டதிட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்தல்.
  - ✓ இயற்கையான வடிகால்களின் நன்மைகளை விளக்குதலும் பாதுகாத்தலும்.
- பொருளாதார நடவடிக்கைகள்
  - ✓ பலமான வாழ்வாதாரத்தை உருவாக்குதல்.
  - ✓ காப்புறுதி நடவடிக்கைகள்.

அனர்த்தத்தை இழிவளவாக்கும் நடவடிக்கைகள் மீண்டும் முன்தயாராகும் நிலையுடன் தொடர்புற்றிருக்கும். இதன் சில நடவடிக்கைகள் முன் தயாராகும் கட்டத்தில் செயற்பாடுகளாக கொள்ளப்படும்.

## அனர்த்தத்தை இழிவளவாக்க பின்பற்ற வேண்டிய நடவடிக்கைகள்

- அபாய நிலையை மதிப்பிடல்.
- விபத்தை அறிவிக்கும் தொகுதிகளை நிறுவுதல்
- அபாயத்தைக் குறைந்தளவாக்கும் கருவிகளை அறிமுகஞ் செய்தல்.
- அபாயத்தைக் குறைந்தளவாக்கும் வேலைத் திட்டங்களை ஆரம்பித்தல்.
- மக்களின் பங்களிப்பு
- நிறுவன ரீதியாக வலுப்படுத்தல்.

## அனர்த்தம் நடைபெறும் சந்தர்ப்பம்

- அபாய அறிவிப்பும் காப்பாற்றலும்.
- நட்டங்களை மதிப்பிடல்.
- திடீர் நடவடிக்கைகள்.
- நிவாரணம் வழங்கல்.
- பலமான தொடர்பாடல் பொறிமுறை.

## அனர்த்தத்தின் பின்னர்

- அபாயத்தை மதிப்பிடல்
- சீரமைக்கும் உபாய வழிகளைப் பின்பற்றல்.
- மீண்டும் கட்டியெழுப்பும் செயற்பாடுகள்.
- அறிவுறுத்தல்கள்.
- அபிவிருத்தியை முன்னெடுத்தல்.

# பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தில் மத்திய

## கோட்டுக் காடழிப்பின் பங்கு

மரகதலிங்கம் வீரனாகுசசிங்கம்

சிரீரஸ்ட விரிவுரையாளர்

புவியியற் துறை

கலைகலாசாரர் ரீடம்

கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்

### அறிமுகம்

மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பின் காரணமாக 1990 களில் அதிகளவான பச்சை வீட்டு வாயுக்கள் வெளியேற்றப்பட்டுள்ளன (1-2 PgC/yr [Petagram Carbon per year]). இது ஓர் ஆண்டிற்கு 15-35% மசகு எண்ணையினை எரிப்பதன் மூலம் ஏற்படும் வாயு வெளியேற்றத்திற்கு சமமான அளவில் காணப்படுகின்றது. இது குறிப்பாக மத்திய கோட்டுக் காடுகளை நிரந்தரமான பயிர்ச்செய்கை நிலங்களாகவோ அல்லது மேய்ச்சல் நிலங்களாகவோ மாற்றுவதன் மூலமும், பெயர்ச்சிப் பயிர்ச் செய்கைக்காகவோ அல்லது ஏனைய மரத் தேவைகளுக்காகவோ தற்காலிகமான முறையில் காடுகளை அழிப்பதன் மூலமும் ஏற்படுகின்றது. காடழிப்பின் காரணமாக ஏற்படும் வாயுக்களின் வெளியேற்றமானது அழிக்கப்படும் காட்டின் அளவு, அவற்றின் அடர்த்தி போன்றவற்றில் அதிகளவு தங்கியுள்ளது.

1990 களில் மனித நடவடிக்கை மூலம் வருடாந்தம் வெளியேற்றப்படும் பச்சை வீட்டு வாயுக்களில் (காபன் டைஓக்ஸைசைட், மெதென், நைதரசன் ஓக்ஸைசைட், ஏனைய இரசாயன தாக்கங்களை ஏற்படுத்தக் கூடிய வாயுக்கள்) 25% மானவை காடழிப்பும் அதன் தொடர்ச்சியான நிலப் பயன்பாட்டின் மூலமும் ஏற்பட்டுள்ளது. மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பின் போக்கினை எதிர்வு கூறுதல் மிகக் கடினமானதாகும். ஆயினும், தற்போது இடம் பெறும் அளவில் தொடருமாயின் அடுத்து வரும் 100 வருடங்களில் 85 தொடக்கம் 130 PgC (Petagram Carbon) வெளிவிடப்படுமென எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

எமது இந்த ஆய்வு மத்திய கோட்டு காடழிப்பினால் ஏற்படும் காபன் வெளியேற்றத்தின் அண்மைக்கால போக்கினையும் மத்திய கோட்டுப்பகுதியில் அதிகளவில் காடுகள் அழிக்கப்படுவதனால் வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் மற்றும் தாக்கங்களையும் மதிப்பிடுவதாகவும் அமையும்.

காடழிப்பின் மூலம் ஏற்படும் விளைவுகளில் ஒன்று வளி மண்டலத்தில் காபனீரொட்சைட்டின் வெளியேற்றமும் அதன் அதிகரிப்புமாகும். காடுகளை அழித்து அவற்றை எரிக்கும் போது அதிலிருந்து நேரடியாக வளிமண்டலத்தில் அதிகளவு காபனீரொட்சைட் (CO<sub>2</sub>) சேர்கின்றது. அத்துடன், அழிக்கப்பட்ட தாவரங்கள் நிலத்தில் நீண்டகாலமிருந்து பிரிகையடையும் போது அதிலிருந்து மெதென் (CH<sub>4</sub>) வளிமண்டலத்தில் சேர்கிறது.



அழிக்கப்படும் தாவரங்களில் ஒரு சிறு பகுதி மாத்திரமே வீட்டுத் தேவைகளுக்காகவும் ஏனைய தளபாடத் தேவைகளுக்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதிகளவான காபன் (C), காபனீரொட்சைட்டாகவே வளி மண்டலத்தில் வெளி விடப்படுகின்றது. ஆனால் சிறிதளவான மேதென், காபன் மொனொக்ஸைட் (CO) போன்ற வாயுக்களும் காடுகளை எரியூட்டும் போதும், பிரிகையடையும் போதும் வெளி விடப்படுகின்றன.

பயிர்ச் செய்கையின் போது பயன்படுத்தப்படும் 25-30% மான சேதனப் பொருட்கள் மண்ணில் கலந்து பின் சிறிதளவான பச்சைவீட்டு வாயுக்களை வளிமண்டலத்தில் சேர்க்கின்றது. மீள் காடாக்கமானது வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் காபன் அதிகரிப்பினை குறைக்கும், மீள் காடாக்கத்தின் மூலம் காடுகள் வளரும் போது அவை காபனை வளி மண்டலத்திலிருந்து உறிஞ்சி மீண்டும் தாவரங்களிலும் மண்ணிலும் சேமிக்கின்றன. காடழித்தலானது மேதென் (CH<sub>4</sub>), நைதரசன் ஒக்ஸைட் (N<sub>2</sub>O) போன்ற வாயுக்களை நேரடியாக வளி மண்டலத்தில் அதிகளவில் சேர்ப்பதில்லை. ஆனால் காடழித்தலைத் தொடர்ந்து இடம் பெறும் செயற்பாடுகளான மந்தை மேய்தல், நெற் செய்கை, ஏனைய பயிர்ச் செய்கை போன்றவற்றுக்காக அவை பயன்படுத்தப்படும் போது மேற்கூறப்பட்ட வாயுக்கள் அதிகளவாக வெளி விடப்படுகின்றன. குறிப்பாக நைதரசன் வளமாக்கிகளை அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படும் பயிர்ச் செய்கை பகுதிகளிலிருந்து அதிகளவான பச்சை வீட்டு வாயுக்கள் வெளிவிடப்படுகின்றன. இவ் ஆய்வுக் கட்டுரையானது மத்திய கோட்டுக் காடழித்தலும் அதன் தொடர்ச்சியான நிலப்பயன்பாடும் எவ்வாறு பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தில் (குறிப்பாக CO<sub>2</sub> வெளியேற்றத்திற்கு அதிக முக்கியத்துவம் வழங்கப்பட்டுள்ளது) பங்களிப்பினை வழங்குகின்றது என்பதனை ஆய்வு செய்கிறது.

## மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பால் ஏற்படும் காபன் வெளியேற்றத்தின் அண்மைக்கால மதிப்பீடு

காடழிப்பால் ஏற்படும் காபன் வெளியேற்றத்தினை பிரதானமாக இரண்டு காரணிகள் கட்டுப் படுத்துகின்றன. அவையாவன

1. நிலப் பயன்பாட்டு மாற்றங்கள் (மரம் வெட்டுதல் மற்றும் ஏனைய வகையான நில முகாமைதுவம்)
2. காடழித்தலினைத் தொடர்ந்து ஒரு ஹெக்ரேயரில் ஏற்படும் காபன் அளவின் மாற்றம்

தாவரங்கள் அடர்த்தியாகக் காணப்படும் பிரதேசங்களில் உள்ள காபனின் அளவை விடவும் 20-50 மடங்கு அதிகமான காபன் தாவரங்கள் அகற்றப்பட்ட பகுதிகளில் காணப்படுகிறது (Houghton, 2005b). அத்துடன், காபனின் அளவு குறிப்பிட்ட பிரதேசத்தின் நிலப் பயன்பாட்டுத் தன்மையுடன் பெரிதும் வேறுபடுகிறது. உதாரணமாக, காடுகளை பயிர்ச் செய்கை நிலங்களாகவோ அல்லது மேய்ச்சல் நிலங்களாகவோ மாற்றும் போது அப் பகுதியில் காணப்படும் காபனின் அளவும் வேறுபடுவதினை குறிப்பிடலாம். இவற்றுடன் குறிப்பிட்ட பகுதியில் காணப்படும் சூழல் தொகுதியின் தன்மை (உதாரணமாக என்றும் பசுமையான மத்திய கோட்டு சூழல் தொகுதி அல்லது மத்திய கோட்டு வரண்ட சூழல் தொகுதி), மத்திய கோட்டுக் காடுகள் காணப்படும் பிராந்தியம் (உதாரணமாக ஆசியா, ஆபிரிக்கா, அமெரிக்கா) போன்றவற்றுடன் தொடர்புடையதாகவும் காபனின் அளவு வேறுபடுகின்றது.

தாவரங்கள், மண், பற்றைக் காடுகள், தாவரம் சார் உற்பத்திப் பொருட்கள் போன்றவற்றில் ஏற்படுத்தப்படும் மாற்றமானது தரைக்கும் வளி மண்டலத்திற்கும் இடையிலான காபனின் அதிகரிப்பை தீர்மானிக்கின்றது. வளி மண்டலத்தில் ஏற்படும் காபனின் மாற்றத்தை அது தொடர்பாக கிடைக்கக் கூடிய தரவுகளினூடாக அவதானிக்க அல்லது கணிப்பிட முடியும். அவ்வாறு அவதானிக்கப்படுவதினை அடிப்படையாகக் கொண்டு காடழிப்பால் ஏற்படும் காபன் வெளியேற்றத்தினை கணிப்பிட முடியும். பல்வேறு வகையான சூழல் தொகுதிகள், நிலப் பயன்பாடு போன்றன காணப்படுவதனால், வருடாந்தம் ஏற்படும் காபன் மாற்றத்தினை கணிப்பிடுவதற்கு வேறுபட்ட காலப்பகுதியில் வித்தியாசமான அளவு முறைகள் தேவைப்படுகின்றன. ஆயினும், பாரியதொரு பிரதேசத்தில் ஏற்படும் காபன் மாற்றத்தினை கணிப்பிடுவதற்கு அப் பகுதி தொடர்பாக கிடைக்கக் கூடிய தரவுகளை தொடர்ச்சியாகப் பதிவு செய்வதன் மூலம் கணிப்பிடலாம் (Houghton et al., 1983; Houghton, 2003).

## மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பின் அளவு

உலக உணவு விவசாய ஸ்தாபனத்தின் அறிக்கையின் பிரகாரம் 1990 களிலேயே அதிகளவான காடழிப்பு இடம் பெற்றுள்ளது. இக் காலப்பகுதியில் வருடாந்தம் 100,000 ஹெக்டேயர் காடுகள் அழிக்கப்பட்டுள்ளதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இக் காலப்பகுதியில் காடழிப்பு அதிகமாக இடம் பெற்ற நாடுகளாக பிறேசில் (2317 ஹெக்டேயர்), இந்தியா (1897 ஹெக்டேயர்), இந்தோனேசியா (1687 ஹெக்டேயர்), சூடான் (1003 ஹெக்டேயர்), சிம்பாபே (0.854 ஹெக்டேயர்), மியன்மார் (0.576 ஹெக்டேயர்) ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

ஆயினும் இவ் அளவைக் காட்டிலும் இடம் பெற்ற காடழிப்பானது குறைவாகக் காணப்படலாம் என நம்பப்படுகிறது (FAO, 2001). ஏனெனில், சில பகுதிகளில் ஏற்பட்ட காடழிப்பை விடவும் பெருந் தோட்டங்களின் அதிகரிப்பானது அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. உதாரணமாக இந்தியாவில் பெருந் தோட்டங்களின் அதிகரிப்பானது இயற்கைத் காடுகளின் அழிவை விடவும் அதிகமானதாகக் காணப்படுகிறது. ஆகையால் இத்தகைய மாற்றமானது மொத்தக் காட்டுப் பரப்பளவில் பாரிய மாற்றத்தினை ஏற்படுத்துகிறது.

மத்திய கோட்டுப் பகுதியை முழுமையாக நோக்குகின்ற போது அப் பிரதேசத்தில் இடம் பெறும் காடழிப்பானது மீள் காடாக்கத்தை அல்லது ஏனைய பயிர்ச் செய்கையை விடவும் அதிகமானதாகக் காணப்படுகின்றது. மத்திய கோட்டை அண்டிய ஆசிய நாடுகளில் பெருந்தோட்டப் பயிர்ச் செய்கைப் பிரதேசங்கள் அதிகரித்திருந்த போதும் அங்கு இடம் பெறும் காடழிப்பினை (0.45% ஆண்டிற்கு) லத்தின் அமெரிக்க நாடுகளுடன் (0.78% ஆண்டிற்கு) ஒப்பிடும் போது மிகக் குறைவானதாகவே காணப்படுகின்றது.

உலக உணவு விவசாய ஸ்தாபனத்தினால் 1995, 2001 ஆம் ஆண்டு காலப்பகுதியில் காடழித்தல் தொடர்பாக மேற்கொள்ளப்பட்ட கள ஆய்வுகளிலிருந்து பெறப்பட்ட தரவுகளானது ரிமோட் சென்ஸிங் (Remote Sensing) மூலம் பெறப்பட்ட தரவுகளை விட அதிகமானதாகக் காணப்பட்டது. ஆயினும் இவை எல்லா சந்தர்ப்பங்களிலும் பொருத்தமுடையதாகக் காணப்படவில்லை.

Hansen உம் DeFries (2004) செய்மதிப் படங்களை ஆதாரமாகக் கொண்டு மேற் கொள்ளப்பட்ட மத்திய கோட்டுக் காடழித்தல் தொடர்பான ஆய்வுகளிலிருந்து பெறப்பட்ட முடிவுகளானது உணவு விவசாய ஸ்தாபனத்தினால் வெளியிடப்பட்ட தரவுகளைக் காட்டிலும் அதிகமாகக் காணப்பட்டது. ஆகையால் காடழித்தல் தொடர்பாக மேற் கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளிலும் தரவுகளிலும் எவை மிகப் பொருத்தமானவை அல்லது சரியானவை எனக் கூறுவது மிகக் கடினமானதாகும். எவ்வாறாயினும், பல்வேறு நாடுகளில் இடம் பெறும் காடழித்தல் தொடர்பாக கிடைக்கப் பெறும் விபரங்களின் உண்மைத் தன்மையினை உறுதிப்படுத்துவது மிகக் கடினமானதாகக் காணப்படுகின்றது.

உலக உணவு விவசாய ஸ்தாபனத்தினால் கணிப்பிடப்படும் காடழித்தல் தொடர்பான விபரங்களில் ஏற்படும் தவறுகள் அதற்கான காரணங்கள் போன்றவை இது வரையில் புரியாதவைவாகவே உள்ளன. பொலீவியா, சிம்பாபே ஆகிய நாடுகள் அங்கு இடம் பெறும் காடழித்தல் அளவு தொடர்பாக வெளியிடப்பட்ட அறிக்கைகளின் தரவுகளானது, உலக உணவு விவசாய ஸ்தாபனத்தினால் மேற்குறிப்பிட்ட நாடுகளில் இடம் பெறும் காடழித்தல் அளவு தொடர்பாக வெளியிடப்பட்ட அறிக்கையின் தரவுகளை விடவும் மிகக் குறைவாகவே காணப்பட்டது (Houghton and Ramakrishna 1999). ஆயினும் ஏனைய நாடுகளிலிருந்து வெளியிடப்பட்ட காடழித்தல் தொடர்பான அறிக்கைகளில் காணப்படும் தரவுகளுடன் உலக உணவு விவசாய ஸ்தாபனத்தினால் வெளியிடப்பட்ட மத்திய கோட்டுக் காடழித்தல் தொடர்பான அறிக்கையானது பெரிதும் ஒத்த தன்மை உடையதாகக் காணப்படுகிறது.

இவ்வாறு காடழித்தல் தொடர்பாக காணப்படும் வேறுபட்ட தரவுகளை நிவர்த்தி செய்வதற்கு அதிக வினைத்திறன் கொண்ட செய்மதிகளைப் பயன்படுத்தலாம். உதாரணமாக Landsat அல்லது SPOT போன்ற செய்மதிகள் மிகத் தெளிவான படங்களை வழங்கக் கூடியதாகக் காணப்படுகின்றன. ஆயினும் அமேசன் பிரதேசத்தில் இடம் பெறுகின்ற காடழித்தல் தொடர்பாக Landsat செய்மதியைப் பயன்படுத்தி இரு வேறுபட்ட காலப்பகுதியில் பெறப்பட்ட படங்களில் 25% வேறுபாடு காணப்பட்டது (Houghton et al., 2000). ஆனால் இவ் வேறு பாட்டிற்குரிய காரணங்கள் இது வரை கண்டறியப்படவில்லை.

### அட்டவணை 1

மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பின் அளவு

(வருடாந்தம் சராசரியாக 10 ஹெக்டேயரில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது)

பிராந்தியம்	1995	2001
அமெரிக்கா	7.4	5.2
ஆசியா	3.9	5.6
ஆபிரிக்கா	4	5.9
மொத்தம்	15.3	16.7

மூலம் :- (Houghton, 2005b)

ரிமோட் சென்சிங் (Remote sensing) மூலம் பெறப்படும் காடழித்தல் தொடர்பான தரவுகள் பல்வேறு வகைகளில் முக்கியத்துவம் உடையதாகக் காணப்படுகின்றன. காடழித்தலின் இட ரீதியான வேறுபாட்டைக் காட்டுவதற்கு பயன்பாடு உடையதாகக் காணப்படுகின்றது. மாதிரியாக எடுக்கப்படும் படங்கள் முழுமையான Landsat செய்மதிப் படங்களை உள்ளடக்கியிருக்கிறது. ஒரு பிரதேசத்தின் மிகச் சரியான காடழித்தல் தொடர்பான தரவுகளைப் பெற்றுக்கொள்ள அப்பகுதியின் 80% மானவை உள்ளடக்கியிருக்க வேண்டியிருப்பதால் பெறப்படும் படங்களுக்கிடையிலான வேறுபாடும் அதிகமாகக் காணப்படலாம் (Tucker and Townshend, 2000). இதற்கு மாறாக, Achard et al. (2004) என்பவர் பிராந்திய ரீதியில் காடழித்தல் தொடர்பான விடயங்களில் நிபுணத்துவம் கொண்டவர்களின் தகவல்களை அடிப்படையாக்கக் கொண்டு காடழிப்புத் தொடர்பாக மேற்கொள்ளப்பட்ட பாகுபாட்டில் 6.5% மாத்திரமே வேறுபடுகின்றது. ஏனெனில், மிகவும் அடர்த்தியாக குடித் தொகையைக் கொண்ட பகுதிகளில் ஏற்படும் காடழிப்பானது மிகச் சிறியதாகக் காணப்படுவதால் அப்பகுதியில் தாவரப் போர்வையில் ஏற்படும் மாற்றத்தை அடையாளப்படுத்துவது மிகவும் கடினமானதாகும்.

சில சிறிய வகை காடழிப்பு முறையானது பாரிய சிக்கல்களை உருவாக்குவதில்லையென சில ஆய்வுகள் குறிப்பிடுகின்றன (Houghton, 2005b). ஆனால் நிலப்பயன்பாடு தொடர்பாக மேற் கொள்ளப்பட்ட சில ஆய்வுகளின் பிரகாரம், ஆபிரிக்காவின் பல பகுதிகளில் மேற் கொள்ளப்படும் காடழிப்பு அல்லது மீள் காடாக்கம் தொடர்பான சரியான தகவல்களை செய்மதிப் படங்களைப் பயன்படுத்திப் பெற்றுக் கொள்வது சற்றுக் கடினமான செயற்பாடு எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. உதாரணமாக, ஆபிரிக்காவின் சில பகுதிகளில் காணப்படும் ஒரு தாவரத்தின் விதானத்தின் அளவை விட சிறியளவான பகுதிக் காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன அல்லது மீள் காடாக்கப்படுகின்றன. எனவே இத்தகைய சிறியளவான மாற்றங்களை செய்மதிப் படங்களைப் பயன்படுத்தி அவதானிப்பது சற்றுக் கடினமானதாகும். இதன் காரணமாகவே மத்திய கோட்டுக் காடழித்தல் தொடர்பாக கடந்த 30 வருடங்களாக செய்மதிப் படங்கள் காணப்பட்ட போதிலும் மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பின் அளவு இன்று வரை சரியாகக் குறிப்பிட முடியவில்லை.

ஆயினும், மத்திய கோட்டுக் காடழிப்புத் தொடர்பான அண்மைக்காலத் தரவுகள் செய்மதிப் படங்களையும் கள ஆய்வுத் தகவல்களையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு காணப்படுகின்றன (அட்டவணை 1).

**மத்திய கோட்டுக் காடுகளில் காணப்படும் காபனும், அக்காடழிப்பின் காரணமாக ஏற்படும் மாற்றங்களும்**

பூமியில் காணப்படும் காபனில் அதிகளவானவை தாவரங்களிலேயே சேமிக்கப்பட்டுள்ளன. பூமியின் மொத்த நிலப்பரப்பில் 30% மானவை தாவரங்களைக் கொண்டுள்ளதுடன் உலகின் காணப்படும், 50% காபன் இக் காட்டுப் பகுதிகளிலேயே காணப்படுகின்றன (Houghton, 2005b).

## அட்டவணை 2

மத்திய கோட்டுக் காடுகளை அழித்து வேறு வகையான நிலப் பயன்பாட்டிற்கு மாற்றும் போது ஆரம்ப கட்டத்தில் வெளிவிடப்படும் காபனின் அளவினை கீழ்வரும் அட்டவணை காட்டுகிறது

நிலப் பயன்பாட்டு வகைகள்	வளிமண்டலத்தில் ஆரம்ப கட்டத்தில் வெளிவிடப்படும் காபனின் அளவு % இல் குறிப்பிட்டுள்ளது (மண் 1 மீற்றர் ஆழம் கருத்தில் கொள்ளப்பட்டுள்ளது)	
	தாவரம்	மண்
பயிரிடப்பட்ட நிலம்	90-100	25
மேய்ச்சல் நிலம்	90-100	12
பெயர்ச்சிப் பயிர்ச் செய்கை	60	10
வளம் குன்றிய செய்கை	25-50	<10
மரம் வெட்டும் பகுதிகள்	10-50	<10
பெருந்தோட்டப் பகுதிகள்	30-50	<10
பாதுகாக்கப்பட்ட வனங்கள்	0	0
வளம் குன்றிய மேய்ச்சல் நிலங்கள், பயிர்ச் செய்கை நிலங்கள்	60-90	12-25

மூலம் :- (Houghton, 2005b)

மண் அல்லது தாவரங்களை மாத்திரம் கருத்திற் கொண்டால் உலகில் தற்போது காணப்படும் காபனில் 75% மானவை தாவரங்களிலேயே காணப்படுகின்றன (Houghton, 2005b). ஒரே பரப்பளவில் காணப்படும் சூழல் தொகுதியையும், தாவரப் பகுதியையும் ஒப்பிட்டு நோக்கும் போது தாவரப் பகுதிகள் சூழல் தொகுதியைக் காட்டிலும் 20-50 தடவை அதிகளவு காபனைக் கொண்டுள்ளது (Houghton, 2005b). அவ்வாறு அதிகளவில் காபனைக் கொண்டுள்ள தாவரப் பகுதிகள் அழிக்கப்பட்டு வேறு தேவைகளுக்காக மாற்றப்படும் போது அதில் காணப்படும் காபன் வளிமண்டலத்தில் சேர்கிறது. மேற் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அட்டவணை 2 இல் வேறுபட்ட நிலப்பயன்பாடுகள் மூலம் வெளிவிடப்படும் காபனின் வீதம் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இதிலிருந்து நோக்குகின்ற போது மண் அல்லது நிலம் பயிர்ச் செய்கைக்கு உட்படுத்தும் போது அதிலிருந்து காபன் வெளியேற்றப்படுகின்றது.

உலகில் காணப்படும் அனைத்து வகைக் காடுகளையும் முழுமையாக நோக்குகின்ற போது மத்திய கோட்டுக் காடுகள் மொத்தக் காட்டுப்பரப்பில் அரை மடங்கினைவிடவும் குறைவானதாகவே காணப்படுகின்றது (Houghton, 2005b). ஆயினும் மத்திய கோட்டுக் காடுகளும் அப் பகுதி மண்ணும் அதிகளவான காபனைக் கொண்டுள்ளன. ஒரு ஹெக்டேயர் பரப்பளவான காட்டினை உதாரணமாக ஒப்பிட்டு நோக்குகின்ற போது, மத்திய கோட்டிற்கு வெளியில் காணப்படும் காடுகளை விடவும் மத்திய கோட்டுக் காடுகள் சராசரியாக 50% அதிகமான காபனைக் கொண்டுள்ளன (Houghton, 2005b). ஆகையால் ஒரே பரப்பளவான காடுகள் மத்திய கோட்டிலும் அதற்கு வெளியிலும் அழிக்கப்பட்ட போதிலும் மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பால் ஏற்படும் காபன் வெளியேற்றம் அதிகமானதாகக் காணப்படும். எனினும் வெப்ப வலயப் பகுதிகளில் காணப்படும் மண் வகையானது மத்திய கோட்டு பிரதேச மண் வகையினை விடவும் அதிகமான காபனைக் கொண்டுள்ளன.

மண்ணிலிருந்து ஒரு மிகச் சிறியளவான காபன் காடழித்தலின் போதும் பயிர்ச் செய்கையின் போதும் இழக்கப்படுகின்றது. மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் பரவிக் காணப்படும் தாவர விலங்கினங்கள் பற்றிய தகவல்கள் இது வரையில் சரியாக அறியப்படவில்லை. அண்மையில் சுயாதீனமாக மேற்கொள்ளப்பட்ட ஏழு ஆய்வுகளை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கின்ற போது, அமேசன் பிரதேசத்தில் காணப்படும் தாவர விலங்கினங்கள் தொடர்பாக கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகள் ஒன்றை ஒன்று அதிகம் வேறு பட்டவையாகக் காணப்படுகின்றன (Houghton et al., 2001). இவ்வாறு தரவுகள் ஒன்றையொன்று அதிகம் வேறுபடுவதற்கு தரையின் கீழ்ப் பகுதியில் காணப்படும் தாவர விலங்கினங்கள் தொடர்பாக போதிய தரவுகளைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியாமையே மிகப் பிரதான காரணமாகும். குறிப்பாக சிறு தாவரங்கள், ஏறு கொடிகள், கீழ் வளரிகள், பற்றைக் காடுகள், ஏனைய தாவரம் அல்லாத உயிரினங்கள் போன்றவை தொடர்பாக தரவுகளைப் பெற்றுக் கொள்வது சற்றுக் கடினமானதாகக் காணப்படுகின்றது. மேலும், பல்வேறு தனித் தாவர பகுதிகள் மாதிரிகளாகத் தெரிவு செய்யப்பட்ட போதிலும் அவற்றை முழு பிராந்தியத்திற்கும் பொதுவானதாகப் பயன்படுத்துவது சிக்கலிற்குரியதாகக் காணப்படுகிறது. 2001 இல் Houghton உம் ஏனைய ஆய்வாளர்களும் மேற்கொண்ட இவ்வாறானதொரு ஆய்வில், கணிப்பிடுவதில் பாரிய வேறுபாட்டை மாத்திரமல்லாது, அடர்ந்த காடுகள் மற்றும் சிறிய காடுகளின் அமைவிடங்களை சுட்டிக்காட்டுவதிலும் பல சிக்கல்கள் தோன்றின (Houghton et al. (2001). குறிப்பாக இவர்கள் அனைவராலும் மேற்கொள்ளப்பட்ட அளவீடுகள் அனைத்தும் மனித இடையூற்றை காடுகள் தொடர்பாகவுள்ளன. ஆனால் இயற்கையான, மனித செயற்பாடுகள் அல்லது இடையூறுகள் தாவர விலங்கினங்களின் பரம்பலில் பாரிய வேறுபாட்டை ஏற்படுத்துகின்றன (Houghton, 2005b).

இடரீதியான தாவர விலங்கினங்களின் பரம்பலானது மிக முக்கியமானதாகும். ஏனெனில், காடழிப்பின் மூலம் வெளியாகும் காபனின் அளவினை இவ் தாவர விலங்குகளின் பரம்பலே அதிகம் தீர்மானிக்கிறது (Houghton, 2005a). அமேசன் பிரதேசத்தில் காணப்படும் தாவர விலங்கினங்கள் தொடர்பாக சுயாதீனமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட வரைப்படத்தின் அடிப்படையில் குறிப்பிடப்படும் காடழிப்பின் அளவானது அங்கு சராசரியாக இடம் பெறும் காடழிப்பினை விடவும் 25-32% அதிகமானதாகும் (Houghton et al., 2001). காடழிப்பிற்கு உற்படுத்தப்பட்ட பகுதிகளில் அழிவடைந்த தாவர விலங்கினங்களின் அளவினை கணிப்பிடுவதில் காணப்படும் தெளிவற்ற தன்மையே அக் காடழிப்பின் மூலம் வெளியாகும் காபனின் அளவினை கணிப்பிடுவதிலும் சிக்கல்களை ஏற்படுத்துகின்றன. ஆகையால் இவ்வாறான தெளிவற்ற தன்மையினைப் போக்குவதற்காக எதிர்காலத்தில் அதி நவீன செய்மதிகளை காடழிப்பினை அவதானிப்பதற்கு பயன்படுத்த வேண்டிய தேவையுள்ளது.

**மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பின் மூலம் தற்போது வளி மண்டலத்தில் வெளியேற்றப்படும் காபனின் அளவு**

அண்மைக்கால மதிப்பீட்டின் அடிப்படையில் நிலப் பயன்பாட்டு மாற்றத்தின் மூலம் வளி மண்டலத்தில் வெளியேற்றப்படும் மொத்தக் காபனின் அளவு 0.5 தொடக்கம் 2.4 PgC/yr காணப்படுகிறது (அட்டவணை 3). இவற்றில் பெரும்பாலான பகுதி மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பின் மூலமே வெளியேற்றப்படுகிறது.

மசகு எண்ணையை எரிப்பதன் மூலம் வருடாந்தம் வெளியேற்றப்படும் மொத்தக் காபனில் சராசரியாக 8 தொடக்கம் 38% மாணவை மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பின் மூலம் வெளியேற்றப் படுகின்றதென கணிப்பிடப்பட்டுள்ளது (Houghton, 2005b) (எரிபொருட்கள் மூலம் வருடாந்தம் 6.3 PgC/yr அளவான காபன் வளி மண்டலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றது). வளி மண்டலத்தில் சேர்க்கப்படும் காபனின் அளவு தொடர்பாகவும் அவை பெறப்படும் மூலங்கள் தொடர்பாகவும் பல்வேறு மாறுபட்ட கருத்துக்களும் தரவுகளும் காணப்படுகின்றன. குறிப்பாக, Houghton (2003) என்பவரது காபன் வெளியேற்றம் தொடர்பான கணிப்பீடானது, Achard et al. (2004), DeFries et al (2002) ஆகியோரது கணிப்பீட்டை காட்டிலும் இரு மடங்கு அதிகமானதாகக் காணப்படுகின்றது.

இவ்வாறான வேறுபாட்டிற்குப் பிரதான காரணமாக காணப்படுபவை, ஆய்வாளர்கள் ஒவ்வொருவரும் பயன்படுத்தப்படும் வேறுபட்ட பகுப்பாய்வு முறை மற்றும் காடழித்தல் தொடர்பாக பயன்படுத்தப்படும் வேறுபட்ட அளவுகள் என்பவையாகும். அத்துடன், மத்திய கோட்டுப் பகுதியில் காணப்படும் தாவர விலங்கினங்களின் எண்ணிக்கை தொடர்பான தெளிவின்மை போன்றனவும் இவ் வேறுபாட்டில் அதிகம் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. ஏனெனில், உலக உணவு விவசாய ஸ்தாபனத்தினால் வெளியிடப்பட்ட காடழிப்புத் தொடர்பான தகவல்களானது மத்திய கோட்டுக் காடழிப்புத் தொடர்பான ஆய்வுகளில் ஈடுபடும் ஆய்வாளர்களான Houghton, Achard et al., DeFries et al ஆகியோரது காடழிப்புத் தொடர்பான ஆய்வு முடிவுகளை விடவும் குறைவானதாகக் காணப்படுகின்றன அட்டவணை 4 பார்க்கவும் (Houghton, 2005a).

### அட்டவணை 3

மத்திய கோட்டுக் காட்டுப் பகுதிகளிலிருந்து வருடாந்தம் வெளியேற்றப்படும் காபனின் அளவு

ஆய்வாளர்கள்	வருடாந்தம் வெளியேற்றப்படும் காபனின் அளவு (PgC/yr)
Achard et al (2002)	1.1
Fearnside (2000)	2.4
DeFries et al (2002)	0.9
Houghton (2003)	2.2
Gurney et al (2002)	1.5

மூலம் :- (Houghton, 2005b)

எவ்வாறாயினும், அதிகளவான காபன் வாயுவானது மத்திய கோட்டை அண்டிய அமெரிக்கப் பகுதிகளிலிருந்து அல்லது ஆசியப் பகுதிகளில் இருந்தே வெளிவிடப் படுகின்றது (Houghton, 2005b). சில ஆதாரங்களின் அடிப்படையில் நோக்குகின்ற போது காடழித்தலின் மூலம் வெளியேற்றப்படும் காபனின் அளவை மாத்திரம் கருத்தில் கொள்வதால் வளி மண்டலத்தில் வெளியேற்றப்படும் காபனின் மொத்த அளவு குறைத்து மதிப்பிடப் படுகின்றது. குறிப்பாக பல காட்டுப் பகுதிகளில் காடழித்தல் இடம் பெறாமலே அக் காடுகளில் காணப்படும் காபனின் அளவில் பாரிய மாற்றம் ஏற்படுகின்றது. அதாவது தாவரங்கள் உள்ளெடுக்கும் காபனின் அளவு குறைவடைகின்றது. இதற்குப் பிரதான காரணமாக பின் வருவனவற்றைக் குறிப்பிடலாம். குறிப்பிட்ட மரங்கள் சிலவற்றைத் தெரிவு செய்து வெட்டுதல், காட்டுப் பகுதிகளை துண்டாடுதல், காட்டுத் தீ, பெயர்ச்சிப் பயிர்ச் செய்கை, மந்தை மேய்த்தல் போன்றனவாகும் (Barlow et al, 2003; Laurance et al., 1998, 2000; Nepstad et al., 1999).

புதிதாக வளர்கின்ற மற்றும் மீள் காடாக்கம் இடம் பெறுகின்ற பகுதிகளில் சேர்கின்ற தாவர விலங்கினங்களின் மாற்றத்தை செய்மதிப் படங்கள் மூலம் கணிப்பிடுவது மிகக் கடினமானதாகும். அத்தோடு இவ்வாறான தகவல்களை நேரடியாகவும் மதிப்பிடுவது சற்றுக் கடினமானதாகும். அண்மைக் கால கணிப்பீட்டின் அடிப்படையில் காபன் வெளியேற்றமானது காடழிப்பின் அளவை விட அதிகமான வீதத்தில் இடம் பெறுகின்றன (Houghton, 2005b). இவ்வாறான வேறபாட்டிற்கு இடரீதியாக தாவர விலங்கினங்கள் தொடர்பாக திட்டவட்டமாகக் கிடைக்கும் தகவல்களைக் கொண்டு, அவற்றை அடையாளப் படுத்துவதிலும், கணிப்பிடுவதிலும் காணப்படுகின்ற சிக்கல்கள் தன்மையே காரணமாகும்.

#### அட்டவணை 4

2000-2005 ஆம் ஆண்டு வரை மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பின் மூலம் வெளியேற்றப்பட்ட காபனின் பிராந்திய ரீதியான அளவு

பிராந்தியம்	வெளியேற்றப்பட்ட காபனின் பிராந்திய ரீதியான அளவு (PgC/yr)		
	Houghton (2003)	Achard et al (2004)	DeFries et al (2002)
அமெரிக்கா	0.441	0.75	0.43
ஆசியா	0.385	1.09	0.35
ஆபிரிக்கா	0.157	0.35	0.12
மொத்தம்	0.983	2.20	0.91

மூலம் :- (Houghton, 2005b)



மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பால் வெளிவிடப்படும் காபனின் அளவு தொடர்பாக வேறுபாடு காணப்பட்டாலும், தற்போது காபனீரொட்சைட்டை (CO<sub>2</sub>) அடிப்படையாகக் கொண்டு சுயாதீனமாக மேற்கொள்ளப்படும் அளவீட்டு முறைகள் மூலம் இவ் வேறு பாடுகள் ஓரளவு குறைக்கப்படுகின்றன (Gurney et al., 2002). மத்திய கோட்டுக் காடழித்தலினால் வளி மண்டலத்தில் வெளிவிடப்படும் காபனின் அளவு தொடர்பாக பல்வேறு பக்கச் சார்பான தரவுகள் காணப்படுகின்றன.

## கடந்த கால நிலப் பயன்பாட்டு மாற்றத்திலிருந்து ஏற்பட்ட காபன் வெளியேற்றம்

வரலாற்றுக் காலங்களிலிருந்து இன்று வரை அபிவிருத்தி, உட்கட்டமைப்பு மற்றும் மீள் கட்டமைப்பிற்காக காடுகள் அழிக்கப்பட்டு வருகின்றமை குறிப்பிடத்தக்கதாகும். ஒவ்வொரு ஹெக்டேயர் காட்டுப் பரப்பிலிருந்தும் வெளியேறும் காபனின் அளவு மற்றும் நிலப் பயன்பாட்டு மாற்றத்தின் மூலம் ஏற்படும் மண் மாற்றம் என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு 1850-2000 வரை மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பால் ஏற்படும் காபனின் அளவினைக் கணிப்பிடுகின்ற போது அது 100PgC ஆகக் காணப்படுகின்றது. இக் காலப் பகுதியில் மத்திய கோட்டுப் பகுதியிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட காபனின் அளவைக் காட்டிலும் ஏனைய பகுதியிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட காபனின் அளவு அதிகமானதாகும் (Houghton, 2005b).

## மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பால் எதிர்காலத்தில் ஏற்படும் காபன் வெளியேற்றம்

கடந்த இரு தசாப்தங்களாக மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பானது உலகின் சில பகுதிகளில் அதிகரித்தும் சில பகுதிகளில் குறைந்தும் காணப்படுகின்றன. ஆனால், எதிர்காலத்தில் மத்திய கோட்டுப் பகுதியில் இடம் பெறும் காடழிப்புத் தொடர்பாக தெளிவாக்கக் கூறுவது கடினமானதாகும். ஆனால், தற்போது இடம் பெறும் காடழிப்பு வீதமானது சில சந்தர்ப்பங்களில் அதே அளவில், தொடருமென எதிர்பார்க்கப் படுகின்றது. உலக உணவு விவசாய ஸ்தாபனத்தின் காடழிப்புத் தொடர்பான அளவீடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டே எதிர்காலத்தில் வெளியேற்றப்படும் காபனின் அளவு தீர்மானிக்கப்படும். இவ் ஸ்தாபனத்தின் அளவீடுகளின் அடிப்படையில் நோக்குகின்ற போது மொத்தக் காட்டுப் பரப்பில் 15% மான காடுகள் மீதமாயிருக்கின்ற போதே மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பு கட்டுப் படுத்தப்படுமென எதிர்வு கூறப்படுகிறது (Houghton, 2005b).

காடழிப்பு வீதம் மற்றும் அது இடம் பெறும் பிரதேசம் போன்றவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு உலக உணவு ஸ்தாபனத்தினால் மேற் கொள்ளப்பட்ட ஆய்வினை நோக்குகின்ற போது 2012 ஆம் ஆண்டு வரையில் காபன் வெளியேற்றமானது 2.1 PgC/yr ஆகக் காணப்படுமெனக் குறிப்பிடப்படுகின்றது. மத்திய கோட்டு ஆசிய மற்றும் மேற்கு ஆபிரிக்க பகுதிகளில் மிக அதிகமாக காடுகள் அழிக்கப்பட்டு வருவதன் காரணமாக 2000-2100 ஆம் ஆண்டிற்கு இடையில் சராசரியாக 130 PgC அளவான காபன் வளி மண்டலத்தில் வெளிவிடப்பட்டிருக்கும் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

மனித செயற்பாடுகள் காரணமாக வெளிவிடப்படும் வாயுக்களில் பச்சை வீட்டு விளைவினை ஏற்படுத்தக் கூடிய வாயுக்களாக காபனீரொட்சைட் ( $\text{CO}_2$ ), மெதென் ( $\text{CH}_4$ ), ஓசோன் ( $\text{O}_3$ ), நைதரசனொட்சைட் ( $\text{N}_2\text{O}$ ) போன்றவற்றைக் குறிப்பிடலாம். ஓசோன் வாயுவானது நேரடியாக மனித செயற்பாடுகள் மூலம் உருவாக்கப் படுவதில்லை. ஆனால், மேதென், காபன் மொநொக்ஸ்சைட் ( $\text{CO}$ ), நைதரசன் ஓட்சைட் ( $\text{N}_2\text{O}$ ) போன்ற வாயுக்கள் வளி மண்டலத்தில் வெளிவிடப்படுவதன் காரணமாகவே ஓசோன் வளி மண்டலத்தில் உருவாகின்றது. அத்தோடு காடுகளை எரியூட்டும் போது ஏற்படும் மிக நுண்ணிய துணிக்கைகள் வளி மண்டலத்தில் அதிகளவில் சேரும் போது அவை பச்சை வீட்டு வாயுக்களுக்கு எதிராகக் செயற்படும் தன்மை கொண்டவையாக மாறுகின்றன. இத்தோடு இச் சிறு துணிக்கைகள் புவியை குளிர்ச்சியடையவும் செய்கின்றன. ஆனால் காடுகளை எரியூட்டுவதால் உருவாகும் சிறு துணிக்கைகள் மூலம் புவியில் ஏற்படுத்தப்படும் குளிர்ச்சித் தன்மை தொடர்பாகவோ அல்லது வெப்பமாதல் தொடர்பாகவோ பச்சை வீட்டு வாயுக்களால் ஏற்படும் விளைவுகளைப் போன்று மிக விரிவாக ஆராயப்படவில்லை. இவ் ஆய்வுக் கட்டுரையிலும் அது தொடர்பாக மேலதிக விவரங்கள் உள்ளடக்கப்படவில்லை.

2000 ஆம் ஆண்டில் வளிமண்டலத்தில் ஏற்பட்ட பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் தாக்கத்தில் காபனீரொட்சைட் ( $\text{CO}_2$ ) வாயுவின் பங்களிப்பு கிட்டத்தட்ட 58% ஆகும். அதே போன்று மேதென் ( $\text{CH}_4$ ) 21% மும் நைதரசனொட்சைட் ( $\text{N}_2\text{O}$ ) 6% மும் பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் தாக்கத்தில் பங்களிப்புச் செய்துள்ளன. பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் வெளியேற்றத்திற்கும் அவற்றின் செயற்பாட்டிற்கும் காடழிப்பு காரணமாக அமைவதால் காடழிப்பைக் கட்டுப் படுத்துவதன் மூலம் பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் தாக்கத்தைக் குறைக்கலாம்.

## மெதென் ( $\text{CH}_4$ )

தாவர விலங்கினங்களை எரியூட்டும் போது வெளிவிடப்படும் காபனில் மிகச் சிறிய அளவு (0.5-1.5%)  $\text{CH}_4$  காணப்படுகிறது. ஆனால் காபன் துணிக்கைகளில் காணப்படும் வெப்ப சக்தி திறனை விடவும் 20 மடங்கு அதிகமான வெப்பமாக்கும் சக்தி கொண்டதாக  $\text{CH}_4$  துணிக்கைகள் காணப்படுகின்றன. சில சந்தர்ப்பங்களில், குறுகிய காலப்பகுதியில் ஏற்படும் காபன் மற்றும் ஓசோன் வாயுக்களின் வெப்ப விளைவு ஒரே அளவானதாகக் காணப்படலாம். இதற்கு பிரதான காரணமாகக் காணப்படுவது இவ் இரு வாயுக்களும் வளி மண்டலத்தில் வாழக்கூடிய காலப்பகுதியாகும். குறிப்பாக  $\text{CH}_4$  வாயுவானது வளி மண்டலத்தில் சராசரியாக 10 வருடங்கள் மட்டுமே உயிர் வாழும். ஆனால் காபனீரொட்சைடானது ( $\text{CO}_2$ ) 50-200 வருடங்களை வரைக்கும் வாழக்கூடியதாகும் (Houghton, 2005b). ஆகையால் நீண்ட கால ரீதியில் நோக்குகின்ற போது  $\text{CO}_2$  ஆல் ஏற்படும் வெப்பத் தாக்கமானது  $\text{CH}_4$  வினால் ஏற்படுவதை விட மிக அதிகமானதாகும்.

மத்திய கோட்டுக் காடுகளை அழித்து அவற்றை எரியூட்டுவதால் 40% மான வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படுமானால் அவற்றில் கிட்டத்தட்ட 10Tg (1Tg=10<sup>12</sup> grams, Tg என்ற ஆங்கிலச் சொல்லின் விரிவாக்கம் Trace gases என்பதாகும்) அளவான CH<sub>4</sub> மாத்திரமே வளி மண்டலத்தில் நேரடியான சேர்க்கப்படுகின்றது (Houghton et al., 2000). ஆனால் இவ்வாறு சேர்க்கப்படுவது காபனீரொட்சைட்டின் மொத்த அளவைக் கொண்டே தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. காடுகள், மேய்ச்சல் நிலங்கள், புல்வெளிகள் போன்றவற்றை எரியூட்டுவதன் மூலம் வருடாந்தம் 40Tg CH<sub>4</sub> வெளிவிடப்படுவதாகக் கணிப்பிடப்பட்டுள்ளது (Prather et al., 2001). இவற்றுடன் மந்தை மேய்த்தலின் மூலம் 90Tg CH<sub>4</sub> யும் நெற் செய்கையின் காரணமாக 60Tg CH<sub>4</sub> வருடாந்தம் வளி மண்டலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றது. மேதென் வாயு வெளியேற்றத்தைப் பொறுத்த வரை காடழிப்பினால் ஏற்படும் வாயு வெளியேற்றத்தை விடவும் காடுகள் ஏனைய செயற்பாடுகளுக்காக மாற்றும் போது வெளிவிடப்படும் CH<sub>4</sub> இன் அளவு கூடுதலாகும். ஆயினும் உலகில் மொத்தமாக வெளியிடப்படும் CH<sub>4</sub> இல் அரைப் பகுதி நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ காடழிப்பின் மூலம் வெளிவிடப்படுகின்றது. அத்துடன் அதிகளவான CH<sub>4</sub> ஈர நிலங்களிலிருந்தும், வாகனப் போக்குவரத்து மற்றும் மசகு எண்ணெயினை எரியூட்டுதல் போன்றவற்றால் வெளிவிடப்படுகின்றது.

காடழிப்பால் ஏற்படும் CH<sub>4</sub> வெளியேற்றத்தில் ஏறத்தாழ 50% மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பு மற்றும் நிலப் பயன்பாடு என்பவற்றால் ஏற்படுகின்றது. நீர் மின் உற்பத்திக்காக நீரினை தேக்குவதன் மூலம் புதிதாக உருவாக்கப்படும் ஈர நிலங்கள் கரணமாகவும் ஒரு குறிப்பிட்டளவு CH<sub>4</sub> வளிமண்டலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றது (Houghton, 2005b).

## நைதரசன் ஓட்சைட் (N<sub>2</sub>O)

காடழிப்பால் வளிமண்டலத்தில் சேர்க்கப்படும் வாயுக்களில் N<sub>2</sub>O டும் குறிப்பிடத்தக்க தொன்றாகும். புதிதாகக் காடுகளை அழித்து அவற்றை எரிக்கும் போது ஏற்படும் N<sub>2</sub>O அளவானது மிகச் சிறியளவாகக் காணப்படுகின்றது. ஆனால், காடுகள் அழிக்கப்பட்ட பின் அவை வளமான மேய்ச்சல் நிலங்களாகப் பயன்படுத்தும் போது அதிகளவான N<sub>2</sub>O வெளிவிடப்படுகின்றது. தீ ஏற்படும் போது மண்ணில் உள்ள நைதரசன் இரசாயன மாற்றங்களிற்கு உட்பட்டு நைதரசனாகுதல் இடம் பெறுகின்றன. நைதரசனாகுதல் செயற்பாட்டின் ஒரு உப விளைவே N<sub>2</sub>O ஆகும்.

உலகளாவிய ரீதியில் ஏற்படும் N<sub>2</sub>O வெளியேற்றத்தின் அளவு நிச்சயமற்றதாகவே காணப்படுகின்றது. மசகு எண்ணெயினை எரியூட்டுவதன் மூலமும் நைலோன் மற்றும் நைதரசன் கலந்த அமிலம் (Nitric acid) போன்றவற்றின் உற்பத்தி மூலமும் ஆண்டு ஒன்றிற்கு கைத்தொழிற் சாலைகளிலிருந்து ஏறத்தாழ 1.5 Tg N<sub>2</sub>O வெளி விடப்படுகின்றது (Houghton, 2005b). தாவர விலங்கினங்களை எரியூட்டுவதனால் ஆண்டு ஒன்றிற்கு ஏறத்தாழ 0.9Tg N<sub>2</sub>O வளி மண்டலத்தில் சேர்க்கப்படுவதோடு பயிரிடப்பட்ட நிலங்களிலிருந்து 4.0Tg N<sub>2</sub>O உம் வெளிவிடப்படுகின்றது (Houghton, 2005b). வளமாக்கிகள் பயன்படுத்தப்பட்ட ஒரு குறிப்பிட்ட நிலப் பகுதியானது, சாதாரண மண்ணை விடவும் 10 மடங்கு அதிகமான N<sub>2</sub>O டை வெளிவிடுகின்றது. உலக மொத்த N<sub>2</sub>O அதிகரிப்பில் காடழிப்பானது 33% பங்களிப்பினை கொண்டுள்ளது (Houghton, 2005b).

## காபன் மொனோக்ஸைட் (CO)

காபன் மொனோக்ஸைட் ஒரு பச்சை வீட்டு வாயுவல்ல. ஆனாலும் அது Hydroxyl radicals (OH) உடன் தாக்கமேற்படுத்தி வளி மண்டலத்தில் ஓட்சிசனுடன் தாக்கமேற்படும் திறனைக் குறைக்கிறது. அத்துடன், மறைமுகமாக ஏனைய பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் அளவுகளையும் பாதிக்கின்றது. CO வின் அதிகரித்த அளவானது வளி மண்டலத்தில் OH இன் அளவினைக் குறைக்கின்றது. இதன் காரணமாக வளி மண்டலத்தில் CH<sub>4</sub> நீண்ட காலம் நிலைத்திருக்கக் கூடிய வாய்ப்பு காணப்படுகிறது. எரியூட்டுதல் மூலம் 5-15% மான காபன் மொனோக்ஸைட் (CO) வெளியேற்றப்படுகின்றது (Houghton, 2005b).

காபனீரொட்சைட் வெளியேற்றமானது எரியூட்டுதலின் அளவைப் பொறுத்தும் காணப்படுகிறது. குறிப்பாக மிக அதிகமாக எரியூட்டுதலை விடவும் மெதுவாக எரிக்கும் போது அதிகளவான காபன் வெளிவிடப்படுகின்றது. காடழித்தலும் அதன் தொடர்ச்சியான எரியூட்டல் போன்றவற்றால் 40-170Tg காபன் வளி மண்டலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றது. அத்துடன், மத்திய கோட்டுப் பகுதியில் சவன்னாக் காடுகளை மீண்டும் மீண்டும் எரியூட்டுவதனால் 700Tg காபன் வருடாந்தம் வளிமண்டலத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றது (Prather et al., 2001).

முழுமையாக நோக்குகின்ற போது தாவர விலங்குகளை எரியூட்டுவதால் ஏற்படும் பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் அளவானது ஏறத்தாழ கைத்தொழிற் சாலைகளினால் வெளியேற்றப்படும் பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் அளவிற்கு சமமானதாகும். எவ்வாறாயினும் மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பானது நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ புவியில் பிரதிகூலமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தக் கூடிய வாயுக்களில் 25% ஐ வெளிவிடுகின்றது. இவ் அளவானது சற்று அதிகமானதாக காணப்படலாம். ஏனெனில், குறிப்பிட்டதொரு அளவான CH<sub>4</sub> உம் N<sub>2</sub>O உம் மத்திய கோட்டுப் பகுதிக்கு வெளியில் காணப்படும் பகுதிகளில் வளமாக்கிகளைப் பயன்படுத்துவதால் வெளிவிடப்படுகின்றது.

## முடிவுரை

காடழித்தலின் மூலம் காடுகளில் அல்லது தாவரங்களில் இயற்கையாகச் சேமிக்கப்படும் காபனீரொட்சைட் வளி மண்டலத்தில் வெளியேற்றப்படுகின்றது. ஏனைய பச்சை வீட்டு வாயுக்களான CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O போன்றன காடுகளை பயிர்ச் செய்கை நிலங்களாக மாற்றுவதன் மூலம் வளி மண்டலத்தில் சேர்யின்றன. மானிட நடவடிக்கையால் வளி மண்டலத்தில் சேரும் பச்சை வீட்டு வாயுக்களில் ஏறத்தாழ 25% மானவை காடழிப்பின் மூலம் ஏற்படுகின்றது. தற்போது இடம் பெறும் காடழிப்பு வீதம் தொடருமானால், கைத்தொழில் புரட்சி தொடக்கம் இன்றுவரை உலகளாவிய ரீதியில் மசகு எண்ணையினை பயன்படுத்தியதால் வெளிவிடப்பட்ட காபனில் 50% அளவு காபன் இவ் மத்திய கோட்டுக் காடழிப்பால் வளி மண்டலத்தில் வெளிவிடப்படுமென எதிர்வு கூறப்பட்டுள்ளது. காடழிப்பினை கட்டுப்படுத்துவதுடன் எதிர் காலத்தில் வெளிவிடப்படும் பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் அளவினை கட்டுப்படுத்துதலும் இன்றியமையாததாகும்.

**Key Words :** காபனீரொட்சைட் CO<sub>2</sub>, நைதரசன் ஓக்சைட் N<sub>2</sub>O, மெதேன் CH<sub>4</sub>

விரகாஷ்னி மீமாகன்மீறேம்குமார்

புவியியல் சிறப்புக்கற்கை

நான்காம் வகுபம்

## அறிமுகம்

தொழில்மயமாதல் உலகில் முன்னேறி வரும் பகுதிகளில் மிகுதியாகப் பரவி வருவதால், நகரமயமாதல் இப்பொழுது ஓர் உலகளவிலான நிகழ்வாக நடைபெற்று வருகிறது. நகரமயமாதல் பற்றியும் அதன் வளர்ச்சியைப் பற்றியும் ஆராய்தல் கொள்கை வகுப்பதிலும் திட்டமிடுவதிலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. நகர வளர்ச்சியும், பொருளாதார முன்னேற்றமும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்துள்ளன. சமூகம் புதுமையடைதலின் முக்கிய கூறுகளுள் ஒன்று நகரமயமாதல் ஆகும்.

நகராக்கம் என்பது காலத்திற்கு ஏற்பவும், சூழ்நிலைக்கேற்பவும் மாறுபடும் தன்மை கொண்டமையினால் அதனை வரையறை செய்வது கடினம். எனினும் ஐக்கிய நாடுகள் ஸ்தாபனத்தின் கருத்தின்படி நகரமயமாக்கம் என்பது “கிராமங்களில் இருந்து நகரங்களை நோக்கி இடம்பெறுகின்ற மக்களின் அசைவு” என குறிப்பிடுகின்றது. உலக ரீதியான நகராக்க வளர்ச்சிக்கு இன்று அதிகரித்துச் செல்கின்ற குடித்தொகைப் போக்கு முக்கிய காரணமாக இருக்கின்றது.

வரலாற்றுக் காரணிகளை ஆராய்கின்ற போது பொருளாதார அபிவிருத்தி, கைத்தொழில்மயமாக்கல், மற்றும் வர்த்தகமயமாக்கலின் அடிப்படையில் நகரம் முன்னிலை வகித்துள்ளது. அதேபோன்று பொதுநிர்வாகம், கட்டடவாக்கம், விஞ்ஞானக் கண்டுபிடிப்புக்கள் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் புதிய போக்குகள் போன்ற விஷேடமான தொழிற்பாடுகள் நகரத்தை மையமாகக் கொண்டே நடைபெற்றன. இதற்கிணங்க நகரமயமாக்கலின் மட்டம் அதிகரித்துச் செல்லலும், நகரமயமாக்கலின் வளர்ச்சி வீதம் அதிகரித்துச் செல்லலும் பொருளாதார மற்றும் சமூக அபிவிருத்தியைக் காட்டுகின்ற பண்புகளாயுள்ளன.

இதனால் இதன் தவிர்க்க முடியாத இடைவிளைவுகளாக பல்வேறு சுற்றாடல் பிரச்சினைகளும், சமூக மற்றும் பொருளாதாரப் பிரச்சினைகளும் உருவாகின்றன. உலக சனத்தொகையில் நூற்றுக்கு 80 வீதமானவர்கள் வசிக்கின்ற குறை அபிவிருத்தி நாடுகளின் நகர்ப்புறங்களில் வாழ்கின்ற ஏறத்தாழ 600 மில்லியன் மக்கள் வீடமைப்பு, நீர், சுகாதாரம் போன்ற அடிப்படைத் தேவைகளையாவது நிறைவேற்றிக் கொள்ளமுடியாத நிலையிலேயே வாழ்கின்றனர். இது இந்நாடுகளின் அபிவிருத்திச் செயற்பாட்டில் மிகவும் பாதகமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. இப்பாதகமான விளைவுளைத் தவிர்க்கும் பொருட்டு நகர சனத்தொகையின் அதிகரிப்பை முகாமை செய்தலானது குறித்த நாடுகளுக்கும் அதே போன்று முழு உலகிற்கும் பெரும் சவாலாக உள்ளது.

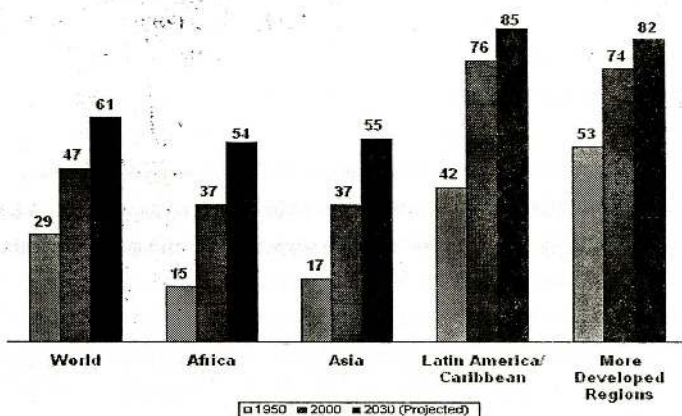
உலக கிராமிய மற்றும் நகர சனத்தொகையின் பரம்பல் (1950 - 2030)

மொத்த சனத்தொகை	சனத்தொகை (பில்லியன்)				வளர்ச்சி வீதம்	
	1950	1975	2000	2030	1950-2000	2000-2030
உலக மொத்த சனத்தொகை	2.52	4.07	6.06	8.27	1.75	1.04
உலக நகர சனத்தொகை	0.75	1.54	2.86	4.98	2.68	1.85
அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளின் நகர சனத்தொகை	0.45	0.73	0.90	1.00	1.40	0.38
குறை அபிவிருத்தி நாடுகளின் நகர சனத்தொகை	0.30	0.81	1.16	3.98	3.73	2.35
உலக கிராமிய சனத்தொகை	1.75	2.52	3.19	3.29	1.18	0.10
அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளின் கிராமிய சனத்தொகை	0.37	0.31	0.29	0.21	-0.45	-1.09
குறை அபிவிருத்தி நாடுகளின் கிராமிய சனத்தொகை	1.40	2.21	2.90	3.08	1.46	0.20

நகராக்கப் போக்குகள்

ஐக்கிய நாடுகள் அமைப்பின் எறியத்தின் படி 2007ஆம் ஆண்டில் 6.5 பில்லியனாக அதிகரிக்கின்ற உலக சனத்தொகையில் அரைவாசிப்பேர் மனித வரலாற்றில் முதற் தடவையாக நகரவாசிகளாக மாறுகின்றனர். இது மேலும் வளர்ச்சியடைந்து 2030ஆம் ஆண்டில் 8.13 பில்லியனாக அதிகரிக்கின்ற உலக சனத்தொகையில் நூற்றுக்கு 60வீதமானோர் நகர வாசிகளாக மாறுவார்கள் எனவும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

பிராந்திய ரீதியிலான நகரமயமாக்கத்தின் போக்கு (%)

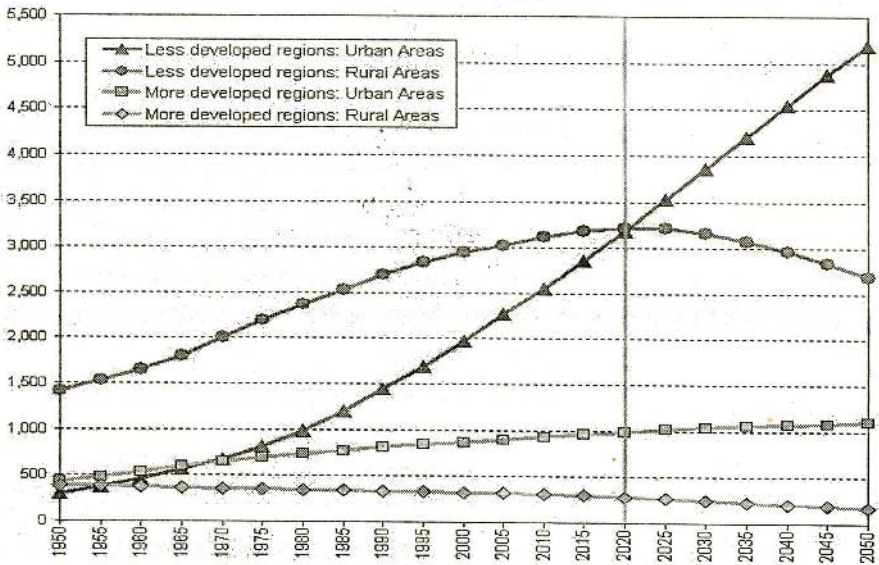


Source : United Nations, World Urbanization Prospects : The 2003 Revision (medium scenario),2004.

இவ்வாறாக 20ம் நூற்றாண்டில் உலகரீதியாக இடம்பெற்றுவரும் விரைவான நகராக்கம் தொடர்பாக ஐக்கியநாடுகள் ஸ்தாபனத்தின் உலகமயமாக்கல் அபிவிருத்தி திட்டத்தில் பல விடயங்கள் எடுத்துக் காட்டப்பட்டுள்ளன. Un World Urbanization Prospect Report என்ற அறிக்கையில் 1900ம் ஆண்டு 13% ஆக (220 Million) காணப்பட்ட நகர குடித்தொகை 1950இல் 29% ஆக (732Million) உயர்வடைந்தது. இது 2005இல் 49% ஆக (3200 Million) உயர்வடைந்துவிட்டது. இதே அறிக்கையில் 2030 ஆண்டில் உலக சனத்தொகையில் 60% ஆனோர்(4900 Million) நகரப்பகுதிகளில் வாழ்வார்கள் என குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

Un Habitat 2008 வருடாந்த அறிக்கையில் 2007ம் ஆண்டின் நடுப்பகுதியில் உலக குடித்தொகையின் கணிசமான ஒரு தொகையினர் நகரங்களிலும், பட்டினங்களிலும் வாழ்வதாக எடுத்துக்காட்டப்பட்டுள்ளது. இதே அறிக்கை எதிர்கால போக்கு தொடர்பாக குறிப்பிடும் போது ஆசியாவிலும் ஆபிரிக்காவிலும் 95% ஆன நகரமயமாக்கம் இடம்பெறும் என்றும் லத்தீன் அமெரிக்கா, கரிபியன் போன்ற பிரதேசங்களில் அதைவிட சற்றுக் குறைவான அளவில் நகரமயமாக்கம் இடம்பெறும் எனவும் எடுத்துக் காட்டியுள்ளது. அத்துடன் 2050ம் ஆண்டளவில் மனிதக் குடித்தொகையில் 2/3 பங்கினர் நகரங்களிலும் பட்டினங்களிலும் வாழ்வர் என இந்த அறிக்கையில் சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளது.

### நகராக்கப் போக்கு



மூலம்: Un Habitat

எனவே இந்த நகரமயமாக்கல் போக்கானது நகரங்களிலும் கிராமங்களிலும் பல்வேறுபட்ட மாற்றங்களையும் பிரச்சினைகளையும் ஏற்படுத்தி குறித்த நாடுகளின் அபிவிருத்தி செயற்பாட்டில் பாதகமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தி வருகின்றது.

## நகரமயமாக்கத்தால் ஏற்படும் மாற்றங்கள்

கிராமங்களில் நகரமயமாக்கம் காரணமாக சனத்தொகையின் அளவு குறைவதுடன் கிராமிய பொருளாதார கட்டமைப்புக்கள் சீர்குலைவதற்கும் காரணமாய் அமைகின்றது. இதனால் கிராமிய விவசாய நிலங்கள் கவனிப்பாரற்று போகும் நிலையை அடையும். நகரங்களை பொறுத்தமட்டில் இங்கு கட்டடக்கலை, கட்டடக்கலைகளின் அமைப்பு, திட்டமிடல் முறைகள், நகரப்பகுதிகளின் வரலாற்று ரீதியான வளர்ச்சி போன்றன நகரமயமாக்கம் காரணமாக மாற்றமடையும் நிலை உருவாகும்.

அண்மைக்காலங்களில் உள்நகர மீள்அபிவிருத்தி திட்டங்களில் பல புதிய மாற்றங்கள் இடம்பெற்று வருகின்றன. நகரங்களை வந்தடைந்தவர்களில் அதிகமானோர் நகரத்தின் மையப்பகுதியில் தொடர்ந்து வாழ வேண்டும் என்ற நிலைப்பாடு படிப்படியாக இன்று மறைந்து வருகின்றது. பல வளர்ச்சி அடைந்த நாடுகளில் ஒரு எதிர் விளைவு இடம்பெற்று வருகின்றது. நகரங்களை வந்தடைந்தவர்களில் அதிகமானோர் நகரத்தின் மையத்தில் இருந்து நகர விளிம்பு அல்லது அதற்கு அடுத்த பகுதிகளில் சென்று குடியேறுகின்ற போக்கு இன்று இடம்பெற்று வருகின்றது. இதனையே எதிர்மயமாக்கம் / எதிர்நகர மயமாக்கம் (Count down Urbanization/ Population Turnaround/ Population Reversal) என கூறப்படுகின்றது.

வதிவிட பகுதிகள் நகரவிளிம்பு பகுதிகளை நோக்கி மாற்றமடையும் போது உபநகரமயமாக்கம் ஒன்று இடம்பெறுகின்றது. அதிகமான ஆய்வாளர்களும் ஆலோசனையாளர்களும் இந்த உபநகரமயமாக்கத்தால் நகரின் முக்கிய பகுதிக்கு வெளியே பல செறிவு மிக்க உபநகரங்கள் தோற்றம் பெற்றுள்ளன என குறிப்பிட்டுள்ளார்கள். இவ்வுபநகரமயமாக்கலினால் வலைப்பின்னல் அமைப்புடைய புதிய நகரங்கள் உருவாகியுள்ளன. அந்த வகையில் இப்புதிய நகரமயமாக்கமானது

- வெளியில் நடைபெறும் நகரமயமாக்கம்
- வலையமைப்பு நகரமயமாக்கம்
- முடிவில் நடைபெறும் நகரமயமாக்கம்
- தற்போது உருவாகியுள்ள நகரமயமாக்கம்

என பல பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றது. அண்மைக் காலங்களில் குறிப்பாக வளர்முக நாடுகளில் இடம்பெற்று வருகின்ற முக்கிய மாற்றமாக இருப்பது கிராமிய இடப்பெயர்வாளர்கள் நகரங்களை நோக்கி அதிக எண்ணிக்கையில் இடம்பெயர்ந்து வந்து நகரமானது முழுமையான பயனை அவர்களுக்கு வழங்காத போது சேரிப்புறங்களில் அவர்கள் குடியேறி மிகத்தீவிரமான நகரவறுமையை அனுபவிப்பதாகும். இவ்வாறாக நகரமயமாக்கம் காரணமாக நகரங்களிலும் கிராமங்களிலும் மாற்றங்கள் இடம்பெற்று வருகின்றன.



## நகராக்கப் பிரச்சினைகள்

அண்மைய தசாப்தங்களில் துரித நகராக்கம் இடம்பெற்று வருவதனை அவதானிக்கக் கூடியதாக உள்ளது. பொதுவாக மக்களின் தேவையை பூர்த்தி செய்யக் கூடிய இடங்களிலேயே நகராக்கம் இடம்பெறுகின்றது. உணவு உற்பத்தி, போக்குவரத்து, தொடர்பாடல், கல்வி, சுகாதார வசதி போன்றன நகரங்களில் சிறப்படைந்து காணப்படுகின்றது. இத்தகைய தேவைகளுக்காக தொழிற்சாலைகள், வாகன வசதிகள், கட்டடங்கள் போன்றவை அமைக்கப்படுகின்றன. இதனால் இவற்றை நாடி கிராமத்திலிருந்து மக்கள் நகர்ப்புறங்களில் குவிவதால் நகரங்களில் பல்வேறுபட்ட பிரச்சினைகள் ஏற்படுகின்றது.

இவ்வகையில் ஏற்படும் நகராக்கப் பிரச்சினைகளாக பின்வருவனவற்றை குறிப்பிட முடியும்

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 01. இடநெரிசல் பிரச்சினை     | 08. சூழல் மாசடைதல்                         |
| 02. வீட்டு வசதிப் பிரச்சினை | 09. போக்குவரத்து நெரிசலும், விபத்துக்களும் |
| 03. சேரிகளின் உருவாக்கம்    | 10. திண்மக்கழிவுப் பிரச்சினை               |
| 04. குடிநீர் பிரச்சினை      | 11. சமூகப் பிரச்சினைகள்                    |
| 05. சுகாதார பிரச்சினை       | 12. இன ஒதுக்கல் பிரச்சினை                  |
| 06. நகர விரிவு              | 13. வேலையின்மையும், மறைமுக வேலையின்மையும்  |
| 07. அரசியல் உட்பூசல்கள்     | 14. நகர வெப்பத் தீவுகளின் உருவாக்கம்       |

### ◆ இட நெரிசல் பிரச்சினை

இப்பிரச்சினையானது பெரும்பாலும் வளர்முக நாடுகளிலேயே நிலவி வருகின்றது. இந்தியாவில் குறிப்பாக கல்கத்தா நகரில் இப்பிரச்சினை பாரிய பிரச்சினையாக உள்ளது. கல்கத்தா நகருக்கு ஒவ்வொரு நாளும் 2000 பேரும் மும்பாய்க்கு ஒவ்வொரு மாதமும் 25000 பேரும் டில்லிக்கு ஒவ்வொரு வருடமும் 100000 பேரும் குடியெயர்ந்து வருவதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இந்தியாவில் 1971இல் 1 சதுர Km க்கு 2505 பேர் என்றளவில் காணப்பட்டது. ஆனால் பெருநகரங்களின் அடர்த்தி மொத்த இந்திய சராசரியை விட 2 மடங்கு அதிகமாக இருந்தது. குறிப்பாக 1971இல் கல்கத்தாவில் 1 சதுர Km க்கு 5628 பேர் வசித்தனர். ஆனால் இன்று இந்தியாவில் 1 சதுர Km க்கு 29395 பேர் வசித்து வருகின்றனர். இந்நிலமை இடநெரிசல் பிரச்சினைக்கு காரணமாக அமைவதால் அடுக்கு மாடிக் கட்டடங்கள் பல உருவாகுவதையும் தவிர்க்க முடியாததாகின்றது. இவ்வாறு நாளுக்கு நாள் துரிதமாக அதிகரித்து வரும் சனத்தொகையே இடநெரிசல் ஏற்பட காரணமாய் அமைகிறது.

## ◆ வீட்டு வசதிப் பிரச்சினை

நகரின் இடப்பரப்பை மீறி மக்கள் தொகை அமைவதால் வீட்டு வசதி என்பது சிக்கலானதாக மாறுகின்றது. இந்திய அரசும், வீட்டுவசதி மற்றும் பொதுப்பணி அமைச்சகம் வெளியிட்ட அறிக்கையில் 1981இல் நகரங்களில் 6.7 Million வீடுகள் பற்றாக்குறையாக இருந்ததை சுட்டிக் காட்டி இருந்தது. அத்துடன் இப் பிரச்சினை தீர்க்கப்படாது விட்டால் 2000ம் ஆண்டில் 33.2 Million என்ற அளவில் வீட்டுப்பிரச்சினை அதிகரிக்கும் எனவும் குறிப்பிடப்பட்டிருந்தது.

இப்பிரச்சினை காரணமாகவே வீதியோரச் சேர்வுகள், குடிசைகள், கொட்டில்கள் என்பனவற்றில் மக்கள் வாழும் நிலைக்கு தள்ளப்படுகின்றனர். கொழும்பு நகரில் உள்ள ஏறத்தாழ 50% ஆனோர் சிறு குடிசைகளில் வாழ்வதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. உலகிலுள்ள மையப்பகுதிகளிலும், புறநகர்ப்பகுதிகளிலும் அமையப் பெற்ற சேரிகளில் ஆரோக்கியமற்ற குழல்களில் சுமார் 1000 மில்லியன் மக்கள் செறிவாக வாழ்வதாக ஐக்கிய நாடுகள் நிறுவனம் மதிப்பிட்டிருக்கிறது. 3ம் மண்டல நாடுகளின் நகரங்களில் வாழும் நகர மக்களில் 1/3 பகுதியினர் தமக்குரிய வாழ்விட வசதிகளை ஏற்படுத்திக் கொள்ள முடியாத நிலையில் காணப்படுகின்றனர்.

## ◆ நகர விரிவு

இயற்கையான குடிப்பெருக்கத்துடன், வந்தேறு குடிகளின் குடியேற்றம் தொடர்ந்து நகர்ப்புறங்களில் இடம்பெறுவதால் நகர சனத்தொகை துரிதமாக அதிகரித்து வருகின்றது. இவ்வாறாக அதிகரித்து வரும் சனத்தொகையை ஈடுசெய்யக்கூடிய வகையில் மருத்துவம், கல்வி, சுகாதாரம் போன்ற சமூக சேவைகளும், வீதிகள், வதிவிடங்கள் போன்ற கட்டமைப்புகளும் விருத்தியடைவதற்காக நகரங்களின் பரப்பு விரிவுபடத் தொடங்குகிறது. இதனால் பல பிரச்சினைகள் உருவாகின்றன. நகர நிலப்பற்றாக்குறை காரணமாக நகரப்பகுதிகள் புறநகரப் பகுதிகளை ஆக்கிரமிப்பதனால் விவசாய நிலங்களும், மேய்ச்சல் நிலங்களும், பாதிக்கப்படுகின்றன. அத்துடன் நகரத் தேவைக்காக குறிப்பாக விறகுத் தேவைக்காக சதுப்பு நிலத் தாவரங்கள், புதர்கள், காடுகள், அழிக்கப்படுவதனாலும் பல்வேறு தேவைகளுக்காக மண் அகழ்ந்தெடுக்கப்படுவதனாலும் நகரப் பின்னணி நிலத்தில் குன்றும் குழிகளும் உருவாகுவதோடு உயிர்ச் சூழல் மாற்றத்துக்குள்ளாகின்றது.

குறிப்பாக கொழும்பில் கோட்டை, கொலன்னாவை, தெஹிவளைப் பகுதியில் வீதி விஸ்தரிப்பு நடவடிக்கைகளினால் தமது சொந்த நிலங்களை இழந்தவர்களுக்கு மாற்றுக்காணி வழங்குவதற்காக மேற்கொள்ளப்பட்ட நிலமீட்பு நடவடிக்கை காரணமாக 19600 ஹெக்டயர் காணி, தனியார் துறையினரிடமிருந்து சுவீகரிக்கப்பட்டது, இதனால் சதுப்பு நிலம் நிரப்பப்படுதல், கடற்கரையோரங்கள் துஸ்பிரயோகம் செய்யப்படுதல் மற்றும் வெள்ளப் பெருக்கு போன்ற சூழலியல் பிரச்சினைகள் ஏற்பட வாய்ப்புகள் உருவாகின்றன.

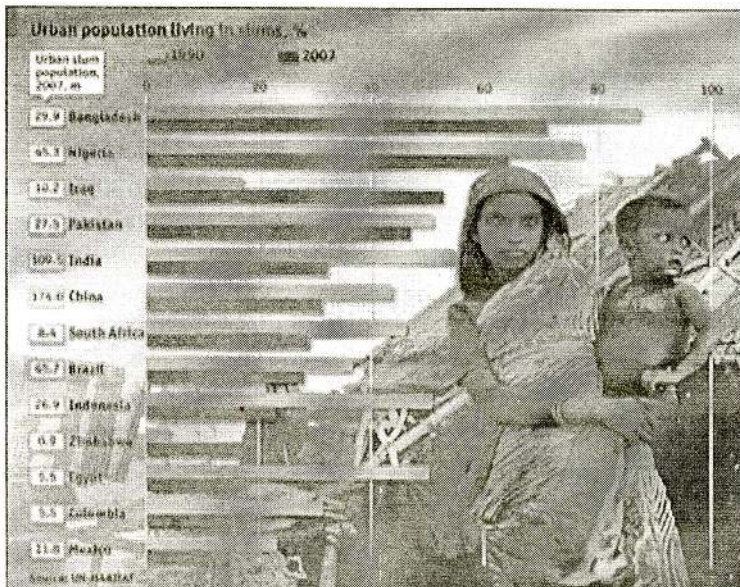
## ◆ சேரிகளின் உருவாக்கம்

சேரிகளின் உருவாக்கமும் மிகவும் முக்கியமான ஒன்றாகும். இன்றைய நகரங்கள் பலவற்றிலும் பரவலாக சேரிப்புறங்கள் உருவாகியுள்ளன. மனிதனின் செயற்பாடுகள் நகர சூழல் ஒழுங்குகளில் தாக்கங்களை ஏற்படுத்துகின்றன.

கிராமிய வறுமை காரணமாக கிராம சனத்தொகை நகரப்பகுதிகளுக்கு இடம்பெயர்கின்றது. இதே கிராமிய வறுமை மூன்றாம் உலகநாடுகளில் நகரப்பகுதிகளில் சேரிகளிலும், தரம் குறைந்த வாழிடப் பகுதிகளிலும் மேலும் மேலும் விருத்தியாக்கப்படுகின்றது. றியோடி ஜெனிரோவில் "Farellas", லீமா நகரில் "Pueblous Jorenes", கல்கத்தா நகரில் "Bustees" ஆகிய சமூகங்கள் இடம் விட்டு இடம் பெயரும் சேரிக்குடிகளாகும். இவர்கள் ஒவ்வொரு 5-10 வருடங்களுக்கிடையில் 5 மடங்காக அதிகரிக்கின்றனர். அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளின் நகரசனத்தொகையில் 1/3 பங்கிற்கு மேல் சேரிவாசிகளாக காணப்படுகின்றனர். மும்பாயில் 125000 பேரும், சென்னையில் 150000 பேரும் நடைபாதையில் வசித்து வருகின்றனர், 1990களில் மேற்கொள்ளப்பட்ட மதிப்பீடுகளின் படி றியோடிஜெனிரோ நகரின் மொத்தக்குடித்தொகையில் 30% இனரும், கல்கத்தாவில் 60% இனரும் சாயோபோலோவில் 25% இனரும், மெக்சிக்கோ நகரில் 40% இனரும் சேரிப்புறங்களில் வாழ்வதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

ஆசியா, ஆபிரிக்கா, லத்தீன் அமெரிக்கா கண்டங்களில் காணப்படும் வளர்முக நாட்டு நகர்களில் இச்சேரிக் குடியிருப்புக்கள், தாழ்நிலங்கள், சதுப்பு நிலங்கள், புகையிரதபாதை ஓரங்கள், முடுக்குகள், கால்வாய்களை அண்மிய பகுதிகள், கழிவு சேகரிக்கும் பகுதிகள் போன்ற இடங்களிலேயே காணப்படுகின்றன. இங்கு நீர் வசதியோ, கழிப்பறை வசதியோ, கழிவு நீர் அகற்றல் வசதியோ இன்றி காற்றோட்டம் அற்ற செறிந்த வீடுகளாக காணப்படுவதுடன் வீடுகளின் வெளியேதான் சமைத்தல், துவைத்தல், காயவைத்தல், மலம் கழித்தல் போன்ற சகல நடவடிக்கைகளும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. எனவே இவ்வாறான இந்த நடவடிக்கைகள் பல சூழல் பிரச்சினைகளின் உருவாக்கத்திற்கு காரணமாகின்றது. சட்டவிரோதமான இக்குடியிருப்புக்கள் அகற்றப்பட்டாலும் மீண்டும் தோன்றி விடுகின்றன.

### நகரப் புறத்தில் வசிக்கும் சேரிவாசிகளின் அளவு (%)



## ◆ குடிநீர் பிரச்சினை

நகராக்கத்தால் மக்களின் அன்றாட தேவையை நிறைவேற்றும் குடிநீரானது குறைவுபடுத்தப்படுகின்றது. குடிநீர்பிரச்சினையானது போதியளவு நீர் மக்களுக்கு கிடைக்காமையினை குறித்து நிற்கிறது. சென்னையில் குடிநீர் தேவை 55 Million கலன்களாகும். இலங்கை வைத்தியசாலைகளில் சிகிச்சை பெறும் நோயாளிகளில் 30% ஆனோர் நீரால் ஏற்படும் நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர்களாக உள்ளனர். குறிப்பாக தைபோய்ட், கொலரா, வாந்திபேதி, ஈரல் அழற்சி என்பன நகர்ப்புற மக்களை அதிகமாகப் பலி கொள்ளும் பாதுகாப்பற்ற நிரூந்தலால் ஏற்படுகின்ற விளைவுகளாகும். நீர் குழாய்கள் மூலமாக கல்கத்தாவில் 66.9% இனரும், சென்னையில் 68.6% இனரும், பெங்களூரில் 56.5% இனரும், மும்பாயில் 41.7% இனரும் குடிநீரைப் பெற்றுக் கொள்கின்றனர். அடுத்த 40 வருடங்களில் 3.7 பில்லியன் நகரக் குடியிருப்புகளுக்கு தூய்மையான நீரைப் பெற்றுக் கொடுக்க வேண்டிய தேவை ஏற்படுமெனக் கணித்துள்ளனர்.

## ◆ சுகாதாரப் பிரச்சினை

பொதுவாக வளர்முக நாடுகளின் அனேக நகர்களில் சேரிப்பகுதிகள் தாழ்ந்த இடங்களிலேயே காணப்படுவதனால் வெள்ள காலங்களில் அங்கு நீர் நிறைந்து ஏனைய பகுதிகளுக்கும் தொற்று நோய்களை பரப்ப வாய்ப்பேற்படுத்தி கொடுப்பதுடன், கோடை காலங்களில் அதிகதூசு, தூர்நாற்றம் என்பன முழு நகரையுமே பாதிக்கக்கூடியதாகவும் இருக்கின்றது. அத்துடன் சேரிக்குடியிருப்புக்களின் அமைவிடம், வீடுகளின் தரம், அமைப்பு போன்றன மனிதன் வாழ முடியாத தன்மையை கொண்டிருப்பதுடன், மனித சுகாதாரத்தையும் பாதிக்கிறது. சில நகரப் பகுதிகளில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் நீர் சில நகர்களில் பாதை ஓரங்களில் தேங்கி நின்று பல் வகை தொற்று நோய்களுக்கு காரணமாவதுடன், தூர்நாற்றத்திற்கும் காரணமாகின்றன. இப் பிரச்சினை பொதுவாக எல்லா நகர்களிலும் காணப்பட்டாலும் டாக்கா, மொண்டிவீடியோ, பொன், ரோம், மும்பாய், சியோல், மணிலா, டக்கார், மெக்ஸிகோ, மெல்போன், கல்கத்தா, பீஜிங் போன்ற நகர்களில் முக்கிய பிரச்சினையாக காணப்படுகின்றது.

பெரு நகரங்களில் குப்பைகள் அதிகம் குவிவதனால் அவற்றில் கழிவுநீர் தேங்கி நின்று நுளம்புகள் பெருகுவதற்கும், நோய்களை உருவாக்குவதற்கும் காரணமாய் அமைகின்றது. அத்துடன் கழிவு நீர் குடிநீருடன் கலந்து விடுவதனால் வயிற்றோட்டம், வாந்திபேதி, நெருப்புக்காய்ச்சல் முதலிய நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. குறிப்பாக இந்தியா, பங்களாதேஷ், பாகிஸ்தான் ஆகிய தெற்காசிய நகரங்களிலும், மத்திய ஆபிரிக்க நகரங்களிலும் குடிநீர் அசுத்தமடைதலுடன் தொடர்புபட்ட நோய்களின் பரவுகைகள் அதிகமாகும். அத்துடன் கழிவுநீரின் முகாமைத்துவமற்ற வடிகாலமைப்பு, திட்டமிடப்படாத கழிவுகற்றல் முறைகள் என்பன பல்வேறு தொற்றுநோய்கள் உருவாகுவதற்கும் காரணமாவதுடன் மனித நடவடிக்கைகளினால் ஏற்படுத்தப்படும் வளிமாசடைவு சுவாசம் சம்பந்தமாக பல நோய்களையும் நகர்ப்புறங்களில் தோற்றுவிக்கின்றது. UNICEF இன் கருத்துப்படி புதுடில்லி, சென்னை, கல்கத்தா, மும்பாய் போன்ற பெரு நகரங்களில் ஆண்டிற்கு 300000 குழந்தைகள் நகர்ப்புற குடிசைப்பகுதிகளில் கொலராவினால் உயிரிழக்கின்றனர் என குறிப்பிட்டுள்ளது.

இந்திய சுகாதார உதவி அமைப்பின் தகவலின் படி இந்தியாவில் ஒரு ஆண்டிற்கு 1 வயதிற்கு குறைந்த 2500000 குழந்தைகள் இறப்பதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. 1993ல் இந்தியாவில் தமிழ் நாட்டில் 5442 பேர் கொலறாவினால் பாதிக்கப்பட்டனர். இவர்களுள் 4000 பேர் சென்னை நகரவாசிகளாவார். இவை தவிர நகர்ப்பகுதிகளில் அதிகமாக இடம்பெறும் தகாத உடலுறவு மற்றும் விபச்சாரம் போன்றவற்றினாலும், போதைவஸ்து மதுபானம் போன்றவற்றின் அதிகரித்த பாவனையின் காரணமாகவும் எயிட்ஸ், கசரோகம், ஏனைய நீண்டகால நோய்களான இருதய நோய்கள், உளம் தொடர்பான நோய்கள் என்பவற்றின் பரவல் தன்மை அதிகரிப்பதுடன் மேலும் பல பாதகமான நோய்கள் நகர்ப்பகுதிகளில் பரவக்கூடிய அபாயமும் காணப்படுகிறது. குறிப்பாக நகர வறுமைக்கு உட்படுகின்ற அடிப்படை வசதியற்ற மக்களில் ஏறத்தாழ 1/3 பகுதியினைக் கொண்டிருக்கும் சேரிப்பகுதி மக்கள் பெரும்பாலும் அதிகளவான நோய்களுக்கு ஆளாகி வருகின்றமை குறிப்பிடத்தக்கது. இவ்வாறான இந்த நிலைமைகள் நகர்ப்புறங்களில் மிகவும் மோசமான சுகாதாரப் பிரச்சினைகளின் விளைவுகளாகும்.

இவ்வாறாக நகர்ப்பகுதிகளில் காணப்படும் சுகாதார ரீதியான கீழ்மட்ட நிலையினால் ஏற்படுகின்ற, ஏற்பட இருக்கின்ற தாக்கங்களினைக் கருத்தில் கொண்டே உலக சுகாதார ஸ்தாபனமானது (WHO) இன்று உலக ரீதியில் நகரங்களில் காணப்படும் சுகாதார ரீதியான பிரச்சினைகளை உலக சமூகங்களின் கவனத்திற்கு கொண்டு வரும் முகமாக 2010ம் ஆண்டில் உலக சுகாதார தினத்தினை உலக நகரங்களின் சுகாதாரத்திற்கு முதன்மை அளிக்கும் வகையில் “நகரமயமாக்கமும் சுகாதாரமும்” (Urbanization and Health) என்ற தொனிப்பொருளினை அடிப்படையாகக் கொண்டு அனுஸ்டிக்கத் தூண்டியிருந்தது.

#### ◆ சூழல் மாசடைதல்

நகராக்கத்தால் ஏற்படும் பிரச்சினைகளுள் சூழல் மாசடைதல் முக்கியமானதாகும். அந்த வகையில் நிலம், நீர், வளி முதலியவை மாசடைவுக்கு உட்படுவதனை அவதானிக்க முடிகின்றது. நகர்ப்பகுதிகளில் கைத்தொழில் அதிகரிப்புக்களும், மேலதிக மூலப்பொருள் அகழ்வுகளும், கைத்தொழில் மற்றும் மூலப்பொருட்களின் இடநகர்வுகளுக்கான போக்குவரத்துச் சாதனங்களின் அதிகரிப்புக்களும், அவற்றுடன் கூடிய கழிவுப் பொருட்கள் அளவுக்கதிகமாக சூழலில் விடப்படுவதனால் சூழல் மாசடைகின்றது.

அனேகமான வளர்ந்த நாடுகளிலும், வளர்முக நாடுகளிலும் நகரமயமானது மிகையான கைத்தொழிலுக்கு இட்டுச் செல்கின்றது. இதனால் நகர்ப்பகுதிகளில் கைத்தொழில் கழிவுகள் பாரிய சூழல் பிரச்சினையாக விளங்குகின்றன. இவற்றில் கைத்தொழில் புகை, ஒளி இரசாயனப் புகை, மற்றும் மிதக்கும் துணிக்கைகள், ஈயத்தூள்கள், ஓட்சைட்டுக்கள், தூசுக்கள் என்பன வளியுடன் கலந்து சூழலை மாசுறச் செய்கின்றன. இவ்வாறான இந்த மாசுறச் செய்யும் பொருட்கள் நகரை வெப்பமடையச் செய்வதுடன், நகர வளிமண்டலத்தில் தெளிவற்ற புகார் போன்ற நிலையையும் உருவாக்குகின்றன. இவ்வாறான நகர்கள் “நரைவளி நகர்கள்” என அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை நகரங்களுக்கு உதாரணமாக சிக்காகோ, பிட்ஸ்பேக், வொஷிங்டன், சென்லூயிஸ், லண்டன் போன்றவற்றை கூறலாம்.

இதேபோல் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் நகரமேற்பகுதியில் சூரிய ஒளியுடன் தாக்கமுறுவதால் ஒருவகை வரண்ட ஒளி இரசாயனப் புகை ஏற்படுகின்றது. இப்புகையுடன் வாகனப்புகையும் சேர்ந்து நகர வளிமண்டலத்தை கபிலநிறமாக மாற்றுகின்றன. இவ்வகை நகர்கள் “கபில நிறநகர்கள்” எனப்படுகின்றன. உதாரணமாக சிட்னி, டென்வர், மெக்ஸிகோ, லொஸ்ஏன்ஜஸ் போன்ற நகர்களை குறிப்பிடலாம். நகர்ப் பகுதிகளில் கூடுதலாக குளிரூட்டிகள் பாவிக்கப்படுவதால் CFC (குளோரோ புளோரோ காபன்) வெளியேற்றப்படுகின்றது இதுவும் வளியை மாசுபடுத்தி ஓசோன் படையை சிதைவடையச் செய்கின்றது. பிரேசிலில் குபோட்டோ எனும் நகரம் அதிக இரசாயன தொழிற்சாலைகளை கொண்டுள்ளது. இதனால் இந்நகரம் “மாசடைந்த நகரம்” என அழைக்கப்படுகின்றது. நகர்ப் பகுதிகளில் கூடுதலாக குளிரூட்டிகள் பாவிக்கப்படுவதால் CFC (குளோரோ புளோரோ காபன்) வெளியேற்றப்படுகின்றது. இதுவும் வளியை மாசுபடுத்தி ஓசோன் படையை சிதைவடையச் செய்கின்றது.

கொழும்பில் ஏறத்தாழ 120000 வாகனங்கள் தினமும் போக்குவரத்தில் ஈடுபடுத்தப்படுகின்றன. இவை தினமும் 250-300 தொன் காபனோர் ஒட்சைட்டையும், 20-50 தொன் ஐதரோகாபனையும், 10-20 தொன் நைதரசன் ஒட்சைட்டையும் வளியில் சேர்ப்பதாக ஆய்வுகள் கூறுகின்றது. இவ்வாறு வளி மாசடைவதன் காரணமாக தலைவலி, கண்பார்வைக் குறைபாடு, சுவாச நோய்கள், மூச்சுத்திறனால் போன்றன ஏற்படுகின்றது. இவற்றை விட நகரங்களில் கொட்டல் கழிவுகள், வீட்டுக் கழிவுகள், சந்தைக் கழிவுகள், மலசலக் கழிவுகள், மற்றும் ஏனைய நகரக் கழிவுகள் நிலப்பகுதிகளில் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு நிலத்தை மாசுபட வைக்கின்றது. பின்னர் இக் கழிவுகள் நீர்ப்பகுதிகளை அடைவதனால் நீர் மாசாக்கப்படுகின்றது. கொழும்பில் கழிவுகள் களனி கங்கையில் சேர்க்கப்படுவதனால் அந்நீர் மாசடைகின்றது. குறிப்பாக கொழும்பு நகரில் 60% ஆன் நீர் சாக்கடைகள் மூலம் அகற்றப்படுகின்றது. பராமரிப்பிற்கு உட்படாத சாக்கடை கழிவுகளில் ஏறத்தாழ 80000 கனமீற்றர் தினமும் களனி கங்கையினுள் செலுத்தப்படுவதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இதைவிட இலங்கையில் தலவாக்கல தேயிலை தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் தலவாக்கலை ஆற்றில் கொட்டுவதாலும், இந்தியாவில் கங்கை ஆற்றில் அதன் கரைகளில் அமைந்துள்ள கான்பூர், வாரனாசி போன்ற நகரங்களில் இருந்து நாள்தோறும் 900 Million கலன் கழிவு நீர் கலக்கப்படுவதனாலும் நீர் மாசடைந்து சூழல் சமநிலையை பாதிக்கின்றது. இதே போல காவேரி ஆற்றில் நாள்தோறும் 50 கோடி லீற்றருக்கு மேலான கழிவுப் பொருட்கள் கலப்பதாக ஆய்வுகள் சுட்டிக் காட்டுகின்றன.

### ◆ ஒலி மாசடைதல்

கருத்து பரிமாறலுக்கு இன்றியமையாத ஒலி பல்வேறு வழிகளாலும் நகர்ப் பகுதிகளில் பெருகியதால் அது செவிப்புலனுக்கு தீங்கு விளைவிப்பதாக மாறியுள்ளது. குறிப்பாக ஒலி பெருக்கிகள், வானொலி, தொலைக்காட்சி, மோட்டார் வாகனங்கள், புகையிரதங்கள், ஜெட்விமானங்கள்; தொழிற்சாலை இயந்திரங்கள், மின்பிறப்பாக்கிகள், கட்டிட இயந்திரங்கள் என்பவற்றின் மூலம் பல மடங்கு பெருகின்ற ஒலியினால் ஒலி மாசடைகின்றது. மனிதனுக்கு ஆரோக்கியமும், அமைதியையும் தரும் ஒலி அழுத்தம் 25-45 Decibil அலகுகளாகும். ஒலி அழுத்தம் 45-60 Decibil ஆயின் சமிபாட்டுத் தொகுதியைப் பாதிக்கும்.

60-80 Decibil ஆயின் நரம்பு மண்டலத்தைப் பாதித்து கோபம், வன்முறை, மனநோய் என்பனவற்றை ஏற்படுத்தும். அதேசமயம் ஒலி அழுத்தம் 80-120 Decibil ஆயின் காதுச் சவ்வுகளைப் பாதித்து படிப்படியாகச் செவிடாக்கி விடும். எனவே நகர்ப்பகுதிகளில் மிகக் கடுமையாக ஒலி மாசடைந்து வருவதால் உயிர்ச் சூழல் பல சவால்களை எதிர்கொண்டு வருகின்றது என்பதும் குறிப்பிடத்தக்கது.

### ◆ வேலையின்மையும் மறைமுக வேலையின்மையும்

கிராமிய வாழ்வின் வறுமையும், மூலவளங்களின் பற்றாக்குறையும், வருமானத்திற்கான தொழில்கள் இன்மையும், கிராமிய மக்களை நகரங்களை நோக்கி விரட்டி விடுகின்றன. இக்கிராமிய மக்கள் போஷாக்கின்மையால் உழைப்பாற்றலை இழந்தவர்களாக, கல்வியறிவும் தொழில்நுட்ப அறிவும் அற்றவர்களாக, மூலதன வசதிகள் இல்லாதவர்களாக தொழிலின் நிமித்தம் அழையாவிருந்தாளிகளாக நகரங்களுக்கு குடிபெயருகிறார்கள். இந்நகரங்களின் அடிப்படை வசதிகள் ஏற்கனவே அங்குள்ள மக்களிற்கு உணவையோ, தொழில்களையோ, சேவைகளையோ வழங்குவதற்குத் திறன்றவையாக இருக்கின்ற போது புதிதாக குடியேறுவோருக்கு விரக்தியே மிஞ்சுகிறது. இதனால் தொழில் தேடி வருபவர்கள் முறைசாரா தொழில்களான பிச்சை எடுத்தல், குப்பை மற்றும் கழிவுப் பொருட்கள் அகற்றுதல், தரகு வேலை போன்றவற்றை செய்து வாழ்க்கையை நடத்துகின்றனர். குறிப்பாக இலங்கையில் 62% ஆன சேரிவாசிகள் இவ்வாறான தொழில்களில் ஈடுபடுவதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இன்று வளர்ச்சி அடைந்த நாடுகள் உட்பட வளர்முக நாடுகளின் நகரங்களில் காணப்படுகின்ற வேலையின்மை என்பது அதிகரித்து வருகின்றது. குறிப்பாக ஆபிரிக்க நகரங்களில் வேலையின்மை என்ற நிலை சராசரியாக 15-20 % ஆகவும், USA இல் 12-15% ஆகவும், தெற்காசிய தென்னமெரிக்க நாடுகளின் நகரங்களில் 8-12% ஆகவும் காணப்படுகின்றது. பல தெற்காசிய, ஆபிரிக்க நாடுகளில் கைத்தொழிற்றுறை பெருமளவு விருத்தியடையாத நிலையில் அரச துறையினரால் வழங்கப்படக் கூடிய வேலைவாய்ப்புக்களும் மட்டுப்படுத்தப்பட்டிருப்பதனால் நகரங்களில் வேலையின்மை என்பது எதிர்காலத்தில் மேலும் தீவிரமடையக் கூடும் என கூறப்படுகின்றது.

### ◆ சமூக விரோத நடவடிக்கைகள்

நகரங்களை சென்றடைந்தவர்கள் போதுமான வருமானம் அற்ற நிலையில் தமக்கான வருமானம் ஈட்டித்தரும் முயற்சியாக இத்தகைய சமூக விரோத நடவடிக்கைகளில் ஈடுபடுகின்றனர். வளர்ச்சி அடைந்த நாடுகளில் USA இல் குறிப்பாக பெரும்பாலான கறுப்பு இனத்தவர்கள் வாழும் நகரங்களில் சமூக விரோத நடவடிக்கைகள் அதிகரித்து காணப்படுகின்றன. விபச்சாரம், கொலை, கொள்ளை, சட்டத்திற்கு புறம்பான மதுபான விநியோகங்கள், போதைவஸ்துகளின் வர்த்தக பரிமாற்ற நடவடிக்கைகள், வியாபாரப் பதுக்கல்கள், போன்ற பல விதமான செயற்பாடுகள் தனிப்பட்டவர் என்ற முறையிலும், குழுக்களாகவும், பாதாள உலக குழுவினர் என்ற முறையிலும் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

மெக்சிகோவிலுள்ள மெக்சிகோ நகரம், கொலம்பியாவிலுள்ள காட்டஹென நகரம், வெனிசுவெலாவின் பிரதான நகரம் போன்றவற்றிலெல்லாம் போதைவஸ்து விற்பனை, பரிமாற்றம் என்பன மிகப்பெரிய பொருளாதார நடவடிக்கையாக மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இந்தியா, இலங்கை, பாக்கிஸ்தான், பங்களாதேஷ் போன்ற நாடுகளின் நகரங்களில் விபச்சாரம் முதன்மை நடவடிக்கையாக இடம்பெறுகிறது. ஐக்கிய அமெரிக்காவில் எயிட்ஸ் நோய். ஊசிகளைக் காட்டி வழிப்பறிக் கொள்ளைகள் இடம் பெறுவதும் குறிப்பிடத்தக்கது.

### ◆ நகர வெப்பத்தீவுகளின் உருவாக்கம்

அண்மைக்காலங்களில் உலகரீதியில் இடம் பெற்றுவரும் அதிக நகராக்கம் காரணமாக நகரங்களில் ஏற்படும் ஓர் பிரச்சினையாக நகரவெப்பத்தீவுகளின் உருவாக்கம் காணப்படுகின்றது. கிராம சூழலோடு ஒப்பிடும் போது முற்று முழுதாக மாறுபட்ட ஒரு சூழலை நகரங்களில் அவதானிக்க கூடியதாக இருக்கும். குறிப்பாக இயற்கைச் சூழலுக்கு மாறான தாவரங்களற்ற சூழல், உயர்மாடிக் கட்டடங்கள், வலைப்பின்னலான வீதியமைப்புக்கள், கரடு முரடான நகர மேற்பரப்பு என்பனவற்றுடன் போக்குவரத்து சாதனங்களின் அதிகரித்த பாவனைகளும், கைத்தொழிற் செயற்பாடுகளும் நுண்வளிமண்டல வெப்பநிலையில் மாற்றத்தினை ஏற்படுத்தி வெப்பக் கொள்ளளவு அதிகரிப்பதற்கு காரணமாகின்றன. இத்தகைய நகரமேற்பரப்பு சார்ந்த வெப்பநிலை அதிகரிப்பு காரணமாக நகர வெப்பத்தீவுகள் உருவாக்கம் பெறுகின்றன.

நகர வளிமண்டலத்தின் வெப்பநிலையை இயல்பு நிலைக்கு மாறாக கொண்டு செல்லும் மனித செயற்பாடுகள் (கைத்தொழில், பொருளாதார நடவடிக்கைகள்) சூழலுக்கு பெரும் சவால்களை ஏற்படுத்துகின்றன. குறிப்பாக சூழல்மாசடைதல், புற ஊதா கதிர்களின் தாக்கம், கோளவெப்பமாதல், வானிலை காலநிலை தாக்கங்கள் போன்றவற்றினால் பல்வேறுபட்ட பிரச்சினைகளை புவிக்கோளம் எதிர்கொண்டு வருகின்றது. நகர வெப்பத்தீவுகளின் எரிதலின் விளைவாக வெளியிடப்படும் கந்தகவீரொட்சைட், நைதரசன் ஈரொட்சைட் என்பன வளிமண்டலத்தில் நீருடன் தாக்கம் புரிந்து முறையே சல்பூரிக்கமிலம், நைத்திரிக் அமிலம் என்பவற்றை உருவாக்குகின்றன. இவ்அமிலம் கூடியளவு எரியூட்டும் போது அமில மழையாக புவிமேற்பரப்பை வந்தடைகின்றது. இந்த அமில மழையால் பல்வேறுபட்ட உயிர்ச் சூழல் மற்றும் சூழலியல் சார்ந்த பிரச்சினைகள் தோற்றம் பெற்றுள்ளன.

### ◆ போக்குவரத்து நெரிசல்

அதிகரித்து செல்கின்ற குடித்தொகை, வாகனங்களின் அதிகரிப்பு, குறுகலான வீதியமைப்புக்கள் என்பன நகரங்களில் போக்குவரத்து நெரிசல்களையும் அதன் காரணமாக விபத்துக்களையும் ஏற்படுத்துவதுடன், வாகனங்களின் புகைகளினால் சூழல் மாசுபட வழிவகுக்கின்றது. இதனை விட சட்டத்திற்கு முரணான வகையில் எழுந்துள்ள கட்டடங்களும், மக்களின் வதிவிடங்களும், பாதையோர விற்பனை நிலையங்களும் வீதிப்போக்குவரத்து நெருக்கடியை மேலும் அதிகரிக்க செய்கின்றன. மும்பாய், சென்னை, கல்கத்தா, கராச்சி, அகமதாபாத், கைதராபாத், டாக்கா, பாங்கொக், கொழும்பு ஆகிய தெற்காசிய நாடுகளின் நகரங்களில் போக்குவரத்து நெருக்கடி உச்ச நிலையில் காணப்படுகின்றது.



குறிப்பாக நீர்கொழும்பு - கட்டுநாயக்கா வீதி, கோமாகம-கோட்டை வீதி, கொழும்பு - காலி வீதி என்பன கொழும்பின் முக்கிய வாகன நெரிசல் பகுதிகளாக விளங்குகின்றன. இப் போக்குவரத்துப் பாதையில் சுமார் 10 நிமிடங்களில் கடந்து செல்லக்கூடிய 5km தூரத்தினை வாகன நெரிசல் அதிகமாகக் காணப்படுவதால் 60-90 நிமிடம் வரை செலவிட வேண்டியுள்ளது. மலேசியாவில் கோலாலம்பூர் போன்ற நன்கு திருத்தமான வீதியமைப்புக்கள் கொண்ட நகரங்களில் கூட மாலை உச்சநேர போக்குவரத்து நெருக்கடி (2மணித்தியாலங்களுக்கு மேல்) தவிர்க்க முடியாத ஒன்றாக இருக்கின்றது.

இவற்றினைவிட அரசியல் உட்பூசல்கள், இன ஒதுக்கல் பிரச்சினைகள் என நகரம் ஒரு நகரமாகும் அளவிற்கு பல்வேறுபட்ட பிரச்சினைகளையும், சவால்களையும் எதிர்கொண்டு வருகின்றது. மூன்றாம் மண்டல நாடுகள் இன்று நகரமயமாக்கத்தில் வேகம் கொண்டனவாகக் காணப்படுவதனால் இன்னும் 25 ஆண்டுகளில் வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளை விட கூடிய நகரக்குடித்தொகை இந்நாடுகளில் காணப்படுமென எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. ஆனால் அதற்கேற்ற வடிவிலான திட்டமிடல் செயற்பாடுகள் இந்நகரமயமாக்கத்தில் இதுவரை குறிப்பிடத்தக்க அளவில் இடம் பெறவில்லை. எனவே திட்டமிடப்பட்ட வகையில் நகரங்கள் கட்டியெழுப்பப்படாவிட்டால் இந்நாடுகள் எதிர்நோக்கும் நகரமயமாக்கப் பிரச்சினைகள் எதிர்காலத்தில் மேலும் தீவிரமடையக்கூடும்.

### நகராக்க பிரச்சினைகளுக்கான தீர்வுகள்

நகராக்க பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வு காணும் முகமாகவே சில உச்சிமாநாடுகள் நடைபெற்று வருகின்றன.

- 1972இல் சுவீடனில் இடம் பெற்ற ஸ்ரொக்கொம் மாநாட்டில் நீரின் தரம் பேணல், சூழல் மாசடைதல் போன்ற பிரச்சினைகள் குறித்து கருத்து வெளியிடப்பட்டன.
- 1992இல் பிறேசில் நாட்டில் றியோடி ஜெனிரோவில் இடம்பெற்ற உச்சிமாநாட்டில் நகரச் சூழல் தொடர்பான விடயங்கள் பற்றி அதிகளவில் கலந்துரையாடப்பட்டன.
- 1994 இல் மன்செஸ்டர் மாநாட்டில் நகர அபிவிருத்தி பற்றி பெரிதாக பேசப்படவில்லை எனினும் நகர சூழலும் சுகாதாரமும், நிலைத்து நிற்கக் கூடிய அபிவிருத்தி என்பன பற்றி முடிவுகள் சமர்ப்பிக்கப்பட்டன.

ஒவ்வொரு நாடுகளும் உரிய பௌதீக, பொருளாதார சமூக கட்டமைப்புக்கு ஏற்ப திட்டங்களை வகுத்து நகராக்கப் பிரச்சினைகளை கட்டுப்படுத்தி வருகின்றன. குறிப்பாக சில வளர்முக நாடுகளில் பிரதேச அபிவிருத்தி முயற்சிகள் துரிதப்படுத்தப்பட்டும், நாடுகள் மத்தியில் கிராமிய எழுச்சித்திட்டங்கள் -உருவாக்கியும் வருவதுடன் சில வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளில் பசுமை வலயங்கள் உருவாக்கப்பட்டும் வருகின்றது.

நகராக்கப் பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வு காண்பதற்காக எடுக்கப்பட்ட திட்டங்களில் நகரத்திட்டமிடல் மிகப்பிரதான தீர்வு நடவடிக்கையாக கொள்ளப்படுகின்றது. குடிநீர் வழங்கல், ஆரோக்கிய வாழ்வு, பூங்காக்கள் அமைத்தல், போக்குவரத்து, மின்சாரம், பொருளாதார முன்னேற்ற வழிமுறைகள், தொழிற்சாலைகளுக்கு இடமளித்தல், நிலப்பரப்பை சரியான வழியில் பயன்படுத்துதல் முதலியவைகள் நகரத்திட்டமிடலில் முக்கிய கூறுகளாகும். எனவே நகரச் சூழலுக்கு நட்புறவான முறையில் நகரத்திட்டமிடலையும், நகர முகாமைத்துவத்தையும் மேற்கொள்ள வேண்டியது அவசியமானதாகும்.

சேரிப்புறங்கள் சூழலைப் பாதிப்பதையச் செய்வதுடன் படிப்படியாக சமூக, பொருளாதார, அரசியல் பிரச்சினைகளை தோற்றுவிக்கின்றது. எனவே இப் பிரச்சினைகள் உருவாவதற்கு முன்பே பாதுகாப்பு முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்படவேண்டும், அந்தவகையில் சில நாடுகளிடையே சேரிப்புறங்களை அகற்றுவதில் இருவழிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

- முன்னேற்ற முறை (சேரிப்பகுதிகளை தரமுயர்த்தும் திட்டம்)
- முழுமையாக அகற்றும் முறை

எனவே நகராக்கம் என்பது பிரச்சினைகளை தோற்றுவிக்கின்ற போதிலும் கூட நகராக்கம் என்ற ஒன்று ஏற்படாமல் இருக்க முடியாது. மனிதன் தனது ஆளுமைத்திறன் காரணமாக இந்த உலகில் பல்வேறான பிரமிக்கத்தக்க நகராக்கத்திட்ட அபிவிருத்திகளை மேற்கொண்டு வருகின்றான். இருந்தாலும் மனிதனே தான் மனித வாழ்வுக்கு எதிரியாகிறான். இந்த வகையில் ஒவ்வொரு மனிதனும் தனது பொறுப்பை உணர்ந்து செயற்பட்டால் நகராக்கத்தால் ஏற்படக்கூடிய பிரச்சினைகளை தடுப்பதற்கு எந்த விதமான சட்டமோ திட்டமோ தேவையில்லை.

ஒரு வேளாண்மை நாட்டை நகரமயமாதல் நிலைக்கு மாற்றுவது மேலே கூறியது போன்ற பல பிரச்சினைகளை விளைவிக்கும் என்பதிலும் ஐயமில்லை. ஆனால் அதே சமயம் நகரமயமாதலினால் விளையக்கூடிய முழுப் பயனும் எதிர்மறையானது அன்று என்பதை இங்கு சுட்டிக்காட்டுவது தேவையாகும்.

நகரங்களே தொழில்நுட்பத்துறையிலும், உற்பத்தியிலும், வாழ்க்கைத் தரத்திலும், அறிவியல் வளர்ச்சியிலும், புதிய கலைவடிவங்களை உண்டாக்குவதிலும் மிகப்பெரிய சாதனைகளைப் படைக்க வழிவகுப்பதனால் நகரங்களின் வளர்ச்சியும், அவற்றின் மாற்றங்களும் காலத்திற்கு காலம் அவசியமாகிறது. எனவே நகரம் ஒரு நகரமாவதும் நகரமாவதும் எம் கைகளிலே தான்...

# விவசாய நவீனமயமாக்கலும் சூழல் சீர்கேடுகளும்

வி. சோபனா

புவியியல் சிறப்புக் கற்கை

நான்காம் வருடம்

அறிமுகம்

விவசாயமானது ஆதிகாலம் தொட்டு இன்று வரை இடம்பெற்று வருகின்ற ஒரு முதல்தரமான மனித நடவடிக்கையாகக் காணப்படுகின்றது. பெருகிவரும் சனத்தொகையினது உணவுத்தேவையை பூர்த்தி செய்வதற்கு விவசாய உற்பத்திகளை அதிகரிப்பது அவசியமாகும். குறிப்பிட்ட துறையில் மனிதனது அறிவு, திறன் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இயந்திர தொழிநுட்ப சாதனங்களின் துணையுடன் குறிப்பிட்ட துறையில் வினைத்திறன் பெறுவது நவீன மயமாக்கம் ஆகும். 1960 இல் ஏற்பட்ட பசுமைப்புரட்சியே விவசாயத்தில் நவீனமயமாக்கம் ஏற்பட மூல காரணமாகும். அதனை பின்வரும் விடயங்கள் அடிப்படையில் நோக்கலாம்.

- விவசாயத்தில் நவீனமயமாக்கத்திற்கான காரணம்.
- விவசாயத்தில் நவீன மயமாக்கம் எவ்வெவ் சந்தர்ப்பங்களில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.
- நவீனமயமாக்கத்தால் ஏற்படும் சூழல் பிரச்சினைகள்.

**நவீனமயமாக்கத்தின் முக்கியத்துவம்**

ஆரம்பகாலத்தில் விவசாய நிலப்பரப்பினை அதிகரிப்பதன் மூலம் உற்பத்திப் பெருக்கத்தினை அதிகரிக்க முடிந்தது. ஆனால் 1960 களில் ஏற்பட்ட தொழிற்புரட்சி, பசுமைப்புரட்சி, தொழிநுட்ப முன்னேற்றம் என்பன காரணமாக இந்நிலை மாற்றம் அடைந்தது. அதாவது நில விஸ்தரிப்புக் கொள்கைக்குப் பதிலாக குறைந்தளவு நிலப்பரப்பில் செறிவான பயிர்ச் செய்கையை மேற்கொள்வதன் மூலம் கூடிய விளைச்சலைப் பெறும் முறை கண்டறியப்பட்டது. எனவே விவசாயத்தில் நவீன மயமாக்கமானது அதிகரித்த உணவுத் தேவையினை பூர்த்தி செய்தல், வளமற்ற நிலத்தை வளமாக்கல், குறைந்த காலத்தில் அதிகரித்த விளைச்சலைப் பெறல், உற்பத்தித் திறனை அதிகரித்தல், போக்குவரத்து வசதிகள் போன்றவற்றை மேற்கொள்ளுதல் அவசியமானதாகக் காணப்படுகின்றது.

விவசாயத்தில் இயந்திரமயமாக்கம் என்பது கடந்த நூற்றாண்டின் நடுப்பகுதியில் இருந்து அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட தொழிநுட்பமாகக் காணப்படுகின்றது. உழவு இயந்திரமும் அவற்றோடு இணைந்த உபகரணங்களும் ஆரம்பத்தில் விவசாயத்திற்கு அறிமுகம் செய்யப்பட்டன.

உழுவதற்கு மட்டுமன்றி அறுவடை செய்தல், நீர்ப்பாய்ச்சுதல், விதை விதைத்தல், சூடு மிதித்தல், தாவரங்களை வேறாக்குதல், கிருமி நாசினிகள் பீடைக்காவிடிகள் என்பவற்றை விமானங்களைப் பயன்படுத்தி தெளித்தல் போன்ற அனைத்துச் செயற்பாடுகளுக்கும் இன்று இயந்திரங்களே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சீனா, யப்பான், அமெரிக்கா போன்ற நாடுகளில் விமானத்தின் மூலம் கிருமி நாசினி தெளிக்கும் செயற்பாடு மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

இயந்திரமயமாக்கம் என்பது விவசாயிகளோடு மட்டுமல்லாது கால்நடைகளிலும் செல்வாக்கு செலுத்துகின்றது. பண்ணை நாடுகளான நெதர்லாந்து, டென்மார்க், அவுஸ்ரேலியா போன்ற நாடுகளில் உள்ள கால்நடைப் பண்ணைகள் எல்லாம் நவீனமயமாக்கக் காணப்படுகின்றது. பால்கறத்தல் முதல் சகல பண்ணை நடவடிக்கைகளும் இயந்திரங்கள் மூலமே மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. இதனை விட புதிய வகை கால்நடைகளும் உருவாக்கப்படுகின்றன. செயற்கை முறை இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் நல்லின விலங்குகள் உற்பத்தி செய்யப்படுவதன் மூலம் அதிகளவு பால், இறைச்சி என்பன உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. இது மட்டுமன்றி அதிக முட்டையை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய கோழி, பறவை இனங்களும் அடைப் பொறிகள் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

நவீனமயமாக்கம் பயன்படும் மற்றொரு சந்தர்ப்பமாக மழைவீழ்ச்சி குறைவடைகின்ற காலப்பகுதிகளில் செயற்கை மழையைப் பொழிவித்து பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ள முடிவதாகும். இன்று விஞ்ஞானம் வளர்ச்சி அடைந்தமையால் மண்ணற்ற பகுதிகளான நீரில் கூட தாவரங்கள் வளர்க்கும் முறை விருத்தியடைந்துள்ளது. இம்முறை **Hydroponix method** என அழைக்கப்படுகின்றது. நவீனத்துவத்தினூடாக அதிக விளைச்சலைப் பெறும் அதேவேளை களஞ்சியப்படுத்தலிலும் இம்முறை கையாளப்படுகின்றது. அதாவது இலகுவாக பழுதடையக் கூடிய பழவகைகள், காய்கறிகள், கிழங்கு வகைகள் போன்றவற்றை நவீன முறையில் இயந்திரங்களின் உதவியுடன் இரசாயனப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி பழுதடையாமல் நீண்ட காலம் பாவிக்க முடிகின்றது. நவீனமயமாக்கத்தின் மூலம் பயனற்ற நிலங்கள் கூட பயனுள்ள நிலங்களாக மாற்றப்படுகின்றன. உதாரணமாக கடலுக்கு மேல் மண் படையை அமைத்து அதனுள் வளரக்கூடிய நாரூரு வேர்த்தாவரம் செய்கை பண்ணப்படுகின்றது. அமெரிக்காவில் பாலை நிலங்களை பசுஞ்சோலைகளாக மாற்றி பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளும் நுட்பங்கள் கூடக் காணப்படுகின்றது.

பொட்டாசியம், நைதரசன், சோடியம் கலந்த இரசாயன உரவகைகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டமையானது விவசாய விளைபொருட்களை அதிகரிக்கும் நடவடிக்கையாகும். இதைவிட விவசாய பல்கலைக்கழகங்கள், விவசாய ஆராட்சி நிலையங்கள் மூலமாக விவசாயத் துறையில் ஏற்பட்ட பாரிய வளர்ச்சி காரணமாக புதிதாக கண்டுபிடிக்கப்பட்ட S308, B18, கல்யான் சோனா 227, சோனாலீக்கா கோதுமை நல்லின விதை இனங்களும் IR 20, சோனா 351 போன்ற நெல் இனங்களும் CO -1148, CO 67-11 போன்ற கரும்பு இனங்கள் மூலமாகவும் உற்பத்தியை அதிகரிக்க முடிந்தது.

## நவீனமயமாக்கத்தால் ஏற்படும் சூழல் சீர்கேடுகள்

இவ்வாறு பல்வேறு நன்மைகள் காணப்பட்டாலும் நவீனமயமாக்கத்தினால் சூழலுக்கு நேரடியான, மறைமுகமான சீர்கேடுகள் பலவும் உள்ளன. மேலும் விவசாய முறையில் நவீனமயமாக்கலானது மனிதனை இயற்கைக்கு எதிராகக் கூட செயற்பட வைக்கின்றது. விளைவை அதிகரிக்கும் நோக்கில் விவசாயிகளால் பீடைகளின் தொல்லையை களைவதற்காக கிருமி நாசினிகளும், நச்சு மருந்துகளும் பாவிக்கப்படுகின்றன. இம் மருந்துகள் காரணமாக விகாரமடைந்த புதிய பீடை இனங்கள் உருவாகின்றன. எனவே இப்பீடை இனங்களை அழிக்க புதிய கிருமிநாசினிகள் பல பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

எனவே இவை அனைத்தும் ஓட்டுமொத்தமாக இணைந்து சூழலுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றது. நெற்செய்கையின்போது எத்தனையோ எதிரிகளுடன் போட்டிபோட வேண்டியுள்ளது. களைகளைக் கட்டுப்படுத்த களை நாசினி, பங்கசு, பக்ஹியா வாடல், அறக்கொட்டி, அந்துப்பூச்சி போன்ற தொல்லைகளும் ஏற்படுகின்றது. இவற்றைக் கட்டுப்படுத்த பாவிக்கப்படும் மிகவும் மோசமான கிருமி நாசினிகளால் சூழலுக்கு பல்வேறு விதமான பாதிப்புக்கள் ஏற்படுகின்றது. கிருமிநாசினி போன்றவற்றின் வெற்றுப் போத்தல்கள், எண்ணைத் தாங்கிகள் போன்றவை நீர்நிலைகளில் விழும் போது நீர் மாசடைவதோடு நீர்வாழ் அங்கிகளும் பேராபத்தைச் சந்திப்பதோடு அவற்றை உண்பவர்களின் உணவுச் சங்கிலியில் படிப்படியாக நச்சுக்களும் சென்றடைந்து பல வியாதிகள் ஏற்படுவதோடு ஆயுட்காலத்தையும் குறைத்து விடுகின்றது. விவசாய உற்பத்தியை அதிகரிக்க பயன்படுத்தும் இயந்திரங்கள் வெளியிடும் எரிபொருட் புகையினால் வளிச் சூழலில் மாற்றத்தினை ஏற்படுத்துகின்றது. இயந்திரங்களின் அதிகரித்த புகை மற்றும் வெப்பம் போன்றவற்றினால் CO<sub>2</sub> அதிகரித்து புவியினுடைய வெப்பமும் அதிகரிக்கின்றது.

இரசாயன உரங்களின் அதிகரித்த பாவனையால் பல்வேறுபட்ட சூழல் பிரச்சினைகள் தலைதூக்கியுள்ளன. செறிவான பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளும் யாழ்ப்பாணம், நுவரெலியா போன்ற மாவட்டங்களில் மண்ணிலும் நீரிலும் பல பிரச்சினைகள் தோன்றி வருகின்றது. அதாவது சில பொசுப்பேற்று உரங்களுடன் செம்பு, கட்டியம், புரோனியம் போன்றன காணப்படுகின்றன. நீண்டகாலம் பாவிப்பதனால் மண்ணில் இது நச்சுத் தன்மையைத் தோற்றிவிக்கின்றது. உதாரணமாக 1960 ஆம் ஆண்டு யப்பானில் இற்றய் - இற்றய் (Itai - Itai) என்ற நச்சுக் கோளாறு நோய் ஏற்பட்டது. இதற்குக் காரணம் பொசுப்பேற்று உரப்பாவனைக்கு உள்ளான பகுதிகளில் ஏற்பட்ட கட்டியமே காரணமாகும்.

நைதரசன் உரங்களில் இருந்து வெளியிடப்படும் நைதரசனொட்சைட் ஒரு பச்சை வீட்டு வாயுவாகும். இது வளிமண்டலத்தின் மேல் உள்ள ஓசோன் மண்டலத்தைப் பலமிழக்கச் செய்கின்றது. இதனால் ஓசோன் மண்டலத்தில் ஓட்டை ஏற்பட்டு அபாயகரமான செவ்வூதாக்கதிர்கள் புவியை அடைவதால் புவியில் உள்ள மனிதனுக்கும் ஏனைய உயிரினங்களுக்கும் கதிரியக்க நோய்கள் ஏற்படுவதுடன், பூகோள வெப்பம் உயர்வடைந்து அதன் மூலம் பல சமூகப் பிரச்சினைகள் உருவாகின்றது

மண்ணின் உயிராகக் காணப்படும் சேதனப் பொருள் அயன் மண்டலப் பிரதேசங்களில் வெப்பம் காரணமாக விரைவாக சிதைவுக்கு உள்ளாகின்றது. இப்பிரதேசங்களில் பெருமளவு இரசாயன உரங்களை பயன்படுத்தும் போது சிதைவடைதல் துரிதம் அடைகின்றது. இதனால் மண்ணில் உள்ள முக்கிய உறுப்பாகிய சேதனப் பொருள் துரிதகதியில் இழக்கப்படுகின்றது. சேதனப்பொருள் குறைவினால் மண் கட்டமைப்பு ( Soil Struture ) பாதிக்கப்படுவதுடன் மண்ணில் பல சீர்குலைவுகளும் ஏற்படுகின்றது. அதிகளவு இரசாயன உரங்கள் மண்ணில் உள்ள நுண்ணங்கிகளினதும், ஏனைய உயிரினங்களினதும் வளர்ச்சியிலும் தாக்கத்தினை ஏற்படுத்துகின்றன. மண்ணின் வளத்தை ஊக்குவிக்கும் மண்புழுக்கள், பக்ஹியாக்கள், பங்கசுக்கள் என்பன இரசாயன உரங்களின் தாக்கங்களினால் பாதிக்கப்படுகின்றன. இதனால் மண்ணின் உயிரியல் வளம் சீர் குலைவுக்கு உட்படுகின்றது.

இரசாயன உரமும் பாசன நீரும் விளைநிலத்தில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றது. பாசனம் அதிகரிப்பதனால் நிலங்களில் வளம், மற்றும் உவர்த் தன்மையும் மாற்றமடைகின்றது. இது மட்டுமன்றி நிலம் நீர், வளி என்பன மாசடைகின்றது. அதனை விட அதிக இரசாயன உரப்பாவனையால் விவசாய விளைநிலங்கள் பாலையிலங்களாக மாறிவருகின்றது.

காடழிப்பும் பொருத்தமற்ற விவசாய முயற்சிகளும் எதிர்கால விவசாயத்திற்கும் குழலுக்கும் அச்சுறுத்தலாக மாறி வருகின்றது.

எனவே நவீனமயமாக்கம் காரணமாக ஏற்பட்ட இயந்திரமயமாக்கம் அதிகரித்த இரசாயன உரப்பாவனை கிருமி நாசினிப் பாவனை சேனைப் பயிர்ச்செய்கை செறிவான பயிர்ச்செய்கை என்பன மூலமாக பல்வேறுபட்ட குழல் பிரச்சினைகளான நிலம், நீர், வளி மாசடைதல் பல்வேறுபட்ட நோய்கள், ஓசோன் படைத் தேய்வு, பூகோளம் வெப்பமாதல், நிலவளச் சீரழிவு போன்றன ஏற்படுகின்றன.

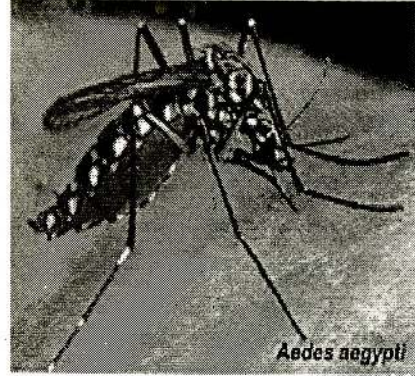
எனவே குழலுக்கு தீங்கு ஏற்படாத வகையில் மண்ணின் பௌதீக, இரசாயன, உயிரியற் பண்புகளை பேணிக்காக்கும் வழிமுறைகள், பொருத்தமான நீர் முகாமைத்துவத்துடன் கூடிய நீர்ப்பாசனம், உயிரியல் முறைத் தொழிநுட்பம் (Bio Techology) ஒருங்கிணைந்த பயிருணவு வழங்கல் திட்டம், பீடை முகாமைத்துவம், பயிர் வகைகளையும் காட்டு மரங்களையும் பண்ணை விலங்குகளையும் ஒன்றிணைந்த விவசாய முயற்சிகள், பொருத்தமான பயிராக்க முறைகளைக் கையாள்வதன் மூலமாக விவசாயத்தினை நிலைத்து நிற்கக் கூடியதாகவும் இலாபம் தரக்கூடியதுமாக மாற்றமடையச் செய்யலாம்.

# சூழல் மாசாக்கமும் டெங்குநோயும்

எஸ். அருட்செல்வம்,  
உதவி விரிவுரையாளர்,  
புவியியல்துறை,  
கிறீக்குப் பல்கலைக்கழகம்.

## அறிமுகம்

டெங்கு நுளம்பு அதன் தாக்கம் பற்றி இன்று எவரும் அறியாமல் இருக்க முடியாது. அந்தவகையில் தன் கையால் தன்னைத் தானே குத்துவது போல் மனிதன் தன்னைத் தானே அழித்து வரும் செயல்களில் சூழல் மாசாக்கமும் ஒன்றாகும். சூழல் மாசாக்கமானது இன்று வலிமை குன்றிய உயிரினச் சூழலை உருவாக்கி வருகின்றது. டெங்கு நுளம்பின் உருவாக்கத்தில் மனிதனது பங்களிப்பும் இன்றியமையாத ஒன்றாக காணப்படுகின்றது. சிறுவர் முதல் முதியோர் வரையாரையும் விட்டு வைக்காமல் உயிர் வதை செய்து வரும் டெங்கு நாளாந்தம் இலங்கை உட்பட பெரும்பாலான நாடுகளில் உயிர்களைக் காவு கொண்ட வண்ணமே உள்ளது. டெங்கின் பாதிப்பு என்பது ஒருவகையான காய்ச்சல் வடிவிலே மனிதனைத் தாக்குகின்றது. இதனை இலகுவில் கண்டறிய முடியாது.



*Aedes aegypti*

## டெங்கு நோயின் உருவாக்கம்

உடனடி வைத்தியம் செய்ய முடியாத ஒரு நோயாகவும் இது காணப்படுகின்றது. இதனால் ஏற்படும் உயிரிழப்பு இன்று அதிகரித்த வண்ணம் உள்ளது. நகராக்கச் செயற்பாடு மற்றும் ஆடம்பர வாழ்க்கைகள் டெங்கு நோய் பரவுதலைத் துரிதப்படுத்தி வருகின்றது. டெங்கு நுளம்பானது சுத்தமான நீர் தேங்கி நிற்கும் இடங்களிலே இந்நுளம்பு உருவாகின்றது. அதாவது நீர் மேற்பரப்பின் மேல் முட்டைகளை ஈன்று தனது இனப்பெருக்கத்தை மேற்கொள்கின்றது. இம்முட்டைகள் முதிர்ச்சி நிலையை அடைய முன்பு அல்லது நீர் வற்றி விட்டால் அல்லது உலர் பரப்பில் முட்டை இட்டால் அவ்விடங்களில் நீர் தேங்கும் வரை சுமார் ஒரு வருடத்திற்கு மேலாக அந்த முட்டைகள் பொரிக்காமல் உயிருடன் இருந்து மீண்டும் பொரிக்கும் அளவுக்கு ஆயுட்காலம் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றது. டெங்கு நோயானது ஈடிஸ் எனும் நுளம்பால் பரவுகின்றது. நோயுள்ள ஒருவரிடம் அவரது குருதியை உறிஞ்சி இன்னுமொரு நபரைக் குத்தும்போது நுண்ணண்கிகள் அவரது குருதிக்குள் விடப்படுவதனால் அவருக்கு நோய் ஏற்படுகின்றது. டெங்குவானது ஒரு தொற்றுநோய் அல்ல.

இந்நுளம்பின் இனப்பெருக்கத்தில் மக்களது பங்களிப்பும் அளப்பெரியது என்றே கூற வேண்டும். காரணம் மனித பாவனைக்கு உட்பட்டு வீசப்பட்ட சிரட்டைகள், கொள்கலன்கள், பாவனைக்கு உட்படுத்திய பின்பு வீசப்பட்ட டயர்கள், மூடப்படாத கிடங்குகள், பாழடைந்த கிணறுகள், மரப்பொந்துகள், சுத்தம் செய்யாத வீதி ஓரக் கால்வாய்கள், பூச்சாடிகளின் அடியில் வைக்கப்படும் நீர்த்தட்டுக்கள், குழியலறைக் கழிவு நீர்த்துவாரம், குழிருட்டிகளின் நீர் வடியும் தட்டு போன்றவற்றில் நீர் தேங்கி நிற்பதால் அங்கு நுளம்புகள் தனது இனப்பெருக்கத்தை மேற்கொள்கின்றது. இவை அனைத்தும் மனித செயற்பாடுகளாலே துரிதப்படுத்தப்படுகின்றது எனலாம்.

## டெங்குநோயின் பரவுகையும், அதன் தாக்கமும்

டெங்கு நோயின் தொற்றானது இரு வழிகளில் மனிதனுக்குப் பரவுகின்றது. ஒன்று நேரடியாக டெங்கு நுளம்பு மனிதனைக் கடிப்பதாலும் மற்றயது மருத்துவத்தில் ஏற்படும் தவறுகளாலும் பரவுகின்றது. அந்தவகையில் டெங்கு நுளம்பானது கூடுதலாக பகல் வேளைகளிலே மனிதனைக் கடிக்கின்றது. அதிலும் குறிப்பாக அந்திமாலை வேளையிலே அதிகமாகக் கடிக்கின்றது. இதைவிட டெங்கு வைரஸ் தாக்கிய ஒருவரது குருதியை இன்னொருவருக்குப் பாய்ச்சுதல் மற்றும் டெங்கு நோய் தாக்கிய ஒருவருக்குப் பயன்படுத்திய ஊசி மூலம் இன்னொருவருக்கு மருந்து பாய்ச்சுதல் மூலமும் இந்நோய் பரவுகின்றது. டெங்கு நோயின் தாக்கமானது முதியோரைவிட சிறுவரையே அதிக அளவில் தாக்குகின்றது. இதுவரை டெங்கு நோய் தாக்கத்தால் உயிரிழந்தோர்களின் விபரங்களைப் பார்க்கும் போது அதில் கூடுதலாக உயிரிழந்தோர் குழந்தைகளாகவும் சிறுவர்களாகவுமே காணப்படுகின்றனர். பொதுவாக டெங்கு நோயானது அடையாளம் காணும் விதத்தைப் பொறுத்து இரண்டு வகைப்படுத்தப்படுகின்றது. அதாவது டெங்கு தொற்றுக்கு உட்பட்டவர்களில் நான்கில் ஒருபகுதியினருக்கு மட்டுமே நோயின் அறிகுறி உடனடியாகத் தெரியும். ஆனால் நான்கில் மூன்று பகுதியினர் சுமார் இரு தினங்கள் வரை எதுவித வித்தியாசங்களையும் உணராத நிலையில் தினசரி நடவடிக்கைகளில் ஈடுபடக் கூடியவர்களாக இருப்பார்கள். இவ்வாறு அடையாளம் காணும் விதத்தைப் பொறுத்தே இரண்டு விதமாக நோக்கப்படுகின்றது. ஒருவருக்கு டெங்கின் தாக்கம் இருக்குமாயின் சில அறிகுறிகளை வைத்துக் கொண்டு தீர்மானிக்கலாம்.

## டெங்கு நோயின் அறிகுறிகள்

- காய்ச்சல் மூன்று நாட்கள் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படும்.
- தீவிர தலைவலி காணப்படும்.
- கண்கள் தொடர்ச்சியாக வலிக்கும்.
- உணவில் நாட்டமின்மை காணப்படும்.
- மூட்டு வலி ஏற்படும்.
- உடம்பு பூராகவும் தசைவலி ஏற்படும்.
- நோய் தீவிரம் அடையும்போது உடம்பில் சிவப்பு புள்ளிகள் காணப்படும்.
- தண்ணீர்த் தாகம் குறைவாகக் காணப்படும்.
- வாந்தி, சலத்துடன் குருதி வெளியேற்றம் ஏற்படும்.
- மூச்சுத் திணறல் காணப்படும்.
- மலத்துடன் சேர்ந்து குருதி வெளியேறுவதால் மலம் கறுப்பு நிறத்தில் காணப்படும்.
- உடல் கடுமையாக சோர்வடைந்து காணப்படும்.



இவ்வாறான அறிகுறிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு டெங்கு எனச் சந்தேகப்பட்டவுடன் நாம் ஏனைய நோய்களுக்கு எடுக்கப்படும் நடவடிக்கைகளைப் போன்ற நடவடிக்கைகள் எடுக்க முடியாது. அந்தவகையில் டெங்கு எனச் சந்தேகப்பட்டவுடன் மேற்கொள்ளக்கூடிய நடவடிக்கைகளாக

- நோயாளியை ஓய்வு நிலையில் வைத்திருத்தல்.
- நீர் அதிகம் பருக வைத்தல்.
- பனடோல் மாத்திரையை மட்டும் கொடுத்தல்.
- உடல் களைப்பைப் போக்கும் வகையில் நிறமற்ற பானங்களைக் கொடுத்தல்.
- நிறமற்ற மென்மையான உணவுகளைக் உண்ணக் கொடுத்தல்.
- நோயாளியை அலைச்சலுக்கு உட்படுத்தாது ஒரே இடத்தில் வைத்து வைத்தியம் செய்தல்.

இவ்வாறான செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வதன் மூலம் டெங்கு நோயில் இருந்து ஒருவரை இலகுவாகக் குணப்படுத்திக் கொள்ளலாம். இது நோய் ஏற்பட்ட ஒருவரை இலகுவில் குணப்படுத்திக் கொள்வதற்கான வழிமுறைகளாகும். டெங்கு நோயின் பாதிப்பானது உலகளாவிய ரீதியில் காணப்படுகின்ற போதிலும் உலகிலே டெங்கு நோய்த் தாக்கத்தால் அதிகம் பாதிக்கப்பட்ட நாடாக தாய்லாந்து காணப்படுகின்றது. இதேபோல் கொலம்பியா, மெக்சிக்கோ போன்ற தென்னமெரிக்க நாடுகளிலும் கம்போடியா, இந்தியா, பிலிப்பைன்ஸ், வியட்னாம், இலங்கை போன்ற நாடுகளிலும் இந்நோய் தாக்கத்தை அதிகம் காணலாம். இலங்கையைப் பொறுத்தவரையில் 2004 ஆம் ஆண்டுக்குப் பிற்பட்ட காலத்தில் இதன் அதிகரித்த போக்கைக் காணலாம். அந்தவகையில் 2009 ஆம் ஆண்டில் இலங்கையில் டெங்கு நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றது.

## டெங்கு நோயால் ஏற்பட்ட பாதிப்புக்கள்

2009 இல் இலங்கையில் டெங்கு நோயால் பாதிக்கப்பட்டோர் விபரம்

மாவட்டம்	பாதிக்கப்பட்டோர்	உயிரிழப்பு
ஹம்பகா	3018	45
கொழும்பு	3210	30
ஹேகாலை	3238	22
குருநாகல்	2312	17
மட்டக்களப்பு	495	16
ஹம்பகா	739	15
கமுத்துறை	1193	12
இரத்தினபுரி	1698	11

ஆனால் 2010 ஆம் ஆண்டில் இது அதிகரித்த நிலையில் காணப்பட்டது. அதாவது இலங்கை முழுவதும் ஜனவரி முதல் ஜூலை வரையான காலப்பகுதியில் மட்டும் இக்கொடிய நோயினால் 40 குழந்தைகள் உட்பட 149 பேர் இறந்திருப்பதாகவும் 20647 பேர் பாதிக்கப்பட்டிருப்பதாகவும் அதிலும் அதிக எண்ணிக்கையிலான 3123 பேர் கொழும்பு மாவட்டத்தில் பாதிக்கப்பட்டிருப்பதாகவும் 30 பேர் உயிரிழந்ததாகவும் சுகாதாரத் திணைக்களத்தின் தொற்றுநோய் ஆய்வுப் பிரிவு தெரிவிக்கின்றது. மேலும் இதற்கு அடுத்தபடியாக யாழ்ப்பாணத்தில் 2373 பேர் பாதிக்கப்பட்டதாகவும் 16 பேர் உயிரிழந்ததாகவும் கூறப்படுகின்றது. அதற்கு அடுத்தபடியாக ஹம்பகா மாவட்டத்தில் 2254 பேர் பாதிக்கப்பட்டதாகவும் 18 பேர் உயிரிழந்ததாகவும் கூறப்படுகின்றது.

## டெங்கு நோயை தடுக்கும் வழிமுறைகள்

தொடர்ந்து இந்நோய் ஏற்படாமல் தடுக்க வேண்டியது ஒவ்வொரு மனிதனதும் தலையாய கடமையாகும். நுளம்பின் வாழ்க்கைவட்டத்தில் முதல் மூன்று பருவங்களும் நீரில் தங்கியிருப்பதால் அவற்றை அழிப்பதற்கு வெவ்வேறு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அவைகளாவன

1. நுளம்பின் குடம்பிகளையும், கூட்டுப்புளுக்களையும் உணவாக உட்கொள்ளும் கப்பீஸ் போன்ற மீனினங்களை குளங்கள், நீர்நிலைகள், மீன் தொட்டிகளில் வளர்த்தல்.
2. நீரின் மேற்பரப்பில் பல்வேறு எண்ணை வகைகளை இடுதல் மூலம் ஓட்சிசன் (O2) அளவைக் கட்டுப்படுத்தலாம். இதன் மூலம் இனப்பெருக்கத்தைக் குறைக்கலாம்.
3. மலத்தியன் போன்ற பூச்சுக் கொல்லிகளை விசறுதல்.
4. வீட்டில் நீர் தேங்கி இருக்கும் இடங்களில் கறியுப்பு, சவர்க்காரம் போன்ற பதார்த்தங்களைச் சேர்த்தல்.

இவ்வாறான முறைகள் பயன்பாட்டில் உள்ள போதும் மனிதனது அத்துமீறிய சில சூழல் மாசாக்கச் செயற்பாடுகளால் நுளம்புப் பெருக்கம் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றது. அந்தவகையில் நுளம்பின் பெருக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தினால் டெங்கு நோயில் இருந்து எம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளலாம். டெங்கு நுளம்பின் பெருக்கத்தைக் குறைப்பதற்கான வழிமுறைகளாக,

- கிடங்குகள் காணப்படும் இடங்களில் நீர் தேங்கா வண்ணம் மூடிவிடுதல்.
- குப்பை கூழங்களை எரித்து விடுதல் அல்லது புதைத்து விடுதல்.
- வடிகால்களைத் துப்பரவு செய்தல்.
- நீர்த் தாங்கிகளை நாளாந்தம் அல்லது வாரத்திற்கு ஒருமுறை துப்பரவு செய்தல்.
- மாலை வேளைகளில் சிறுவர்களைப் துப்பரவான இடங்களில் விளையாடவிடல்.
- சுற்றுப்புறச் சூழலை துப்பரவாக வைத்திருத்தல்.

- டெங்கு நுளம்பின் உருவாக்கம் அதன் பாதிப்புகள் பற்றி பாடசாலை மட்டத்தில் கற்பித்தல்.
- மக்கள் மத்தியில் டெங்கு தொடர்பான விழிப்புணர்வுகளை ஏற்படுத்தும் வண்ணம் விழிப்புணர்வுக் கருத்தரங்குகளை மேற்கொள்ளல்.
- நுளம்புகள் கடிக்கா வண்ணம் பாதுகாப்பான கிரீம் வகைகளை உடம்பில் பூசுதல்.

இவ்வாறான நடவடிக்கைகளை ஒவ்வொருவரும் கடமையாகக் கொண்டு மேற்கொள்ளும் போது டெங்கின் பெருக்கத்தைக் குறைப்பதுடன் டெங்கு என்னும் ஒரு நோய்க்கும் முற்றுப் புள்ளி வைக்கலாம். எனவே அனைவரும் தங்களது சுற்றுச் சூழலை சுத்தமாகப் பேணுவதுடன் முறையான சுகாதாரப் பழக்கவழக்கங்களையும் கையாள்வதன் மூலம் ஆரோக்கியமான வாழ்க்கையை நாம் வாழ்வதுடன், எதிர்காலச் சந்ததியினருக்கும் ஆரோக்கியமான ஒரு வாழ்வை வழங்கும் திருப்தியும் எமக்கு ஏற்படும் என்பதில் எதுவித ஐயப்பாடும் இல்லை. “நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம்” தற்போது இது எமது ஆயுள் மந்திரம். இதனைக் கருத்தில் கொண்டு அனைவரும் விழிப்புடன் செயற்பட்டு சூழலைச் சுத்தமாகப் பேணுவோம்.



## கூட்டுறவு வைத்தியசாலை

பிரதான வீதி

ஏறாவூர்



தொலைபேசி :- 0652240808, 0777230125

பின்வரும் விசேட நிபுணர்களின் சேவைகளை இங்கே பெற்றுக்கொள்ளலாம்

- மகப்பேற்று வைத்திய நிபுணர்
- குழந்தை நல வைத்திய நிபுணர்
- அறுவைச்சிகிச்சை நிபுணர்
- கண்வைத்திய நிபுணர்
- தோல்நோய் வைத்திய நிபுணர்
- எலும்பு முறிவு வைத்திய நிபுணர்
- உளநல வைத்திய நிபுணர்
- கதிர் இயக்க விசேட வைத்திய நிபுணர்
- நரம்பியல் வைத்திய நிபுணர்
- பல் வைத்தியர்

# சூழல் முகாமைத்துவமும் சவால்களும்

ப.வெய்சீலன்

புவியியல் சிறப்புக் கற்கை

நான்காம் வருடம்

## அறிமுகம்

உலகம் விரைவில் அழிந்து போகும் அல்லது மனித உயிரின நடமாட்டம் அற்றதாக காணப்படும் என்றும், உலகில் உள்ள மனிதர்கள் விரைவில் துன்புறுத்தப்படவுள்ளனர் என்ற எச்சரிக்கையும் வெளிப்படுத்தலும் எமது காதுகளில் மணித்தியாலயத்திற்கு பல தடவை வந்து கொண்டே இருக்கின்றது. இவ்வாறான அவநிலையைப் போக்கும் பணியில் சில நிறுவனங்கள், அமைப்புக்கள், நாடுகள் வரிந்து கட்டிக்கொண்டு இறங்கி செயற்படுகின்றன. இருப்பினும் அந்தப் பணியில் பல இடர்பாடுகளும் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறான செயற்பாடுகளில் தான் சூழல் முகாமைத்துவம் முக்கியத்துவம் பெற்றதாக காணப்படுகின்றது.

## சூழல் முகாமைத்துவத்தின் முக்கியத்துவம்

எம்மைச் சுற்றியுள்ள உயிருள்ள உயிரற்ற சூறுகள் அனைத்தும் சூழல் எனப்படுகின்றது. அதாவது எமது தேவைக்காக எம்மைச் சூழ்ந்து காணப்படும் அனைத்தும் சூழல் எனலாம். இந்த சூழல் தற்காலத்தில் தனது சமநிலையை இழந்து வருகின்றது. இதுவே சூழல் பிரச்சினை, சூழல் மாசாக்கம் எனக் கூறுகின்றோம். இந்த சூழல் பிரச்சினையை குறைப்பதற்கு அல்லது இல்லாது செய்வதற்காக சூழல் முகாமைத்துவம் நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றன. வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் காரணமாக ஓசோன்படையில் துளை ஏற்பட்டுள்ளது, தரை திண்மக் கழிவுகளால் நிரம்புகின்றன. கடல் மட்டம் உயர்வடைந்து கொண்டு வருகின்றது. இரசாயன பாவனையினால் உயிரின மண்டலம் பாதிப்படைகின்றது, காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றது, பருவங்கள் மாறுகின்றது அல்லது காலம் தவறுகின்றது. இவ்வாறான அவலங்களைத் துடைப்பதற்கு சூழல் முகாமைத்துவம் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. எனவே இவ்வாறான அவலங்களை அகற்றுவதற்கு சூழல் முகாமைத்துவம் நடைமுறைப்படுத்தினாலும் சில சவால்களை எதிர்கொள்ள முடியாமையினால் முழுமையான வெற்றி காண்பது கடினமாக உள்ளது.

## வளர்முக நாடுகளில் சூழல் முகாமைத்துவமும் சவால்கள்

வளர்முக நாடுகளில் சூழல் முகாமைத்துவமும் சவால்கள் என்னும் போது பிரதானமாக வறுமை காணப்படுகின்றது. மக்களின் வருமான மட்டம் குறைவாக காணப்படுவதனால் தமது அடிப்படைத்தேவையை பூர்த்தி செய்து கொள்ள முடியாமல் இருக்கும் போது சூழல் முகாமைத்துவம் பற்றிக் கதைப்பதற்கு இடமின்றிக் காணப்படுகின்றது.

சோமாலியா போன்ற நாடுகளில் மக்கள் தமது அன்றாட உணவினைப் பெற்றுக் கொள்வதில் பிரச்சினையை எதிர் கொண்டு வருகின்றனர். இவ்வாறு இருக்கும் போது பாலைவனமாதல் என்பது தேவைப்படாத விடயமாகவே காணப்படும். வீருத்தி குன்றிய நாடுகளில் வறுமைக் கோட்டின் கீழ் வாழும் விவசாயிகள் பிழைப்பூதிய விவசாயத்தின் போது அனேகமான காட்டு வளங்களை அழிக்கின்றனர். இதனை கட்டுப்படுத்தும் போது பல புதிய சிக்கல்கள் தோன்றுகின்றது. பெயர்ச்சிப் பயிர்ச்செய்கையை கட்டுப்படுத்தும் போது விவசாயிகள் தனிப்பட்ட முறையில் மிகவும் மோசமான முறையில் பாதிக்கப்படுகின்றனர். இது மட்டுமல்லாமல் பெயர்ச்சிப் பயிர்ச்செய்கை உணவு உற்பத்தியில் குறிப்பிட்ட பங்களிப்பைச் செய்து வருகின்றமை குறிப்பிடத்தக்கது.

வளர்முக நாடுகளில் அரசியல் உரிமைகள், அடிப்படை உரிமைகள், அடிப்படைத் தேவைகள் போன்றவற்றைப் பெற்றுக்கொள்வதில் பிரச்சினைகள் காணப்படுகின்றது. இதன் காரணமாக பல கிளர்ச்சிகளும் போராட்டங்களும் ஏற்பட்டு உள்நாட்டுக் குழப்பங்கள் ஆரம்பிக்கின்றன. இதனால் உள்நாட்டு வளங்கள் யுத்தங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அத்துடன் சில இடங்களுக்கு பாதுகாப்பாக செல்லுவதில் தடைகள் காணப்படுகின்றது. அதனால் சூழல் முகாமைத்துவம் தடைப்படுகின்றது. வளர்முக நாடுகளில் அரசியலின் தன்மை நீண்ட நாட்களுக்கு நிலையானதாக காணப்படாததனால் அடிக்கடி மாற்றம் அடைவதும் சூழல் முகாமைத்துவத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது.

உலகிலேயே அதிக குடித்தொகையும், அதிகரித்த குடித்தொகை வளர்ச்சியையும் அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளிலேயே காணப்படுகின்றது. இதனால் அதிகரித்த சனத்தொகை கொண்ட நாடாக சீனாவும், அதிகரித்த குடித்தொகை வளர்ச்சி கொண்ட நாடாக இந்தியாவும் உள்ளது. சனத்தொகையின் அதிகரிப்புக்கு ஏற்ப வளங்கள் அதிகரிப்பதில்லை. ஆனால் சனத்தொகையின் அதிகரிப்புக்கு ஏற்ப வசதிகளும் வாய்ப்புக்களும் அதிகரிக்க வேண்டியுள்ளதால் சூழல் நேயத்தை முறித்துக் கொள்ள வேண்டிய நிலையேற்படுகின்றது. உதாரணமாக இந்தியாவின் சனத்தொகைக்கு ஏற்ப உணவு உற்பத்தியை அதிகரிக்கும் முகமாக பசுமைப்புரட்சி ஏற்பட்டது. இதனால் கிருமிநாசினிகளும் இரசாயன உரங்களும் அதிகமாக பாவிக்கப்பட்டு வருகின்றது. இதன் விளைவாக பல்வேறு உயிரினங்கள் பாதிப்படைந்து வருகின்றது.

பஞ்சாப் மாநிலத்தில் உள்ள விவசாயிகளின் உடற்கலங்கள் விவசாய நிலங்களில் இரசாயனம் பாவிப்பதனால் பாதிப்படைந்து வருகின்றமையும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தியாவுக்கு விவசாயத்தில் இரசாயனத்தைப் பாவிப்பதனைக் கட்டுப்படுத்துவது சாத்தியப்படாத விடயமாக இருக்கின்றது. போக்குவரத்து மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் அதிகமாக பெற்றோலியம், நிலக்கரி போன்றவை பாவிப்பதனால் சூழல் மாசடைந்து வருகின்றது. இதற்கான மாற்றுச் சக்தியை (காற்றுச்சக்தி, அலைச்சக்தி, சூரிய சக்தி) பயன்படுத்துவதில் அதிக நிதி தேவைப்படுவதனால் இவை எல்லோராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுவதில்லை. குறைவிருத்தி நாடுகள் முதனிலைப் பொருள் உற்பத்தியை கொண்டு காணப்படுவதனால் இவர்களுக்கான தொழிநுட்ப அறிவு குறைவாக காணப்படுகின்றது. இதனால் மேலைத்தேய நாடுகளின் சூழல் முகாமைத்துவ திட்டங்களையே நம்பி இருக்கின்றன.

இதனால் விருத்தியுற்ற நாடுகள் தமது நாடுகளுக்கு ஏற்ற முறையில் தயாரிக்கப்படும் திட்டங்கள் வளர்முக நாடுகளுக்குப் பொருத்தமற்றதாக காணப்படுகின்றது. உதாரணமாக வீட்டுக்கொரு குப்பைக் கூடை வழங்கி திண்மக்கழிவு அகற்றல் நடவடிக்கையானது சனத்தொகை செறிவான பகுதியிலேயே சாத்தியமாகும். ஆனால் வளர்முக நாடுகளின் கிராமங்களில் இத்திட்டம் பொருத்தமற்றது. சில நாடுகள் சூழல் முகாமைத்துவம் என்ற பெயரால் வளர்முக நாடுகளின் இறைமையில் தலையிடுகின்றன. இதனால் சில நாடுகள் வேறு நாடுகளின் சூழல் நடவடிக்கைக்கு அஞ்சுகின்றன. அண்மையில் நர்கீஸ் குறாவளி தாய்லாந்தை தாக்கிய போது அந்த அழிவுகளை நிவர்த்தி செய்ய அமெரிக்கா முன் வந்த போதும் தாய்லாந்து உடன்படாமைக்கு இதுவும் ஒரு காரணம் ஆகும். அத்துடன் ஈராக் நாடு அணுவாயுதங்களைப் பரிசோதிக்கின்றது எனக் கூறி ஈராக் நாட்டின் அரசரிமைகளை அமெரிக்கா பறித்தெடுத்தமையும் இதனில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது. இவ்வாறான சூழப்பங்களால் சூழல் உச்சிமாநாடுகளில் எடுக்கப்படும் தீர்மானங்கள் நிறைவேற்ற முடியாமல் போகின்றன.

**அபிவிருத்தி அடைந்த நாடுகள் எதிர்கொள்ளும் சூழல் முகாமைத்துவ சவால்கள்.**

சில வளர்ச்சியடைந்த நாடுகள் சூழல் மாசாக்கத்தை கவனத்தில் கொள்வதில்லை. கூடுதலாக அதன் வளர்ச்சிப் பாதையையே கவனத்தில் கொள்கின்றது என்ற கருத்தும் இப்போது உண்மையாக வலுப்பெறுகின்றது. மற்றும் காடழிப்பு, இரசாயனங்களின் தாக்கம் போன்ற நடவடிக்கைகள் அதிகமாக காணப்படுகின்றது. ஆனால் அவற்றை முன்னின்று ஒப்புக் கொள்ளுவதுமில்லை. நீருக்கடியில் அல்லது வளிமண்டலத்தில் அணுவாயுதங்களை அமெரிக்கா போன்ற நாடுகள் சூழல் பிரச்சினையை அறிந்திருந்தும் பரீட்சித்துப் பார்க்கின்றமை சூழல் முகாமைத்துவத்திற்கு சவாலாக அமைகின்றது.

உலகின் எந்த மூலைமுடுக்கு எங்கும் உள்ள பல்கலைக்கழகங்கள், கல்லூரிகள் போன்றவற்றில் பெரும்பாலும் சூழல் முகாமைத்துவம் போதனைக் கல்வியாகவே உள்ளது. அதாவது சூழல் முகாமைத்துவம் பற்றிக் கற்றுக் கொண்டதனை இன்னொருவருக்கு கற்றுக்கொடுப்பதாக உள்ளதே அன்றி செயற்பாட்டிடப்படையில் அமைவது மிக மிகக் குறைவாகும். இதனால் மக்கள் மத்தியில் விழிப்புணர்வு ஏற்படுவதுமில்லை அவை அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட நோக்கத்தை அடைவதுமில்லை. இதனால் சூழல் முகாமைத்துவம் ஏட்டுச் சுவடியுடன் நின்று விடுகின்றது.

திடீரென தோன்றும் இயற்கை அனர்த்தங்கள் அதிகளவான பாதிப்பை ஏற்படுத்துவதனால் இருக்கின்ற சூழல் நேயத்தை தகர்த்தெறிந்தும் எதிர்கால சூழல் முகாமைத்துவத்தின் கால அளவையும் அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. 2004ம் ஆண்டு ஏற்பட்ட சுனாமியானது இலங்கையின் வடகிழக்குக் கரையோரங்களை மோசமாகத் தாக்கி கரையோர சூழலை பாதிப்படையச் செய்திருப்பதுடன் கரையோர சூழல் முகாமைத்துவத்திற்கு மூன்று வருடங்களுக்கு மேல் கால அளவை நீடித்துள்ளது.

## சூழல் முகாமைத்துவ இடர்பாடுகளைத் தடுப்பதற்கான வழிமுறைகள்

சூழல் முகாமைத்துவத்தின் இடர்பாடுகளை நீக்குவதற்கு சில வழிமுறைகளைக் கையாளலாம். ஒவ்வொரு நாடுகளின் கிராமங்களிலும் சேரிப்புறங்களிலும் வறுமையானது உச்சக் கட்டத்தில் இருந்து வருகின்றது. இதனால் இவ்விடங்களில் உள்ள மக்களின் வறுமை நீக்கப்பட வேண்டும். அப்போது தான் சூழல் விழிப்புணர்ச்சி, சூழல் முகாமைத்துவம் என்பது ஏற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும். பெயர்ச்சிப் பயிர்ச்செய்கைக்குப் பதிலாக சுழற்சிமுறைப் பயிர்ச் செய்கையை ஊக்குவிக்கலாம்.

குறைந்த நிலப்பரப்பில் கூடுதலான விளைச்சலை பெற்றுக்கொள்ளும் வாய்ப்புக்களை வறுமையான விவசாயிகளுக்கு ஏற்படுத்திக் கொடுக்க வேண்டும். இவ்வாறான சூழல் முகாமைத்துவ நடவடிக்கையின் போது நாடுகளின் நிலையினைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும். முக்கியமாக கல்வியறிவு, பொருளாதாரம் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். நாடுகளுக்கு ஏற்ப தொழிநுட்பங்களை கைக்கொள்வதும் இன்றைய சூழல் முகாமைத்துவத்தில் கருத்தில் கொள்ள வேண்டியதும் காலத்தின் கட்டாயமாகும். உதாரணமாக பல திட்டங்கள் முன்னெடுத்தும் கரியமில் வாயுவின் அதிகரிப்பைக் கட்டுப்படுத்த முடியாமல் உள்ளதற்கு காரணம் அதற்கான தொழிநுட்பம் வளர்ச்சியடையாமல் இருப்பதே காரணம் ஆகும்.

நாட்டின் இறையாண்மைக்கு எதிராக செயற்படும் எந்தவொரு அமைப்பையும் தடைசெய்ய வேண்டும். அதே போன்று சூழல் முகாமைத்துவத்தில் ஈடுபடும் அமைப்புகள் உண்மைக்கு மாறாக செயற்படக் கூடாது. இதனால் சூழல் முகாமைத்துவம் இடர்பாடுகள் இன்றி தொடரும்.

எனவே சூழல் முகாமைத்துவம் என்பது மனிதனின் அல்லது பூமியின் நிலைக்கும் தன்மையினை திறன்பட நீடிப்பதற்கு முக்கியத்தும் வாய்ந்ததாக காணப்படுகின்றது. எனினும் இது பல இடர்பாடுகளைச் சந்தித்து வருகின்றமையால் இன்றும் சூழல் முகாமைத்துவம் முழுமையற்றதாக காணப்படுகின்றது. இந்த இடர்பாடுகளைத் தீர்க்கும் போது சூழல் முகாமைத்துவம் சூழல்நேயப் புரட்சிக்கு வித்திடும்.

# கூழல் வெப்பமும் பெருகிவரும் ஆபத்துக்களும்

சி. ஸ்ரீசங்கரசர்யா  
புவியியல் சிறப்புக்கற்கை  
மூன்றாம் வகுப்பு

## அறிமுகம்

உலகில் இன்றைய காலகட்டத்தில் ஏற்பட்டுள்ள மிகப்பெரிய பிரச்சினை புவிவெப்பமாதல். இதனால் பல பிரச்சினைகள் ஏற்பட்டாலும் குறிப்பாக கடல் நீர்மட்ட உயர்வே மிக முக்கியமான பிரச்சினையாக உள்ளது. இது இன்று பல பிரச்சினைகளையும் அழிவுகளையும் ஏற்படுத்திக்கொண்டு இருக்கின்றது. மனிதன் தனக்குத்தானே மண்ணை அள்ளி தலையிலே போடுவதைப் போன்று அவனது செயற்பாடுகள் இன்று அமைந்து கொண்டு செல்கின்றன. இது பற்றி பல ஆய்வாளர்கள் பல கருத்துக்களையும் கண்டனங்களையும் தெரிவித்தாலும் இது பற்றி கவலைப்படாமல் தனது நாடு, தனது அபிவிருத்தி என்று சிந்தித்து கொண்டு செல்வதால் இவ்வுலகம் எதிர்காலத்தில் பல்வேறான பிரச்சினைகளை எதிர்நோக்க உள்ளது.

## புவி வெப்பமடைதலினால் ஏற்படும் விளைவுகள்

கொதிக்கும் தண்ணீரில் ஒரு தவளையை போட்டோம் என்றால் அது உடனடியாக தாவிக்குதித்து தப்பிவிடும். அதே தவளையை மெதுவாக சூடாகிக் கொண்டிருக்கும் தண்ணீரில் போட்டோம் என்றால் அது பேசாமல் இறக்கும் வரை உட்காந்து கொண்டேயிருக்கும். புவி வெப்பமடைதலும் இவ்வாறான ஒன்றுதான். அது படிப்படியாக வேகமடையும் அதை நாம் உணரத் தலைப்படும் போது எல்லாம் கைமீறிச் சென்று விட்டிருக்கும். கடந்த பத்து ஆண்டுகளாக புவி வெப்பமடைகின்றது என்பதை நாம் உணர்ந்திருக்கிறோம். எதிர்பார்ப்பதற்கு மாறாக அதன் விளைவுகள் வேகமாக அதிகரித்து வருகின்றது. கணிக்கப்படும் அதன்பாதிப்புக்கள் ரத்தத்தை உறைய வைக்கின்றன. துருவப்பகுதிகளில் நொருங்கிவிடும் பனிப்பாறைகள், ஐரோப்பாவில் எதிர்பாராத வெப்ப அலைகள், ராஜஸ்தானில் பெருவெள்ளம் உலகெங்கும் பனிச்சிகரங்கள் சுருங்கி வருகின்றன எல்லாம் புவிவெப்பமடைதலின் பின் விளைவுகளே ஆகும்.

கடந்த 50 ஆண்டுகளில் பனிச்சிகரங்கள் பெருமளவு சுருங்கிவிட்டன. இதே வேகத்தில் பனிச்சிகரங்கள் உருகி வந்தால் வடஇந்தியாவில் இமயமலை ஜீவநதிகளை சார்ந்து வாழும் பெருமளவு மக்கள் கடுமையான தண்ணீர் பற்றாக்குறையால் அவதிப்படவேண்டும். புவிவெப்பமடைதலின் எதிர் விளைவுகளை ஐக்கியஅமெரிக்கா போன்ற பணக்கார நாடுகளில் உள்ள மக்கள் ஏற்றுக்கொள்ளாமல் இருந்து வருவது ஒரு தர்ம சங்கடமான உண்மை. உலகின் பல்வேறு நாடுகளின் அரசுகள் புவிவெப்பமடைதல் ஏற்படுத்தவுள்ள உடனடி ஆபத்துக்களை உணராமல் இருந்து வருகின்றன. இதற்கு பல்வேறு அரசியல் பொருளாதார காரணங்கள் உள்ளன.



இந்த நேரத்தில் எழும் முக்கியமான கேள்வி “பூமியை அழிக்கும் சக்தி படைத்த புவி வெப்பமடையும் விளைவைத் தடுக்க பன்னாட்டு அரசுகள் ஏன் பெரிய நடவடிக்கைகள் எதையும் எடுக்காமல் இருக்கின்றன என்பதே?” இதை அறியாமை என்று சொல்லமுடியாது அலட்சியம் என்றே சொல்ல வேண்டும்.

தங்களது நடவடிக்கையும் வாழ்கை முறையும் தான் புவியெவப்பமடைவதற்கு காரணம் என்பதை மக்கள்(குறிப்பாக பணக்கார நாடுகளை சேர்ந்தவர்கள்) உணராமல் இருக்கிறார்கள். அளவை மீறி பெருகிவிட்ட கார்களில் பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருள் நிலக்கரியால் பயன்படுத்தப்படும் மின்சாரம், விமானப்பயணம், காடுகளை அழிப்பது போன்றவை தான் கடற்கரைகளை மூழ்கடிக்கின்றன, சுட்டெரிக்கும் வெயிலை உருவாக்குகின்றன என்பதை அவர்கள் உணரவில்லை. நமது ஒரேவீடான இப்பூவுலகு புவியெவப்பமடைதலில் சிக்கி திணறி வருகிறது. 6 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் எரிகற்கள் விழுந்து பூமியின் 96 சதவிகித உயிரினங்கள் மொத்தமாக அழிந்தன. அதற்கு பின் உலகை அச்சுறுத்தும் விளைவாக புவி வெப்பமடைதல் உருவாகி வருகின்றது.

அண்மைக் காலத்தில் ஏற்பட்டுள்ள மிகப்பாரிய பிரச்சினை ஆர்ஜிக் மற்றும் கிறீன்லாந்து பகுதிகளில் ஏற்பட்டுள்ள தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தால் பனிக்கட்டிகள் அதிகமாக உருகி ஏராளமான அளவில் நீர் வெளியேறி வருகின்றது என்பதே ஆகும். இதே நிலை நீடித்தால் வரும் 2100ஆம் ஆண்டுக்குள் வங்கதேசம் முதல் புளோரிடா வரையிலும் பசிபிக் பெருங்கடலின் தாழ்வான பகுதிகளிலும் லண்டன் முதல் சங்காய் வரையிலான நகரங்களிலும் கடல்மட்டம் 1.6 மீட்டர் அளவிற்கு அதிகரிக்கும் அபாயம் ஏற்பட்டுள்ளது. மேலும் சுனாமி தாக்கும் ஆபத்து அதிகரிக்குமென்று கடல் நீர்மட்டம் குறித்த சர்வதேச ஆய்வு தெரிவிக்கின்றது.

கடந்த ஆறு ஆண்டுகளாக பூமியின் வெப்பநிலை தொடர்ந்து அதிகரித்துக் கொண்டே வருகின்றது குறிப்பாக ஆர்ஜிக் பகுதியில் வெப்பநிலை உயர்ந்துள்ளது என எட்டு நாடுகள் கொண்ட ஆர்ஜிக் மானிடரிங் அசெஸ்மெட் திட்ட ஆய்வில் தெரிய வந்துள்ளது. இதனால் பனிக்கட்டிகள் தொடர்ந்து உருகி ஏராளமான அளவில் நீர் வெளியேறுகின்றது. இவ்வாறு வெளியேறும் நீர் கடலில் கலப்பதால் கடல் மட்டம் அதிகரிக்கும் அபாயம் ஏற்பட்டுள்ளது. எதிர் காலத்தில் 0.9 மீற்றர் தொடக்கம் 1.6 மீற்றர் வரை 5 அடி 3அங்குலம் வரை கடல் மட்டம் உயரும் என கணிக்கப்பட்டுள்ளது. உலக தட்ப வெப்பநிலை குறித்து ஆய்வு செய்யும் ஐக்கிய நாடுகளின் அமைப்பு 2007ஆம் ஆண்டு நடத்திய ஆய்வில் வரும் 2100ஆம் ஆண்டில் கடல் மட்டம் 18 முதல் 59 செ.மீ அளவுக்கு அதிகரிக்கும் என்று தெரிவித்துள்ளமை. குறிப்பிடத்தக்கது.

கடல் மட்டம் உயர்வது குறித்து ஐரோப்பிய தட்பவெப்பநிலை குறித்த அமைப்பின் ஆணையர் ஹெட்கார்டு கூறுகையில் “உலகில் பல்வேறு நாடுகளில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகள் அனைத்துமே அடுத்த சில ஆண்டுகளில் கடல் மட்டம் அதிகரிக்குமென்றுதான் கூறுகின்றன. இது கவலையளிக்கும் ஒரு தகவலாகும் என்றார்.

இந்நிலையில் தட்பவெப்ப சீர்குலைவை தவிர்க்க தேவையான நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டியது அவசியம் என்று குறிப்பிட்டுள்ளார். கடல் மட்டம் அதிகரிக்கும் போது மாலைதீவு உள்ளிட்ட உலகின் சில நாடுகள் மூழ்கி விடும் என்று எச்சரிக்கப்பட்டுள்ள நிலையில் வரும் 2100ஆம் ஆண்டில் 1.6 மீற்றர் அளவிற்கு கடல் மட்டம் அதிகரிக்கப் போகின்றது. என்ற தகவல் பெரும் அதிர்ச்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளது. மேலும் கடல் மட்ட அதிகரிப்பு சுனாமியை ஏற்படுத்தும் என்பதற்கு எடுத்துகாட்டாக அண்மையில் ஜப்பானில் ஏற்பட்ட சுனாமியை கூறுகின்றனர்.

எனவே கடல் நீர் மட்ட உயர்வால் அழியப்போகின்ற நகரங்களின் தரவரிசையில் முதலாவதாக நியூயோர்க் நகரமே தற்போது ஆய்வாளர்களின் கணிப்பாகும். அழியப்போகும் நாடுகளின் தரவரிசையில் மாலைதீவே முதலிடத்தில் உள்ளது இதனால் தான் இறுதியாக நடந்த சூழல் மாநாட்டுக்கு முன்பாக மாலைதீவு அரசு அமைச்சர்கள் அனைவரும் ஓட்சிசன் சிலின்டர்கள் கொண்டு கடலுக்கடியில் சென்று தமது அமைச்சர்கள் மாநாட்டை நடத்தியது. இதை கடல் மட்ட உயர்வுக்கு எதிரான ஆர்ப்பாட்டமாகவே கருதவேண்டும்.

மேலும் துபாயிலுள்ள அழகிய தீவுகள் கடலில் மூழ்கி வருகின்றன. தீவுகளில் உள்ள நிலப்பகுதிகளை கொஞ்சம் கொஞ்சமாக கடல் தன் வசம் இழுத்து வருவதாக ஆய்வாளர்கள் கருத்து தெரிவித்துள்ளார்கள். மேலும் 2011இல் ஜப்பானில் ஏற்பட்ட சுனாமியால் பாதிக்கப்பட்ட அணு உலைகள் கூட புவி வெப்பமடைவதற்கு காரணமாக அமையும் என்பதில் மாற்றுக் கருத்துக்கு இடமில்லை. எனவே புவி வெப்பமடைவதால் பெருகிவரும் ஆபத்துக்களையும் அதை விட முக்கியமான கடல் மட்ட உயர்வும் அவற்றுடன் இணைந்த பாதிப்பையும் குறைக்க இனியாவது மனிதன் நடவடிக்கை எடுத்தால்தான் இன்னும் ஒரு சில நூற்றாண்டுக்காவது புவியை பாதுகாக்கலாம் என்பதை உலக நாடுகளும் அரசுகளும் உணரவேண்டும்.

# இலங்கையின் ஈரநிலங்களின் பாதுகாப்பு

வி.நிசாந்தினி

புவியியல் சிறப்புக் கற்கை  
நான்காம் வருடம்

## அறிமுகம்

புவியேற்பரப்பில் பல்வேறுபட்ட இயற்கை சூழல் தொகுதிகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றை நீர் சார் சூழல் தொகுதி எனவும் நிலம் சார் சூழல் தொகுதி எனவும் இரண்டு வகையாக பாகுபடுத்தலாம். நிலம் சார் சூழல் தொகுதியினுள் காடுகள், புல்நிலங்கள், வயல்வெளிகள், பாலவனங்கள் என்பன அடங்கும். நீர் சூழல் தொகுதியினுள் ஆறுகள், குளங்கள், சமுத்திரங்கள், ஏரிகள், கடல்கள், ஈரநிலங்கள், பொங்குமுகங்கள் என்பன உள்ளடங்குகின்றன. நீர்சார் சூழல் தொகுதிகளில் உள்வாங்கப்படும் ஒரு அம்சமாக ஈரநிலங்கள் அமைகின்றன. இத்தொகுதிகள் புவியேற்பரப்பில் பல்வேறுபட்ட அங்கிகளுக்கு ஆதாரமாக விளங்குவதோடு இயற்கைச் சமநிலையை பேணும் ஒரு களமாகவும் தொழிற்படுகிறது.

ஈரநிலங்கள் என்பது நில மேற்பரப்பு நீரால் நிரம்பிய நிலையில் இருத்தலைக் குறிக்கின்றது. ஈரநிலங்களானவை 'சதுப்புநிலம் அல்லது முற்றா நிலக்கரி விளைந்த நிலம் என அழைக்கப்படுகின்றது. மேலும் நீர் தேங்கியுள்ள நிலமானது இயற்கையாகவோ அல்லது செயற்கையாகவோ நிரந்தரமாகவோ அல்லது தற்காலிகமாகவோ நீரால் நிரம்பியிருப்பதுடன் அந்நீரானது ஓரிடத்தில் தங்கியிருப்பதுடன் ஓடும் நீர் நன்நீர் என்பவற்றுடன் கடல் நீரையும் உள்ளடக்கி இருக்கும் பகுதி' எனவும் வரைவிலக்கணப்படுத்தப்படுகிறது. இவை தாழ்பெருக்கு காலத்தில் மீற்றரை விட அதிகரிக்காத ஆழத்தை கொண்டவையாக காணப்படுகின்றன.

ஈரநிலங்களில் காணப்படும் தாவரங்களையும் அவற்றின் தன்மைகளையும் அடிப்படையாக கொண்டு பிரதானமாக 3 வகையாக பிரிக்கலாம். அவையாவன.

1. மரங்கள் உள்ள சதுப்பு நிலங்கள் (Swamps)

2. மரங்களற்ற சதுப்பு நிலங்கள் (Marshes)

3. தரைக்கீழ் நீர் அல்லது மழைநீரால் தேங்கியுள்ள பகுதிகள் என்பனவாகும்.

## ஈரநிலங்களின் முக்கியத்துவமும், ஈர நில உயிர்ச்சூழலும்

ஈரநிலங்களானவை உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கேற்ற பல்வேறு வகையான சாதகமான சூழல் நிலமைகளையும் உயர்தர உயிர் திணிவு உற்பத்தியையும் கொண்டு காணப்படுகின்றன. அதாவது ஈரநிலங்களில் காணப்படும் நீரானது சூரிய ஒளி உட்புகுவதற்கு ஏற்றவாறு குறைந்த ஆழமுடையதாக காணப்படுகிறது.

இதனால் தாவர ஒளித் தொகுப்பிற்கு தேவையான சூரிய ஒளி இலகுவாக கிடைக்கிறது. இதன் காரணமாக இங்கு ஒளித்தொகுப்பு நடவடிக்கைகள் உயர்வாக காணப்பட்டு அதன் மூலம் அங்கிகளுக்கு தேவையான உணவு போதுமானதாக உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இவை மட்டுமன்றி ஈரநிலங்களைச் சுற்றியுள்ள உயர்நிலப்பகுதிகளை விட இங்கு உயிர்த் திணிவு உற்பத்தியும் இனங்களின் பல்வகைமைத்தன்மையும் உயர்வாக காணப்படுகிறது. இதனால் உயிரினங்கள் தமது இனத்தை பெருக்கவும், வாழிடங்களை அமைக்கவும், இடப்பெயர்வுகளை மேற்கொள்ளவும் மற்றும் கூடுகட்டல் உணவு தேடல் போன்ற செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளவும் வாய்ப்புகள் கிடைக்கின்றன. அத்துடன் ஈரநிலங்கள் உயர்போசனைப் பொருட்களின் செறிவையும் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளன. இத்தகைய சாதகமான சூழ்நிலைகள் இங்கு காணப்படுவதால் பல உயிரினங்கள் தமது வாழ்கையின் பெரும் பகுதியை இங்கு கழிக்கின்றன. இங்கு அனேகமான பறவையினங்கள், மீனினங்கள் நீர்த்தாவரங்கள் விலங்குகள், பூச்சிகள், ஆமைகள் மற்றும் பாம்புகள் போன்றன வாழ்கின்றன.

பறவையினங்களாக நீர்காகங்கள் கொக்குகள், நாரைகள், மீன்கொத்திகள், ஏனைய சிறு பறவைகள் என்பனவும் மீனினங்களாக இறால் சிங்க இறால், நண்டுகள், கூனிகள், மட்டிகள், சிப்பிகள், கடலட்டைகள் என்பனவும் நீர்த் தாவரங்களாக கண்ணா, வெற்றிலைக் கண்ணா, கடல் மாங்காய், தில்லை என்பனவும் இவை தவிர அல்காக்கள், பிளாந்தன்கள் என்பனவும் காணப்படுகின்றன. அத்துடன் சதுப்பு நிலங்களை வாழிடமாக கொண்ட காட்டெருமை, தாவர விலங்கு கழிவுகளில் தங்கியிருக்கும் பக்ரீரியா, பங்கசு, வட்டப்புழு என்பனவும் இங்கு வாழ்கின்றன. இவைகளிடையே உணவு மற்றும் இனப்பெருக்கம் போன்ற செயற்பாடுகளில் பல்வேறுபட்ட போட்டிகளும் இடைத் தொடர்புகளும் நிலவுகின்றன. இவ்வாறாக ஈரநில உயிர் சூழலை எடுத்து நோக்கின் ஈரநிலங்கள் வெற்று நிலங்கள் அல்ல என்பதையும் அவை பெளதீக சூழலில் பலமடங்கு பெறுமதிமிக்கவை என்பதையும் புலப்படுத்தி நிற்கின்றன.

## ஈரநிலங்களின் பரம்பல்

ஈரநிலங்களின் பரம்பலானது இடத்திற்கிடம் வேறுபட்டு காணப்படுகின்றது. அதாவது வளர்முக நாடுகளான குறிப்பாக இலங்கை, இந்தியா, வங்காளதேசம் போன்ற நாடுகளில் இவை அதிகமாக பரம்பிக் காணப்படுகின்றன. இதைத் தவிர ஐக்கிய அமெரிக்கா, கனடா, அலாஸ்கா, சோவியத் ரஸ்யா(தண்டிரா ஆட்டிக் பகுதிகள்), ஆபிரிக்கா, தென்மத்திய பிறேசில் போன்ற நாடுகளிலும் ஓரளவு பரம்பிக் காணப்படுகிறது. உலகிலேயே மிகப் பெரிய ஈரநிலங்கள் காணப்படும் இடமாக தென் மத்திய பிறேசில் காணப்படுகிறது. வங்காளதேஷில் காணப்படும் ஈரநிலங்களை 'சுந்தர்பண்டஸ்' என சிறப்பாக அழைக்கின்றனர்.

இலங்கையிலும் பல வகையான ஈரநிலங்கள் காணப்படுகின்றன. அதாவது ஆழமற்ற குடாக்களையும், நீரிணைகளையும் கொண்டவை மற்றும் கடல் நீரேரிகள், கடற்கரையோரத்தை அடுத்து காணப்படும் தீவுகள், பாரைகடற்கரை, உப்புகிண்ணங்கள், நீர்தேக்க பகுதிகள், சதுப்பு நிலங்கள், வெள்ளச் சமவெளிகள், மண்பார்களால் கட்டப்பட்ட பொங்குமுகங்கள், வில்லுகள் போன்ற வடிவங்களில் ஈரநிலங்கள் பரந்து காணப்படுகின்றன.

## இலங்கையில் காணப்படும் முக்கிய ஈரநிலங்கள்

1. ஆனை விழுந்தான் குளம்
2. அனுராதபுர வாவி
3. பெல்லவன்வில சதுப்பு நிலம்
4. பெந்தோட்ட கழிமுகம்
5. புத்தள ஈரநிலங்கள்
6. சிலாப கழிமுகங்கள்
7. கொழும்பு வெள்ள தடுப்பு பகுதி
8. ஹந்தபான் பெந்திய வில்லு
9. கரகன்லேவாய
10. கொக்கல ஏரி
11. லுணம களடெய களப்பு
12. மீ ஓய
13. மின்னேரிய நீர்த்தேக்கம்
14. உடவளவை நீர்த்தேக்கம்
15. நச்சு தூவரி ஏரி
16. தப்போவ நீர்த்தேக்கம்
17. முத்துராஜவெல கடல்நீரேரி
18. வீரவல சரணாலயம்
19. சேன நாயக்க சமுத்திரம்
20. வடுரன சதுப்பு நிலக்காடு

### கொக்கல ஏரியின் முக்கியத்துவமும், அதற்கு ஏற்பட்ட சவால்களும்

இவற்றுள் கொக்கல ஏரி முக்கிய ஈரநிலமாக காணப்படுகிறது. கொக்கல ஏரி தென் மாகாண தலை நகரான காலியில் இருந்து 16KM கிழக்கு பக்கமாக அமைந்துள்ளது. இதன் மொத்த பரப்பளவு 700ha. 6KM நீளமும் 5KM அகலமும் சராசரி 2M ஆழமும் கொண்டது. இதனது சூழல் தாக்கம் ஏறத்தாழ 1500 ha வரை பரந்துள்ளது. மொத்தகொட வாய்க்கால் வழியாகவும் மற்றும் மூன்று ஓடைகள் மூலமாகவும் இதற்கு நன்னீர் கிடைக்கிறது. இந்த ஏரி கடலுடன் தொடர்புடையது. 1992ம் ஆண்டுக்கு காலத்திற்கு காலம் கடல் நீர் ஏரியுடன் கலப்பது இயற்கையால் ஏற்படும் மணல்பார்களினால் மட்டுபடுத்தப்பட்டிருந்தது. ஆனால் 1992ல் இந்த மணல் அகற்றப்பட்டு கடலுடனான தொடர்பு நிரந்தரமாக்கப்பட்டது. இதனுள் உவர் நீரின் வருகையும் வெளியேற்றமும் கடல் நீர் மட்டம் உயர்வதிலும் தாழ்வதிலும் தங்கி உள்ளது. இது பாரிய சூழல் பிரச்சினைக்கு வழிவகுத்துள்ளது.

இயற்கை எழிலுடைய இவ்வாவியைச் சூழ 20 இன கண்டல் தாவரங்களும் 40 இனத்திற்கு அதிகமான பறவைகளும், பல இன மீனினங்களும், நண்டுகளும் வாழ்கின்றன. இதனை அண்டிய பகுதிகளில் வாழும் 1500 குடும்பங்கள் இந்த ஏரியை நம்பியே வாழ்கின்றனர். மற்றையோர் விவசாயம், பெருந்தோட்ட பயிர் செய்கையான தேயிலை இறப்பர் ஏலக்காய் உற்பத்தியிலும், தென்னந்தும்பு கைத்தொழில், பாய் கூடை பின்னுதல் போன்றவற்றில் ஈடுபடுகின்றனர். மக்கள் தொகை அதிகரிப்பின் காரணமாக மக்களின் அன்றாட வாழ்க்கைக்காக ஏரியின் வளங்களை கூடுதலாக பயன்படுத்துவதால் வளங்கள் பாதிப்படையும் நிலை ஏற்பட்டுள்ளது.

உயிரியல் ரீதியாக ஏரியின் வளங்களை நிலை நிறுத்தக் கூடிய தன்மை அபாய கட்டத்தை அடைந்துள்ளது. இரவு வேளைகளில் மண் ஏற்றி செல்வதை அப்பகுதி மக்கள் கண்டுள்ளனர். மண் அகழப்பட்டு கடலுடனான சம்பந்தம் நிரந்தரமாக்கப்பட்டமையினால் நீர் கட்டுப்பாடின்றி உள்ளே வருவதால் நீர்மட்டம் அதிகரித்து ஏரியை சூழவுள்ள கிட்டத்தட்ட 500 ஏக்கர் வயல் காணிகளில் பரவி வருவதால் விவசாயிகள் வயல்களை கைவிடும் நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. அத்தோடு மட்டுமன்றி வாவி யின் அருகில் வசிப்பவர்கள் அடிக்கடி வெள்ளத்தால் பாதிப்படைகின்றனர். அத்துடன் மண்ணரிப்பும் ஏற்படுகிறது. வாவி வாழ் உயிரினங்களும் பாதிப்படைகின்றன. கடல் நீர் உள் வருகையால் மீனவருக்கு ஓரளவு இறால் கிடைத்தாலும் நன்னீர் வாழ் மீன்களும் தாவரங்களும் உவர்த்தன்மையை தாங்க முடியாது அழிந்து போகும் ஆபத்துண்டு.

உவர் நீர் உள்ளீட்டினால் சூழலமைப்பு காலக்கிரமத்திற்கு சீரமைக்க முடியாத நிலைக்கு தள்ளப்படும். இங்கு ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ள பாரிய தொழிற்பேட்டைகள், ஆடைத்தொழிற்சாலை கழிவுகள் சுத்திகரிக்கப்பட்டு கடலுக்குள் அகற்றப்படும் என்று கூறியிருப்பினும் அது நடைமுறையில் இல்லை. அத்தோடு தொழிற்சாலை கழிவான பிளாஸ்டிக், துணிகள் உணவு வகைகள் சதுப்பு நிலப்பரப்பில் கொட்டப்படுகின்றன. இவை மழை நீரில் ஏரிக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு பாதிப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றன. தொழிற்பேட்டைகள் சுற்றாடல் அதிகார சபையின் அங்கீகாரத்தை பெறவில்லை. சுதந்திர வர்த்தக அதிகாரிகளினால் 1993 ம் ஆண்டு ஆரம்பிக்கப்பட்ட சூழல் தாக்க மதிப்பீடு இன்னும் பூர்த்தியாக்கப்படவில்லை. இப்போது மக்களின் கருத்து சுதந்திர வர்த்தக வலயம் உருவானதன் பின் தான் சூழல் பாதிப்பு அதிகரித்துள்ளது என்பதாகும்.

அடுத்து கூடுதலாக மீன்பிடித்தலும், கண்டல் காடுகள் அழிக்கப்படுவதும் மீன் நண்டு இறால் அழிவிற்கு காரணமாகும். இவற்றின் வதிவிடங்கள் அழிக்கப்படுவதால் இனப்பெருக்கம் குறைகிறது. மீன் நண்டு இறால் என்பவற்றின் வீழ்ச்சிக்கு மற்றுமொரு காரணம் வயல்களிலும் பெருந்தோட்டங்களிலும் பாவிக்கப்படும் இரசாயனப் பொருட்களின் தாக்கங்களேயாகும். கூடிய விளைச்சலைப் பெற கூடுதலான இரசாயனங்களை பாவிக்க வேண்டிய நிர்ப்பந்தத்தை விவசாயிகள் ஒப்புக் கொள்கின்றனர். நெல் வயல்களுக்கும் தென்னை தேயிலை கறுவா நடுகைகளுக்கும் பயன்படுத்தும் விவசாய இரசாயனப் பொருட்கள் நேரடியாகவே ஏரியை சென்றடைகின்றன. இதனால் கூடுதலான பாதிப்பு பொலஸ்கா, கிரடேசியா இனங்களுக்கு ஏற்படுகின்றன. மீன்கள் இறப்பதுடன் குறைபாடான மீன்களும் உருவாகின்றன. நச்சுப் பொருட்களின் தாக்கம் களப்பு வாழ் உயிரினங்களை பாதிக்கின்றன என்பது இதிலிருந்து வெளிப்படையாகிறது. இதன் காரணமாக சூழலில் பல்வேறு விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன.

முள்ளந்தண்டு இல்லாத நீர் வாழ் உயிரினங்களும் மீனினங்களும் நில நீர் நச்சுத் தன்மை அடைவதால் பாதிப்படைகின்றன. பறவைகளின் மீள் உற்பத்தி படிமுறைகளில் இவை பாரிய தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதாக அறியப்பட்டுள்ளது. எண்டோசல்பன் எனும் (Endosulfun) கிருமி நாசினி மிகவும் தொலைவிற்கு செல்ல கூடியது. இது விசிறும் காலமல்லாத காலங்களிலும் நீர் நிலைகளில் மிதப்பதை காணலாம். இவை காணப்படும் இடங்களில் பறவை இனங்கள் கொல்லப்படலாம் என இயற்கை காட்டு மிருக பாதுகாப்பு அமைப்பு கூறியுள்ளது. நீர் வாழ் உயிரினங்களுக்கும் தேனீக்களுக்கும் பயனுள்ள ஓட்டுண்ணிகளுக்கும் நன்மை செய்யும் பூச்சி பூமுக்களுக்கும் பாதிப்பை உண்டு பண்ணுகிறது. உலகின் எல்லா பகுதிகளிலும் லிண்டோனின் (Lindone) அடையல் காணப்படுகிறது. ஆவியாகி காற்றுடன் கலந்து பரவுவதால் சூழல் மாசுறுவதற்கு இது முக்கிய காரணியாகிறது. காபோவியூரான் குறுணல்கள் பருந்து, கழுகு, பாடும் குருவிகள், வேட்டைக் குருவி போன்ற பறவைகளின் மரணத்திற்கு காரணியாக அமைந்ததாக (40க்கு மேற்பட்ட) கணக்கிடப்பட்ட நிகழ்வுகளின் மூலம் தெரிய வந்துள்ளது.

இவ்வாறான தாக்கங்களினால் வளங்களின் சூழல் நிலமைகளில் வேகமான மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. இயற்கை வளங்களை பயன்படுத்துவதற்காக குழுக்களின் கோரிக்கை நாட்டின் இயற்கை வள பாதுகாப்பு முகாமையாளர்கள் மீது பழுவை சமத்துகின்றது. ஆராயப்பட்டு அமைக்கப்பட்ட சட்ட திட்டங்களும் உள்ளூர் மக்களின் பாரம்பரிய பயன்பாட்டு முறையும் சக்தி வாய்ந்த சில சக்திகளின் குறுகிய கால சிந்தனையால் மேலாடப்படுகின்றது. கொக்கலை களப்பு விடயத்தில் இந்நிலை நீடிக்கின்றது.

## கொக்கலை ஈரநிலத்திற்கான பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்

கொக்கலை களப்புக்குள் நிலை நிறுத்திய பாவனைக்கான அதன் சூழலுக்குரிய முகாமைத்துவ திட்டம் குறிப்பிடத்தக்கது. சுற்றாடல் கொள்கையும் சூழலில் உயிர் வாழ்வை பற்றிய முகாமைத்துவமும் அவசியம். தொழில் வாய்ப்பு சுதந்திர வர்த்தக வலயமும் களப்பும் சமநிலையாக பேணப்பட வேண்டும். உலகின் ஏனைய நாடுகளை போலவே கொக்கலையிலும் விளைச்சலுக்குரிய பசளையினதும் கிருமி நாசினிகளினதும் விலையேற்றம் காணப்படுகிறது. ஆகையால் நிலைநிறுத்திய பீடைக்கட்டுப்பாடு ஒன்று அவசியம். அப்படியானால் தான் அங்கு காணப்படும் வளங்கள் பாதுகாக்கப்படும். இம்முறையானது பாரம்பரிய விவசாய அறிவை வளர்க்கவும் பாதகமான கிருமி நாசினி பாவனையை குறைக்கவும் உதவுகிறது. இப்பகுதி விவசாயிகள் எதிர்நோக்கும் பிரச்சினை என்னவெனில் நவீன உரப்பாவனை பற்றிய அறிவு இவர்களிடம் இல்லை. எனவே இவர்களுக்கு கிருமி நாசினிகளை பாவிப்பதற்கான பயிற்சி நடவடிக்கைகள் கொடுக்கப்பட வேண்டும். காரம் கூடிய இரசாயன வகைகளினால் ஏற்படும் தாக்கம் பற்றி விளக்கம் வழங்குதல் வேண்டும். தற்போதைய கண்டல் தாவரப் பாவனை ஓர் நிலை நிறுத்தியதன்று.

சுதந்திர வர்த்தக வலயத்தை சுற்றிலும் கண்டல் மீள் நடுகை மேற்கொள்ள வேண்டும். கண்டல் தாவரத்தின் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றி மக்கள் மத்தியில் விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்தல் அவசியம். மேலும் கூடிய விரைவில் மண்ணரிப்பையும் வெள்ளப்பெருக்கையும் தடை செய்யும் அமைப்புகளை அமைக்க நடவடிக்கை எடுத்தல் அவசியமாகும்.

## ஈரநிலங்கள் எதிர்கொள்ளும் பிரச்சினைகள்

பொதுவாக ஈரநிலங்கள் எதிர் நோக்கும் பிரச்சினைகள் பற்றி எடுத்து நோக்கின் சனத்தொகை பெருக்கத்தின் காரணமாக இன்று ஈரநிலங்கள் தமது அளவிலும் பரம்பலிலும் பல்வேறு மாற்றங்களையும் பிரச்சினைகளையும் எதிர்நோக்கி வருகின்றன. இதனால் இவை அழிவடைந்து வருகின்றன. இவ் ஈரநிலங்கள் எதிர்நோக்கும் பிரச்சினைகளாக பின்வருவனவற்றை குறிப்பிடலாம்.

1. வெள்ளப்பெருக்கு மற்றும் நீரின் தாக்கத்தில் மாற்றம் ஏற்படல்.
2. கண்டல் தாவரங்கள் அழிவுக்குள்ளாதல்.
3. அளவுக்கதிகமான மீன்பிடி நடவடிக்கைகள்.
4. உயிர்பல்வகைமை பாதிப்படைதல்.
5. ஈரநிலங்கள் மாசடைதல்.
6. முருகைக்கற்கள் அழிவடைதல்.
7. மண் அமிலத்தன்மை, உவர்தன்மையாதல்.

விவசாய துறையில் உபயோகிக்கப்படுகின்ற நீர்ப்பாசனம் மற்றும் வடிகாலமைப்பு மூலம் அதிகளவு நீர் வீண்விரயம் செய்யப்படுகிறது. இந்த உவர் நீர் வடிகாலமைப்பு, உவர் நீர் வெளியேற்றத் திட்டங்கள் பெரும்பாலும் நீர்ப்பாசனத்துடன் தொடர்புபட்டது. இத்தகைய தலையீட்டினால் மண் அமிலத்தன்மையாதல் உவர்தன்மையாதல் உயிர்பல்வகைமை பாதிப்படைதல் கரையோர சூழல்தொகுதி பாதிப்படைதல் போன்ற விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன. முறையற்ற மீன் பண்ணைகள் அமைப்பதனால் கண்டல் தாவரங்கள் அழிவுக்குள்ளாகின்றன. இதனால் சமூக பொருளாதார நடவடிக்கைகளுக்கு குறைந்தளவு கவனமே கொடுக்கப்படுகிறது.

அளவுக்கதிகமாக அழிக்கும் செயற்பாடுகளை கையாண்டு மீன் பிடித்தல், முருகைக்கற்பாறைகளில் மீன்பிடித்தல் போன்ற நடவடிக்கையால் மீன்கள் உட்பட ஏனைய நீர் வாழ் உயிரினங்களும் பாதிக்கப்பட்டு உயிர்ப்பல்வகைமை சீர்குலைகின்றது. நிலத்தை திட்டமிடாத முறையில் அமைப்பதாலும் உயிர்ப்பல்வகைமை பாதிப்படைகிறது.



விவசாய கழிவுகள் கைத்தொழில் கழிவுகள் மாநகரசபை கழிவுகள் என்பன கரையேர ஈரநிலங்களுக்குள்ளே செல்வதனால் ஈரநிலங்கள் மாசடைகின்றன. இத்துடன் ஈரநிலங்களில் வண்டல் படிவுகள் இடம்பெறுவதால் வெள்ளப்பெருக்கு உண்டாகிறது. இவ்ஈரநிலங்களை பாதுகாக்க நடவடிக்கை எடுத்தல் அவசியம். ஈரநிலங்கள் என்பது கண்டல்கள் அதிகளவில் குழப்பட்ட வளங்களாகும். இவை தொடர்ந்து தேக்கங்களாக திகழ வேண்டுமாயின குழப்பட்டாமல் இருக்க வேண்டும். இவை முக்கியமாக சில இன மீன்கள் மட்டும் வளரும் இடங்களாக விளங்குகின்றன.

## ஈரநில பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்

உலகின் பல இடங்களில் மீன்பிடித்தொழில் வெற்றிகரமாகவும் உறுதியாகவும் அமைவதில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக விளங்குகின்றன. அத்துடன் கண்டல் தாவரங்கள் தாவர விலங்குகளுக்கு ஆதாரமாக அமைவதுடன் உயிர்பல்வகைமையின் தேக்கங்களாகவும் அமைகின்றன. இவ்வாறான ஈரநிலங்களை சீர்குலையாமலும் குறைவுபடாமலும் மாசடையாமலும் பாதுகாக்க வேண்டும். அந்த வகையில் ஈரநிலங்களை பாதுகாக்க பல்வேறு திட்டங்கள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன.

1. ஈரநிலங்களின் முக்கியத்துவம் பற்றி மக்களுக்கு எடுத்துக்கூறி விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்தல்.
2. முருகைக்கல் அகழ்வு மற்றும் கண்டல் தாவர அழிப்பை தடை செய்தல்.
3. பாடசாலை மட்டத்திலும் பல்கலைக்கழக மட்டத்திலும் ஈரநிலங்கள் தொடர்பான கருத்தரங்குகள் விவாதங்கள் நடத்துதல்.
4. ஈரநிலங்களை பாதுகாப்பதற்கென அரசாங்கம் மானிய உதவிகளை வழங்க வேண்டும்.
5. கரையோர மணல் அகழ்தலை தடை செய்தல்.

இவற்றை தவிர இன்று ஈரநிலங்களை பாதுகாக்கும் நோக்கில் சர்வதேச நாடுகளில் உச்சி மாநாடுகள் நடைபெற்று வருகின்றன. குறிப்பாக 'றம்சா' உடன்படிக்கையை குறிப்பிடலாம். இதில் ஈரநிலங்கள் எதிர் நோக்கும் பிரச்சினை பற்றியும் அவற்றினை பாதுகாக்கும் முறை பற்றியும் ஆராயப்பட்டது. அத்துடன் ஈரநிலங்களைப் பாதுகாக்கும் நோக்கில் தேசிய பாதுகாப்பு ஈரநில பாதுகாப்பு குழுவானது உருவாக்கப்பட்டு வருகின்றமையும் ஒருங்கிணைந்த ஈரநில கொள்கை கொண்டு வரப்பட்டமையும் குறிப்பிடத்தக்கது.

எனவே இயற்கைச் சூழல் தொகுதியில் உள்வாங்கப்படுகின்ற ஈரநிலங்களானது சூழல் அங்கிகளின் வாழ்கைக்கு ஆதாரமாக அமைவதோடு உயிரினப் பல்வகைமையையும் பாதுகாக்கும் ஒரு இடமாகவும் தொழிற்படுகிறது. அத்துடன் மனிதனுக்கு நேரடியாகவும் மறைமுகமாகவும் உதவி வருகின்றது. எனவே மேற்கண்டவாறு ஈரநிலங்களானவை உண்மையில் வெற்று நிலங்கள் அல்ல என்பதையும் அவை பன்மடங்கு பெறுமதி மிக்கவை என்பதையும் இதன் மூலம் அறிய முடிகிறது. எனவே மனிதர்களாகிய நாம் இவ் அரும் பொக்கிஷத்தினை அழியவிடாது பாதுகாப்பதற்கு இயன்றளவான ஒத்துழைப்பினை நல்க வேண்டும்.

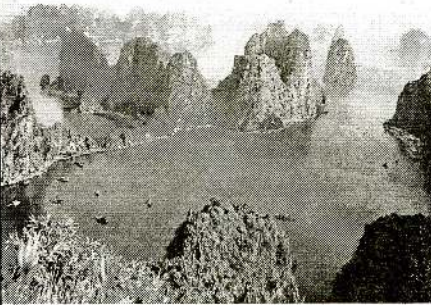
## புதிதாக இணையும் மூன்று உலக அதிசயங்கள்

### அமேசன் மழைக்காடுகள்



- உள்ளடங்கும் நாடுகள் - பிரேசில், பேரு,கொலம்பியா, வெனிசுவெலா, ஈக்குவாடோர், ப்ரெஞ் கஜானா
- உள்ளடங்கும் நதி - அமேசன்
- மொத்தப் பரப்பு - 5,500,000 சதுர கி.மீ

### வியட்நாமின் ஹலோங் குடா



- அமைவிடம் - வியட்நாம்
- மொத்தப்பரப்பு - 1,553 சதுர கி.மீ
- உள்ளடங்கும் சிறுதீவு - 1500 - 2000

### ஆஜென்ரீனாவின் இக்குவாஸ் நீர்வீழ்ச்சி



- அமைவிடம் - ஆஜென்ரீனா
- மொத்த உயரம் - 60 - 82 மீற்றர்
- வீழ்ச்சிகள் - 275

இ.சுதாகரன்  
புவியியல் சிறப்புக்கற்கை  
நான்காம் வகுப்பு

# நிலைத்து நிற்கும் அபிவிருத்தியும், சூழல் பிரச்சினைகளும்

எஸ். தாசன்

புவியியல் சிறப்புக் கற்கை

நான்காம் வகுப்பு

## அறிமுகம்

உலக நாடுகள் யாவும் சூழலைப் பாதுகாக்க வேண்டும் என்பதில் இப்போது ஒருமித்த கருத்துக்களை வளர்த்துள்ளன. சூழல் பிரச்சினை ஒரு பிரதேசம், ஒரு நாடு சார்ந்ததல்ல. தேசிய எல்லைக்கு அப்பாலும் பரவும் பிரச்சினையாகும். அபிவிருத்தியடைந்த, அபிவிருத்தியடைந்து வரும் நாடுகளில் தேசிய மட்டத்திலும் உலகளாவிய ரீதியிலும் சூழலைப் பாதுகாத்தல் மிக அவசியமாகவுள்ளது. இன்று பேண்தகு அபிவிருத்தி / தாங்குநிலை அபிவிருத்தி என்ற கருத்து அபிவிருத்தி திட்டமிடலில் முதன்மை பெற்றுள்ளது.

பேண்தகு அபிவிருத்தியில் “சூழலும், அபிவிருத்தியும்” நாணயத்தின் இரு பக்கங்கள் போன்றவை. எனவே சூழலும், அபிவிருத்தியும் ஒன்றுக்கொன்று பாதிப்பில்லாமல் ஒருங்கே இணைந்து செயற்படல் பேண்தகு அபிவிருத்தியின் குறிக்கோளாகும். எந்தவொரு நாட்டிற்கும் அபிவிருத்தியும், சூழலும் தேவை. சூழலுக்கு பங்கம் விளைவிக்காததும், மக்களின் வாழ்க்கைத் தரத்தையும் வேலைவாய்ப்பினையும் திருப்திப் படுத்தும் அளவில் அமையக்கூடிய விருத்தி நடவடிக்கைகள் தேவைப்படுகின்றன.

## சூழல் பிரச்சினைகள்

“சூழலும், அபிவிருத்தியும்” என்ற கருத்து அபிவிருத்தி திட்டமிடலில் இன்று கூடிய கவனிப்பைப் பெற்றுள்ளது. குறிப்பாக 5 சூழல் பிரச்சினைகள் இன்று முதன்மையாக அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளது.

1. பூமி வெப்பமடைந்து வருதல்.
2. ஓசோன் படையில் துவாரம்.
3. நச்சுக் கழிவுகளைச் சூழலில் விடல்.
4. உயிரினங்களின் பல்லுயிர்த் தன்மை அழிதல்.
5. நீர்வளம், நிலவளம், வளிவளமும் அழிக்கப்படல்.

## புவி வெப்பமடைதல்

புவிவெப்பமடைதலின் தாக்கங்களானது மிகை வெப்பம், மழை, வரட்சி, வெள்ளம் என்கின்ற வடிவங்களில் பாதித்து வருகின்றது. 2020ம் ஆண்டில் புவிக்கோளத்தின் வெப்பநிலை இன்றுள்ளதிலும் பார்க்க 1.3°C அதிகரிக்கும் என எதிர்வு கூறப்பட்டுள்ளது.

வளிமண்டல பசுமை வீட்டு விளைவை பாதிக்கும் வாயுக்கள் வளிமண்டலத்தில் ஒருங்குவிந்த வெப்பத்தை உறிஞ்சி பூகோள வெப்பமாதலினைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இதன்பால் மெதேன், காபனீரொட்சைட், குளோரோ புளோரோ காபன், நைதரசன் ஓட்சைட்டுக்கள், ஓசோன் வாயு என்பவற்றின் அதிகரிப்பால் பூகோள வெப்பநிலை உயர்வடைகின்றது. கைத்தொழில் புரட்சிக்கு முன் வளிமண்டலத்தில் 275ppm ஆகக் காணப்பட்ட CO<sub>2</sub> இன்று 345ppm ஆக உயர்ந்து விட்டது. சர்வதேச நாடுகளின் அரசுக்கள் அமைப்புக்களுக்கிடையே விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த உருவாக்கப்பட்ட காலநிலை மாற்றத்திற்கான அமைப்பு அண்மையில் ஒரு அறிவிப்பை விடுத்தது. குறிப்பாக இவ்வமைப்பின் இயக்குனரான நோபல் பரிசு வெற்றியாளர் “ராஜேந்திர பச்சூரி” தற்போது பெரும் வேகத்தில் அதிகரித்து வரும் CO<sub>2</sub> அளவு 2015ல் உலகின் என்றும் இல்லாதவாறு உச்சளவினை எட்டும் என எச்சரித்தார். ஏற்கனவே CO<sub>2</sub>ன் வெளியீட்டைக் குறைக்க 2020ம் ஆண்டு மற்றும் 2050ம் ஆண்டுகளை மையப்படுத்திய திட்டங்கள் பல அமுல்படுத்தப்பட்டிருந்தாலும் இடையீட்டுத்திட்டம் ஒன்றின் மூலம் 2015ல் எதிர்நோக்கவுள்ள பிரச்சினைக்கு தீர்வு காண நாடுகள் முன்வரவேண்டும் எனவும் கோரிக்கை விடுத்தார்.

இதுமட்டுமன்றி தற்போதுள்ள புவியின் CO<sub>2</sub> அளவு 15மில்லியன் வருடத்திற்கு முன் உள்ளதிற்கு சமமானது எனவும், இதனடிப்படையில் பார்த்தால் பூமியில் தற்போதைய வெப்பநிலையிலும் பார்க்க 2°C கூடுதல் வெப்பநிலையை அனுபவிக்க வேண்டிவரும் எனவும் ஆய்வாளர்கள் கூறுகின்றனர். தற்போதைய நிலையில் சீனா, ஐக்கிய அமெரிக்கா, ரஷ்யா, யப்பான், ஜேர்மனி, கனடா, ஐக்கிய இராட்சியம் முதலியவற்றில் வாழும் மக்களால் தலைக்குப் 10 தொன் CO<sub>2</sub> வருடாவருடம் வளிமண்டலத்தில் வெளிவிடப்படுகின்றது என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளில் வாழும் மக்கள் தலா 1 தொன் வரையிலான CO<sub>2</sub> ஐ வருடாவருடம் வளியில் சேர்த்து வருகினர். தற்போதைய ஆய்வு அறிக்கையின் படி 32050 ஐகாதொன் அதாவது 3.25 x 10<sup>12</sup> தொன்களுக்கு மேற்பட்ட CO<sub>2</sub> புவியில் உள்ள வாயுப்படையில் உள்ளதாகக் கூறப்படுகின்றது. அத்துடன் செக்கனுக்கு செக்கன் பல நாடுகள் ஆயிரக்கணக்கான தொன் CO<sub>2</sub> ஐ வெளியீட்டுக் கொண்டிருக்கின்றன. தற்போது இலங்கையைப் பொறுத்தமட்டில் 46.5 நிமிடத்திற்கு 1 தடவை 1000 மெற்றிக்தொன் CO<sub>2</sub> வெளியிடப்படுகின்றது. 1 மனிதன் சராசரியாக 550Kg CO<sub>2</sub> ஐ வெளிவிடுவதாகக் கூறப்படுகின்றது. இத்தகைய காரணத்தினால் 1900ற்கும் 2100ம் ஆண்டுக்கும் இடையில் உலக வெப்பநிலை 1.4-5.8 இடையே அதிகரிப்பதுடன், கடல் மட்டமும் உயர்வடைவதுடன் காலநிலை மாற்றம், பாலை பரவுதல் நிகழ்வு, உயிரினங்களின் அழிவும், மனித அசௌகரியங்களும் ஏற்படும் எனலாம்.

எனவே இதனை மட்டுப்படுத்தலுக்கான சர்வதேச நிறுவனங்களின் பொது இணக்க ஒப்பந்தங்களினால் சிபாரிசு செய்யப்பட்ட நடவடிக்கைகளாக 1992ல் புவி உச்சி மாநாடு, சியோட்டா பிரகடனம், காசனம் கூட்டு ஒப்பந்தம், ஐக்கிய நாடுகளுக்கான சூழல் நிகழ்ச்சித் திட்டம், சக்தி நோய் திறன், சூழல் நேயசக்தி முறைமை, சூழல் நேயம் மிக்கதுமான சக்தி வலு மூலம் ஒன்றினை அடையாளம் காண்பதில் ஒத்துழைப்பு வழங்கல் என்பனவாகும்.

## ஓசோன் படையில் துவாரம்

புவி மேற்பரப்பிற்கு மேல் மாறன் மண்டலத்தின் மீது மெல்லிய தோல் போன்று ஓசோன் படை அமைந்துள்ளது. இப்படை சூரியனிலிருந்து பூமியை நோக்கி வருகின்ற உயிர்ச் சூழலிற்குக் கெடுதலான புற ஊதாக் கதிர்களை உறிஞ்சிக் கொள்வதன் மூலம் அது பூமியின் மேற்பரப்பை வந்தடையாது தடுக்கின்றது. இவ் ஓசோனைக் குறைவுபடுத்துவனவாக ஹெலின், மிதில்பரோமைட், CCl<sub>4</sub> (காபன் நா குளோரைட்) என்பன விளங்குகின்றன. இவ் ஓசோனானது மொத்த வளிமண்டலக் கனவளவில் 0.000007% இனை உள்ளடக்கியுள்ளதுடன் மூன்று ஒட்சிசன் அளவுடன் பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 10.50Km உயரத்தில் உள்ள படை மண்டலத்தில் உருவாகின்றது.

இவ் ஓசோன் பிரிந்தழிவின் காரணமாக தோல் கரும் புள்ளிகள், தோல் வயதடைதல், மற்றும் தோல் புற்றுநோய் ஏற்படுவதுடன் கட்காசம், மற்றும் குருடாதல் நிகழ்வும் தலைவலி, தலைசுற்று, மூளைஉறுப்பு பாதிப்படைதலுடன் மனித நீர்பீடத் தொகுதியின் செயற்பாடினமையையும் ஏற்படுத்தும். மேலும் UV கதிர்களானது சமுத்திர, கடல் மற்றும் நன்னீர் நீர்நிலைகளில் மிக்க ஆழத்திற்கு ஊடுருவி மீன் முட்டைகள் மற்றும் அம்பிபியன் முட்டைகள் என்பவற்றின் உற்பத்தியை அழிப்பதுடன் பரம்பரை அலகுகளிலும் கூட இவ் UV விகாரத்தினை ஏற்படுத்தி புற்றுநோய்க்கு வழிவகுக்கும். தாழ்வளிமண்டலத்திலுள்ள UV கதிர்கள் தரைமட்ட ஓசோனை உருவாக்கும். இந்த உயர் தாங்கு திறன் ஓசோன் சுவாச சம்பந்தமான நோய்களை உருவாக்கும். இந்த தரைமட்ட ஓசோன் மேலும் வாகனங்களிலிருந்து வெளிப்படும் குறை தகன அல்லது எரியா ஐதரோகாபன்களுடன் தாக்க முறுவதோடு போட்டோ இரசாயன புகாரை உருவாக்கும். இந்த புகார் கூட சுவாச சம்பந்தமான நோய்களை உருவாக்கும் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

இத்தகைய ஓசோன் நட்புடைய நகராக இருக்க CFC அற்றதான குளிரேற்றிகளை கொள்வனவு செய்தல், CFC கொண்ட விசிறு கருவியான வாசனைத் திரவிய தூவிகள், தீந்தாமைகளை வாங்குவதை தவிர்த்தல், என்பதுடன் பல ஓசோன் பாதுகாப்பு சட்ட திட்டங்களும் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

இதற்கமைய 1985 - வியன்னா உடன்படிக்கை, 1987 - மொன்றியல் (கனடா) உடன்படிக்கை, 1990 - லண்டன் உடன்படிக்கை, 1993 - கோப்பன் ஹேயின் உடன்படிக்கை, 1995 - வியன்னா உடன்படிக்கை, 1997 - மொன்றியல் உடன்படிக்கை, 1999 - பீஜிங் (சீனா) உடன்படிக்கை, 2000 - மொன்றியல் உடன்படிக்கை, 2001 - கொழும்பு உடன்படிக்கை என்பதுடன் 1977 ல் வாசிங்டனில் 32 நாடுகள் பங்கு கொண்ட மாநாட்டிலும் இதனை கட்டுப்படுத்த சில திட்டங்கள் முன்வைக்கப்பட்டது.

## நீர், நில, வளி மாசடைவு

வளிமண்டலத்தில் நைதரசன், ஓட்சிசன், காபனீரொட்சைட், ஐதரசன், ஆகன், வளிமண்டலத்தில் சாதாரணமாகக் காணப்படும் வாயுவாகும். இதைவிட மனித நடவடிக்கைகளில் இவ்வாயுக்களோடு வேறு சில வாயுக்களும் வளியில் கலக்கின்றது. புகைக்கின்ற வாகனங்கள், விமானங்கள், எரிபொருட்கள், கைத்தொழில் சாலைகள், கனிப்பொருள் அகழ்வுகள், சுரங்கவேலை, விண்வெளி ஆய்வு, என்பவற்றால் அதிக கனிப்பொருள் துகள்கள் வளியில் சேர்கின்றது. காட்டுமரங்கள், புற்கள் எரியூட்டப்படுவதாலும் கந்தவீரொட்சைட், நைதரசன் ஓட்சைட்டுக்கள், காபனீரொட்சைட், ஐதரோக்காபன், முதலியன வளியில் கலக்கின்றன. இதனால் பலவிதமான பாதக விளைவுகள் ஏற்படுகின்றது. செளக்கிய இடர்கள் (ஆஸ்மா, சுவாசப் புற்றுநோய், மார்புச்சளி, கண்நோய், இருமல் ஏற்படல்) சூழல் பாதிப்பு (புவிவெப்பமடைதல், அமிலமழை) உயிரினங்களுக்கான பாதிப்பு, காடுகளுக்கான பாதிப்பு, உதாரணம்: கனடா, நோர்வே பயிர்களுக்கான பாதிப்பு (கலிபோர்னியாவில் புகையிலைச் செடியின் நிறம் பாதிப்படைந்தமை) என்பனவற்றை கூறலாம்.

தரை மாசுபடல் எனும் போது நகரமயமாதல் காரணமாக சேதன திண்மக் கழிவுகள் பல மண்ணில் தேக்கம் அடைகின்றது. மலம், வீட்டுக் கழிவுகள், பிளாஸ்திக் சேர்வைகள், காகிதம் சார் கழிவுகள், உலோகப் பொருட்கள், என்பன இத்தகைய மாசாக்கத்திற்கு காரணமாகின்றது. கைத்தொழில் சாலைகளில் இருந்து விடப்படும் மாசுக்கள் மண்ணில் சேர்க்கப்படுகின்றது. தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகள், உலோக ஆலைத் தொழிற்சாலைகள், வழியாக இலங்கையில் தரையை மாசுபடுத்தும் மாசுக்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. மேலும் பல உலோகக் கழிவுகள் உலைகளில் இருந்து விபத்துக்களினால் அல்லது கசிவுகளினால் கதிர்த் தொழிற்பாட்டுச் சேர்வைகளாக மண்ணில் விடப்படுகின்றமை குறிப்பிடத்தக்கது.

- ❖ வீட்டுக் கழிவுகள் நீரில் சேர்க்கப்படுதல்:- மலம், சிறுநீர் என்பதுடன் சவர்க்காரம் போன்ற துப்பரவாக்கிகளினாலும்  $PO_4^3$ ,  $NO^3$  அயன்கள் நீரில் சேர்கின்றது.
- ❖ விவசாய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் நீர் மூலம் கழுவிச் செல்லப்பட்டு நீர்நிலைகளை அடைகின்றது. சேதன வளமாக்கிகள் வழியாக  $PO_4^3$ ,  $NO^3$  அயன்கள் கழுவிவரப்பட்டு நீர்நிலைகளை அடைகின்றது. ஈர்ப்புநீர் வழியாக நிலக்கீழ் நீர் உள்ள நீர்மட்டத்தை  $NO^3$  சென்றடைந்து நைத்திரேற் நச்சுத்தன்மையை ஏற்படுத்துகின்றது. குடிநீரில் நைத்திரேற் நஞ்சாகக் கம் ஏற்படுவதனால் அந்நீரை அருந்துவதனால் Methaemoglobinemia எனும் பாதிப்பு ஏற்படுகின்றது.
- ❖ தொழிற்சாலை வெளிச் செலுத்திகளின் வழிகள் எனும் போது பார உலோக அயன்கள், எண்ணெய்கள், சாயங்கள் மூலமும் ஏற்படுகின்றது. இப்பார உலோக அயன்களின் செறிவாக்கத்தால் Minamata கடல் பகுதியில் இத்தகைய இரசாயனச் சேர்வைகளின் செறிவாக்கம் ஏற்பட்டு மீன்களை உணவாக உட்கொள்பவர்களிடையே Methy, Mercury நஞ்சாக்கத்தினால் Minamata நோய் ஏற்படுகின்றது. மேலும் கடமிய மாசாக்கத்தினால் இத்தாய் எனும் பாதிப்பு மனிதனில் ஏற்பட்டது. இது உயர் குருதி அழுக்கம், சிறுநீரகங்களின் சிதைவு, செங்குழியங்களின் அழிவு என்பவற்றை ஏற்படுத்துகின்றது. செலினியம் மாசுக்கள் கலப்பு உலோக உற்பத்தி, இறப்பர் உற்பத்தி பொருள், களிமண் உற்பத்தி தொழில்கள் வழியாக விடப்படுகின்றது. இதனால் பற்கள், தோல்கள், என்பன பாதிப்படைகின்றது.
- ❖ ஆசனிக் மாசுக்கள் :- பூச்சிநாசினிகள், கலப்புலோக தயாரிப்பு வழியாக நீர்நிலைகளை அடைகின்றது. உணவுச் சங்கிலி வழியாக ஆசனிக் செறிவாக்கம் அடைந்து செல்லக் கூடியது. இதன் மாசாக்கம் உடைய நீரினால் தோல் புற்றுநோய் ஏற்படுகின்றது.

இத்தகைய வளி, நீர், நிலம் மாசாக்கத்தினை மட்டுப்படுத்தும் சட்டதிட்டங்களாக 1976ல் சமுத்திரம் மாசடைதலை தடுக்கும் சட்டம் 1974 - தேசிய நீர் வினியோகக் வாய்கால் அமைப்பு சட்டமும், 1949ல் ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்கு அபிவிருத்திச் சட்டம், என்பவையும், 1973ல் சுரங்கம், கனிப்பொருள் மாசாக்கச் சட்டம், 1979ல் விவசாய விரிவாக்கல் சட்டம் என்பனவும் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டதோடு காற்று மாசாக்கத்தினை தடுக்க புவிமேற்பரப்பை மாற்றி அமைப்பதை நிறுத்தவும் வளிமண்டலத்தில் கலக்கும் அசாதாரண துகள்களைக் கட்டுப்படுத்துதல், பிரச்சார நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளல், வளிமண்டல வாயுக்களின் அளவினை மாற்றமடையாது பாதுகாத்தல் என்பனவும் மேற்கொள்ளப்பட்டது

புவியின் மீது வாழ்கின்ற அங்கிகளையும் அவற்றுக்குரிய சூழல் தொகுதிகளையும் உள்ளடக்குகின்ற உயிரிகள் உயிர்பல்வகைமை எனப்படும். இவ் உயிர்ப் பல்வகைமை 3 பிரிவுகளைக் கொண்டது.

1. இனப் பல்வகைமை
2. சூழ்ந்தொகுதி பல்வகைமை
3. பிறப்புரிமை பல்வகைமை

இத்தகைய உயிர்ப் பல்வகைமையை பாதிக்கும் காரணிகளாக,

- ❖ பரிணாம வளர்ச்சியில் மாற்றமடைந்த உயிரினங்கள் - இயோகிபஸ் என்ற நதியளவு வடிவம் குதிரையாகவும், மோறிதியம் என்ற சிறு வடிவம் யானையாகவும் பரிணாமம் பெற்றன.
- ❖ தாமாகவே அழிந்து போன உயிரினங்கள் :- (உதாரணம்) பூகோள காலநிலை மாற்றம், இயற்கை அனர்த்தத்தாலும், டைனோசர், மாமதம் யானைகள் அழிந்தன.
- ❖ வேட்டையாடுதலினால் அழிந்து போன உயிரினங்கள்:- (உதாரணம்) மோவாஸ் என்ற தீக்கோழி வகையும், நிதி என்ற பறவை இனமும், பண்டாகரடி, வரிப்புலி, அமெரிக்க பிசன் எருமை, சீத்தா சிறுத்தை, ஜகுவார்பூனை, கலபாகோஸ், நீலத்திமிங்கிலம் என்பனவும் மேலும்
  1. நியூசிலாந்தில் மோவா தீக்கோழி 1907ல் முற்றாக அழிக்கப்பட்டது.
  2. மொர்சியஸ் தீவில் டோடோ பறவை 1680ல் அழிக்கப்பட்டது.
  3. வட அத்திலாந்திக் தீவில் அவுக் 1845ல் அழிக்கப்பட்டது.
  4. கப்ரின்குக் ஹவாய் தீவில் 68 வகையான பறவையும் அழிக்கப்பட்டது.
- ❖ உயிர் சமநிலையை மீறும் சில உயிரின உற்பத்தி : -அதிக பால் தரும் மாடுகளும், அதிக கம்பளி தரும் செம்மறியாடுகளும், அதிக இறைச்சி தரும் கோழியும்
- ❖ சூழல் மாசடைவதால் அழிந்து வரும் உயிரினம்:- கிருமி நாசினி தெளித்தல் மூலம். (உதாரணம்) USA கெஸ்நெல் ஆந்தை, பால்கன், றொபின் என்பனவாகும்.

இத்தகைய உயிர்ப் பல்வகைமை அருகிச் செல்வதற்கு காடுகள் அழித்தல், மனித பொருளாதார நடவடிக்கை, இயற்கைச் சூழல் பாதிப்படைதல், துரிதமாகப் பெருகி வரும் சனத்தொகை, உயர் மலைப்பகுதிகளிலும், துருவப் பகுதிகளிலும் பரந்துள்ள பனிக்கட்டிகள் உருகுதல் என்பன காரணமாகும். இவ்வாறு அருகிச் செல்கின்றமையால் ஏற்படும் விளைவாக காட்டு விலங்குகள், பறவைகள் என்பன தனிமைப்படுத்தப்படும், நீரியல் வட்டம் பாதிப்படையும், தாவர இனங்கள் அழியும், ஈரநிலங்களுக்கான பாதிப்புக்கள், நோய் பரவும், நதிப்படுக்கைகள் பாதிக்கப்படும், காலநிலை சீர்குலையும், மூலிகைகளின் இருப்பிடம் குன்றும், இயற்கை அழகு பாதிப்படையும்.



இத்தகைய பிரச்சினையிலிருந்து பாதுகாப்பதற்கான சட்ட திட்ட நடவடிக்கைகளாக ஆபத்தான நிலையிலுள்ள உயிரினங்களைப் பாதுகாத்தல், புவியெவப்பமடைதலைக் கட்டுப்படுத்தல், உறுதியான நுகர்வு முறைகளை எடுத்தல் என்பதுடன் 1937ல் உயிரினங்களினதும் தாவரங்களினதும் பாதுகாப்புச் சட்டம், 1988ல் தேசிய வனாந்தர பாதுகாப்புச் சட்டம், 1907ல் வனவளச் சட்டம், 1953ல் திமிங்கலங்களைப் பாதுகாக்கும் சட்டம் என்பதுடன். இயற்கை அனர்த்தத்திலிருந்து எச்சரிக்கையாக இருத்தல், பல்தேசிய நிறுவனங்களின் தலையீடுகளைத் தவிர்த்தல் என்பனவாகும்.

## நச்சுக் கழிவுகள் சூழலில் விடப்படுதல்

நச்சுக் கழிவுகள் சூழலில் விடப்படுவதால் பின்வரும் விளைகள் ஏற்படுகின்றது.

1. சூழல் மாசடைதல்
2. கிருமி நாசினிகளைப் பயன்படுத்துவதால் வளி மாசடைகின்றது. (கிருமி நாசினி ஆலையிலிருந்து வெளிவரும் புகை, தூசு என்பனவற்றால்)
3. தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் நீர்நிலைகளில் கலப்பதனால் நீர் மாசடைகின்றது.
4. காய்கறிகள், தானியங்கள், பழவகைகள் முதலான அனைத்தினதும் அமோக விளைச்சலுக்குக் கிருமி நாசினிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை அவற்றைத் தாக்கும் பூச்சிகளைக் கொன்றாலும் நச்சுத்தன்மை அப்பயிர்களில் செறிக்கின்றது.
5. கிருமிநாசினியின் நச்சுத்தன்மை இறுதியில் வந்தடையும் உயிரினம் மனிதனாவான். கிருமி நாசினி தெளிப்பவன் கிருமிநாசினி தெளித்த வளியைச் சுவாசிக்கின்றான். அவ்வாறான நீரை அருந்துபவன் கிருமிநாசினி நச்சுச் செறிவுள்ள உணவுப் பொருட்களை உண்பவன் என பாதிப்புறுபவர் தொகை கூடுகின்றது. இத்தகைய பீடை கொல்லிகளாக அல்ட்ரின், டயல்ட்ரின், குளோர்டோன், என்ட்ரின், ஹெக்ஸகுளோரா, பென்ஸீன், மைக்ரெக்ஸ், ரொக்ஸ்பீன் போன்றன சூழல் தொகுதியில் நிலை பெறுகிறது.

(உதாரணம்)

- அல்ட்ரின் - பறவைகள், நுண்ணங்கிகள், போன்றவற்றிற்கு மிகவும் முனைப்பான நஞ்சுத் தன்மையை வழங்க வல்லது.
- டயல்ட்ரின் - மண்ணில் 7 வருடங்களுக்கு மேல் நிலைத்து நிற்கும்.
- குளோர்டோன் - மண்ணில் 20 வருடங்களுக்கு மேல் நிலைத்து நிற்கும்
- என்ட்ரின் - இது 14 வருடம் வரை மண்ணில் நிலைத்து நிற்கும்.

எனவே இவ்வாறான சூழல் பிரச்சினை மட்டுமன்றி அயனக் காடழிப்பு சம்பவம், வனவிலங்கு அழிவடைதல், பாலைவனமாதல், கடல் மாசடைதல், முருகைக்கல் பாறை அகழ்தல், திண்மக்கழிவு பிரச்சினை என்பன போன்ற பிரச்சினைகள் இன்று பொதுச்சூழல் பிரச்சினையாகவுள்ளன. இப்பிரச்சினைகளை மேலும் மேலும் அதிகரிக்க வைக்காத வகையிலும் சீர்படுத்தும் வகையிலும் நிலைத்து நிற்கக்கூடிய அபிவிருத்தித் திட்டங்கள் உருவாக்கப்படவேண்டும் என வலியுறுத்தப்படுகின்றது. நாளைய சூழல் இன்றைய நமது சூழல் நிலையின் உற்பத்தி என்பதனை மறக்காது செயற்படுவது அவசியமாகிறது.

உ. அமுதினி

புவியியல் சிறப்புக் கற்கை

நான்காம் வருடம்

அறிமுகம்

மனிதவள அபிவிருத்தி என்பது பல்வேறு அம்சங்களை குறித்து நின்றாலும் இதில் முக்கியம் பெறும் அம்சங்களாக கல்வி, சுகாதாரம், ஊழியப்படை என்பன உள்ளன. எனினும் இவற்றிற்கு அடிப்படையாக கல்வி அமைந்துள்ளது. கல்வியானது மனிதவள அபிவிருத்தியில் அதிக செல்வாக்குச் செலுத்துவதனை காணக்கூடியதாக உள்ளது. உலகில் காணப்படும் வளங்களானது பௌதீக வளம் மனிதவளம் எனும் இருபெரும் பிரிவுகளிற்குள் உள்ளடக்கப்படும். இதில் இயற்கையாகவே அமைந்த பௌதீக வளத்தினை கையாளும் திறமை மனித வளத்திலேயே தங்கியுள்ளது. ஓர் நாட்டின் நிலையான அபிவிருத்தி என்பதில் மனிதவளம் என்பதனை கருத்தில் கொள்ளாமல் அவ்விலக்கு அடையப்படாது என்பது யாவரும் அறிந்த உண்மையாகும். மானிட அபிவிருத்தியானது சமூக அபிவிருத்தி, பொருளாதார அபிவிருத்தி ஆகிய இரண்டிற்கும் அடிப்படையாக இருப்பதால் பொதுவான ஓர் அபிவிருத்திக்கான அணுகுமுறையாக மனிதவள அபிவிருத்தி காணப்படுகின்றது.

மனிதவள அபிவிருத்தி எனும் பதத்திற்கு வெவ்வேறு வரையறைகள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன. ஐக்கியநாடுகள் அபிவிருத்தி திட்டத்தின் 1997ம் ஆண்டு அறிக்கையில் “மனிதவள அபிவிருத்தி என்பதில் வெறுமனே பொருளாதார அபிவிருத்தியை மட்டும் கருத்தில் கொள்ளாது அவ் அபிவிருத்திக்கான அனைத்து விடயங்களையும் கருத்தில் கொள்ளவேண்டும்” எனக் குறிப்பிட்டுள்ளது. எனவே இங்கு மனிதவள அபிவிருத்தி என்பது வெறுமனே பொருளாதார அபிவிருத்தி மட்டுமன்றி சமூக அபிவிருத்தியினையும் வேண்டி நிற்பதால் இவற்றிற்கு அடிப்படையாக கல்வி அமைந்திருப்பதனை காணலாம். மனித வாழ்க்கையில் சகல அம்சங்களின் மேம்பாடும், முன்னேற்றமும் கல்வியினாலேயே தீர்மானிக்கப்படுகின்றது.

மனிதவள அபிவிருத்தியில் கல்வி தொடர்பான அறிஞர்களின் கருத்துக்கள்

மனிதவள அபிவிருத்தியில் கல்வியின் முக்கியத்துவம் தொடர்பாக பல்வேறு அறிஞர்கள் தமது கருத்துக்களை முன்வைத்துள்ளனர். அந்தவகையில் 1920ல் Albread Marsel என்பவர் “ உற்பத்திக்கான சக்திவாய்ந்த சாதனம் அறிவு என்றும் அதனைக் கொண்டே இயற்கையைப் பயன்படுத்தி மனிதனின் தேவைகள் நிறைவேற்றப்படல் வேண்டும்” என கூறியுள்ளார். இதனையே August Comte எனும் அறிஞர் அபிவிருத்தியும் முன்னேற்றமும் மனிதனின் விஞ்ஞான சாதனைகளின் விளைவு என்றும் அதற்கு கல்வி அடிப்படையானதென்றும் கூறுகின்றார். தனியாட்கள் உடல்வலு உள்ளவர்களாகவும் அற்றவர்களாகவும் சமூக சூழலில் பங்கு கொள்பவராகவும் கொள்ளாதவராகவும் இருப்பார். இத்தகைய சமூகம் தமது மனித ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி திறமையுடனோ திறமையில்லாமலோ இயங்கமுடியும்.

சமூகத்தின் இப்பரிமாணங்களில் முன்னேற்றங்களை ஏற்படுத்தக்கூடிய எத்தகைய மாற்றங்களும் அபிவிருத்தி எனக்கொள்ளப்படும். இத்தகைய அபிவிருத்தி செயற்பாட்டில் கல்வி ஓர் அத்தியாவசியமான அம்சமாகக் கொள்ளப்படுகின்றது. Theodors Schultz (1961) எனும் பொருளியலாளர் மனிதவள அபிவிருத்தி பற்றி கூறுகையில் “ கல்வி என்பது நுகர் பொருள் அன்று, உற்பத்திக்கு உதவும் முதலீடே கல்வி, கல்வித் தேர்ச்சியுடைய மக்களே பொருளாதார மற்றும் கைத்தொழில் வளர்ச்சிக்கு தேவையான மனித வலுவை வழங்குகின்றனர். கல்வியின் முக்கியத்துவம் கருதியே உலக நாடுகள் பெருமளவு நிதியை கல்வி வளர்ச்சிக்கு ஒதுக்குகின்றன, கல்வித்துறைக்கு பெரும்பாக (Macro) நிலையிலும் நுன்பாக (Micro) நிலையிலும் செய்யப்படும் முதலீட்டிற்கு பொருளாதார பயனுண்டு” என்றார். மனிதனின் கல்வித்தேர்ச்சிக்காக செய்யப்படும் முதலீடு பொருளாதார வளர்ச்சியை ஏற்படுத்தும் என்றவகையில் ஐக்கிய அமெரிக்காவில் 1919-1957 இடைப்பட்ட காலத்தில் ஏற்பட்ட பொருளாதார வளர்ச்சியில் 36-70 வீதம் மனித மூலதனத்தில் ஏற்பட்ட அதிகரிப்பின் விளைவு என எடுத்துக்காட்டினார்.

இவரது கருத்துப்படி மனிதவளம் என்பது அடிப்படையானது என்றும் அதனை முன்னேற்ற கல்வி மீதான முதலீடு முக்கியம் என்பதும் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடியதாக உள்ளது. இவரால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகள் மூலம் பல்வேறுபட்ட முடிவுகள் பெறப்பட்டு உலக நாடுகளால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. அதன்படி மனிதவள அபிவிருத்தி பற்றிய கோட்பாட்டு ரீதியான சிந்தனையானது கல்விக்கும் பொருளாதார அபிவிருத்திக்கும் இடையிலான தொடர்புபற்றிய அடிப்படையான எடுகோளாக விளக்கப்பட்டுள்ளது. ஊழியர்களின் உடல்நலம், திறன்கள், ஊக்கம் என்பனவற்றில் ஏற்படும் முன்னேற்றம் அவர்களின் உற்பத்தியாற்றலை பெருக்கும். மக்களின் தராதரங்களை மேம்படுத்த கல்வி உதவும் என்றடிப்படையில் ஓர் நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு கல்வி அடிப்படையானது என கூறினார். இச்சிந்தனையின் அடிப்படையில் கிராமப்புறங்களில் மேற்கொண்ட 31 ஆய்வுகளின்படி 4ம் ஆண்டு வரை பாடசாலையில் கல்வி கற்ற விவசாயிகள் 8.7 சதவீதத்தினால் உற்பத்தி அதிகரிப்பை காட்டினர் என்றார். முக்கியமாக பாடசாலை கல்வி வசதிகளும் சுகாதார வசதிகளும் அதிகரிக்கும் வகையில் செய்யப்படும் முதலீட்டில் அக்கறை செலுத்தினார். வளர்முக நாடுகளில் இத்துறைகளை முன்னேற்ற செய்யப்பட்ட முதலீடு வறிய மக்களை முன்னேற்ற உதவியது என எடுத்துக் கூறியுள்ளார்.

வளர்முக நாடுகளில் உள்ள கைத்தொழில், செல்வம், நிலம் போன்ற பொருளாதார வளங்களை கட்டுப்படுத்தும் அதிகார வர்க்கத்தினர் நாட்டுமக்களை அடக்கி ஒடுக்குகின்றனர். இவ்வடக்கு முறைபற்றிய விழிப்புணர்வை மக்களிற்கு ஏற்படுத்துவதில் கல்விச் செயற்பாட்டிற்கு முக்கிய பணியுண்டு என Paulo Freire குறிப்பிட்டுள்ளார். இவருடைய நோக்கில் அபிவிருத்திச் செயற்பாட்டிலும் மக்கள் விடுதலையிலும் கல்விக்கு முக்கிய பங்குண்டு. இதனடிப்படையில் அங்கோலா, மொசாம்பிக் போன்ற நாடுகளில் கல்வியை அபிவிருத்திக்கு பயன்படுத்தும் முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

18ம் நூற்றாண்டில் அடம்ஸ்மித், ஜோன் ஸ்டுவர்ட் மில் ஆகியோரின் பொருளாதார வளர்ச்சி பற்றிய சிந்தனைகள் முன்வைக்கப்பட்டபோது அதில் ஊழியர்களின் உடல்நலம், திறன்கள், பயிற்சி, ஊக்கம் என்பவற்றில் ஏற்படும் முன்னேற்றம் என்பதனை முக்கியத்துவப்படுத்தியது. கைத்தொழில் சமுதாயங்களில் உழைப்பாளர்கள் மிகக்கூடியளவிற்குப் பொருள் உற்பத்தி துறையிலும், சேவைத்துறையிலும் பணிபுரிகின்றனர். இந்நிலையில் கைத்தொழில் மயமாக்கத்தின் முக்கிய உந்துசக்தியாக விளங்குவது ஊழியர்களின் ஆற்றலும் திறன்களுமேயாகும் இவற்றை வழங்குவதிலும் செம்மைப்படுத்துவதிலும் கல்விக்கு முக்கிய பங்குண்டு எனவேதான் கைத்தொழில் வளர்ச்சியிலும் அதன்விரிவாக்கத்திலும் கல்வியின் பங்களிப்பு அவசியமானதாக உள்ளது.

கைத்தொழில் மயமாக்கப்பட்ட பொருளாதார விருத்திக்கு சிறந்த உற்பத்தி திறன்மிக்க உற்பத்தி நோக்குடைய உள்பாங்கும் கொண்ட ஊழியப்படை தேவை. இதற்கு கல்விச்செயற்பாடு அவசியமானது. அத்துடன் கைத்தொழில் துறைத் தொழிநுட்பம் துரிதமாக மாற்றமடைந்து வருகின்றது. எனவே ஊழியர்கள் புதிய தொழிநுட்பச் சூழ்நிலைக்கேற்ப தம்மை மாற்றியமைக்க வேண்டும். இச்சீராக்கப்பணியையும் கல்வியே செய்யவேண்டிருந்தது. கைத்தொழில் மயமாக்கம் மிகவும் நவீன மயமாக்கப்பட்டதும் உயர்தரமான தொழிநுட்பக்கல்வி தேர்ச்சியுடையோரை உருவாக்க கூடிய மூன்றாம் நிலைக்கல்வி முக்கியம் பெறுகின்றது. இது ஊழியப்படையின் விருத்தியில் கல்வியின் செல்வாக்கினை எடுத்துக் காட்டுகின்றது. 1964ல் அவுஸ்ரேலியாவிலும் ஐப்பானிலும் ஒரு ஹெக்டேயரிற்கு முறையே 6100, 5200கிலோகிராம் நெல் விளைந்தது. இந்தியாவில் 1600 கிலோகிராம் மட்டுமே விளைந்தது. இதற்கு அவுஸ்ரேலியாவிலும் ஐப்பானிலும் விவசாயிகள் பெற்றிருந்த கல்வியறிவு அல்லது கல்வி உருவாக்கிய மனித மூலதனம் ஓர் காரணி என ஆய்வாளர்கள் சுட்டிக்காட்டினர்.

“கல்வித்துறைக்கான கொள்கை” பற்றிய ஆய்வு கைநூலின்படி(1980)விவசாயிகள் கல்வி பற்றி செய்யப்பட்ட இருபது ஆய்வுகளின்படி நான்காண்டு பாடசாலைக் கல்வியின் விளைவாக விவசாய உற்பத்தி 7.4 வீதத்தினால் அதிகரித்தது. மேலும் இருபது வளர்ச்சி அடைந்த நாடுகளிலும் வளர்முக நாடுகளிலும் செய்யப்பட்ட ஆய்வுகளின்படி ஆரம்பக் கல்வியினால் ஏற்பட்ட சமூகப்பயன் விளைவு 26.2 வீதமாகும். இதில் மலேசியா, பிரேசில், பிலிப்பைன்ஸ் ஆகிய நாடுகளிற்கான விளைவு வீதம் 9, வெனிகூலா, கொலம்பியா, தாய்லாந்து, உகண்டா ஆகிய நாடுகளிற்கான விளைவு வீதம் 33. “கல்வியும் வருமானமும்” பற்றிய உலக வங்கியின் அறிக்கை ஒன்றின்படி கிராமப்பகுதிகள் பற்றிச் செய்யப்பட்ட 31 ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் நான்காண்டு கல்வியினால் விவசாயிகளின் உற்பத்தி 8.7 வீதத்தால் அதிகரித்திருந்தது என கூறப்பட்டுள்ளது.

தனிப்பட்டவர்களின் உற்பத்தி திறனை உயர்த்துவதில் அவர்கள் பெற்ற கல்வியும் முக்கிய பங்கினை வகிக்கின்றது. அவ்வாறு உற்பத்தி திறன் அதிகரிப்பதால் வேதனங்களும் அதிகரிக்கின்றன. பொதுக்கல்வியினை பெற்றுக்கொள்ளும் குழந்தைகள் பின்னர் தொழில்கல்வியை பெறமுடிகின்றது. தொழில் விசேடத்துவம் பெறுவதற்கு இத்தொழில்கல்வி அடிப்படையாக அமைகின்றது.

உற்பத்தி செய்முறைகளை மேற்கொள்ளவும், தகவல்களை பொருத்தமாக பயன்படுத்தவும், புதுத்தொழிநுட்பங்களையும் உற்பத்தி நடைமுறைகளை பின்பற்றவும் கல்வியறிவுடைய தொழிலாளர்களாலேயே முடிகின்றது. உதாரணமாக உயர்விளைச்சலைத்தரும் உணவுத்தானியங்களை இந்தியாவில் பயிரிடும் விவசாயிகள் பற்றி பெறப்பட்ட தகவல்களில் இருந்து இவ்வுண்மைகளை அறிந்து கொள்ள முடிந்தது. இந்தியாவின் பசுமைப்புரட்சி அறிமுகமாகிய காலப்பகுதியில் கூடிய கல்வியறிவினைக்கொண்ட விவசாயிகள் காணப்பட்ட பகுதிகளில் கூடிய வளர்ச்சி இடம்பெற்றுள்ளது. அவர்களிற்கு கிடைத்த அதே தொழிநுட்ப வாய்ப்புக்களை பெற்றிருந்த போதிலும் ஒரு சிலர் மட்டும் முதன்நிலை கல்வியினை பெற்றிருந்த பிரதேசங்களில் வளர்ச்சி வீதம் குறைவாயிருந்தமையினை இவ் ஆய்வுகள் சுட்டிக்காட்டுகின்றன. இதிலிருந்து உற்பத்தி திறன் அதிகரிப்பிற்கும் கல்விக்கும் இடையே தொடர்பு உண்டு என்பதனை அறிந்து கொள்ள முடியும்.

கல்வி வளர்ச்சி காரணமாக அடுத்த பரம்பரையினர் முன்னேறுவதற்கான வாய்ப்புக்கள் ஏற்படுகின்றன. பள்ளி செல்வதனால் உயர்வருமானம் பெறமுடியும் என்பதில் சந்தேகமில்லை. ஆரம்பக்கல்வியினால் பெறக்கூடிய வருமானத்தினை விடவும் இடைநிலைக் கல்வியினால் பெறக்கூடிய வருமானம் உயர்வாகும். இவற்றை விடவும் மூன்றாம் நிலைக்கல்வியினால் பெறக்கூடிய வருமானம் மிக உயர்வாகும். பாடசாலையில் நான்கு வருடம் கல்வி கற்ற விவசாயிகளின் உற்பத்தி திறன் 9 சதவீத அதிகரிப்புக்கு உள்ளாகியது. பாடசாலையில் சிறப்பான முறையில் கற்றவர்கள் கூடியளவு உழைக்க முடியும். சராசரி மாணவர்களைவிட 10 வீதம் கூடிய புள்ளிகளுடன் தேறியவர்கள் கானா, கென்யா, பாக்கிஸ்தான், தன்சானியா ஆகிய நாடுகளில் 13-22 சதவீதம் வரையான கூடிய வேதனைகளை பெறுவதாக ஆய்வுகள் கூறுகின்றன. இவ்வாறு மனிதவள அபிவிருத்தியில் கல்வி முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது.

## வளர்முக நாடுகளில் கல்வியின் பங்களிப்பும் அதன் இன்றைய நிலையும்

வளர்முக நாடுகளில் கல்வி கொண்டிருக்கும் செல்வாக்குப்பற்றி நோக்குகையில் குறைந்த கல்வித்தரம் என்பது இந்நாடுகளின் பண்புகளில் ஒன்றாகவுள்ளது. வளர்ச்சி அடைந்த நாடுகளுடன் ஒப்பிடும் போது கல்வித்தரம் இந்நாடுகளில் மிகக்குறைவாக உள்ளமை காணக்கூடியதாகவுள்ளது. இதனை இந்நாடுகளின் எழுத்தறிவு வீதத்தினைக்கொண்டு அறியமுடியும். எனினும் வளர்முக நாடுகளில் ஆரம்ப காலங்களுடன் ஒப்பிடும் போது கல்வி வளர்ச்சியானது ஓரளவு அதிகரித்திருந்தாலும் வளர்ந்த நாடுகளுடன் ஒப்பிடும் போது இன்றும் பின்தங்கிய நிலையில் இருப்பதனைக் காணலாம். உலகின் சமகால கல்வி வளர்ச்சி பல புதிய பரிமாணங்களையும் புதிய எண்ணக்கருக்களையும் தோற்றுவித்துள்ளது. மனிதவளம் உள்ளிட்ட இயற்கை வளங்கள் பராமரிக்க முடியாத சுரண்டலுக்கு உள்ளாகும் நிலை கல்வியின் குறிக்கோளையும் தொழிற்பாடுகளையும் பாதிக்கத் தொடங்கியது.

இன்று உலகம் தழுவிய நுகர்ச்சிப்பண்டமாக கல்வி மாற்றப்பட்டு வருகின்றது. உலக வர்த்தகத்தினதும் உற்பத்தி கோலங்களினதும் வளர்ச்சி நிலைகள் வாழ்வாதார எல்லைகளின் கீழ் வாழ்வோரின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்க செய்துள்ள நிலையில் உற்பத்தி நிறுவனங்கள் மேற்கொள்ளும் சிக்கன நடவடிக்கைகளுக்கு கற்றவர்களும் கல்வி நிறுவனங்களும் இரையாகும் தோற்றப்பாடுகள் அதிகரித்துள்ளன.

நாடு	வீதம்
ஜோர்ஜியா	100
அமெரிக்கா	99.7
கஸ்கஸ்தான்	99.6
ரஸ்யா	99.5
கங்கேரி	99.4
போலந்து	99.3
அவுஸ்ரேலியா	99.0
பெல்ஜியம்	99.0
கனடா	99.0
துருக்கி	88.7
லிபியா	86.8
சிரியா	83.1
ஓமான்	81.4
சுவிஸ்லாந்து	79.6
துன்சியா	77.7
கென்யா	73.6
உகன்டா	73.6
பாகிஸ்தான்	54.2
பங்களாதேஸ்	53.5
செனகல்	41.9
பெனைன்	40.5
எதியோப்பியா	35.9
சாட்	31.8
நைகர்	28.7
மாலி	26.2

Source: United Nations Development Programme Report 2009.

உலக சந்தை வேண்டி நிற்கும் திறன்களையும் ஆற்றல்களையும் வளர்த்தல் ஆரம்ப நிலைக்கல்வியில் இருந்து உயர்மட்டங்கள் வரை முன்னெடுக்கப்பட வேண்டும். இன்று தொழிநுட்ப அறிவின் வேகம் இலக்கிய அறிவின் வேகத்தினை விஞ்சும் வகையில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கின்றது. இந்நிலையில் உலக மயமாக்கலின் அழுத்தங்கள் கல்வி என்ற நிலையில் இருந்து பயிற்சி என்பதனை நோக்கி திரும்பியுள்ளது. இதன்படி வளர்முக நாடுகள் தமது எழுத்தறிவினை மட்டும் கவனம் செலுத்தாமல் தொழில்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்கைநெறிகள் பட்டப்படிப்பு, பட்டப்பின் படிப்பு மட்டம் வரை ஆரம்பிக்கப்பட வேண்டும். அறிவுச்சமூகம் என்ற தொடர் குறித்த தொழிலுக்குரிய பயிற்சியை பெற்ற சமூகமாக கருதப்படுகிறது. இன்று கல்வி என்பது தனிநபர் ஒருவரின் நுகர்ச்சி செயற்பாடாக உள்ளது.

வேலை வழங்கும் தனியார் நிறுவனங்கள் மானிடப்பண்பு பாடங்கள் மற்றும் கலைப்பாடங்களை கற்றுப் பட்டம் பெற்றவர்களை விரும்புவதில்லை. உயர்கல்வி, தொழிற்கல்வி, வாண்மைக்கல்வி என்பன முக்கியம் பெறுகின்றன. எனவே இவற்றைப்பெற அதிகம் செலவு செய்ய வேண்டியுள்ளது. இன்று சான்றுதல் மயப்படுத்தப்பட்ட கல்வியே முதன்நிலையில் உள்ளது. இதன்பொருட்டு கற்பிப்போரின் வினைத்திறன்களை அதிகரிப்பதற்கான திட்டம், பட்டப்படிப்பின் பொருத்தப்பாட்டையும் தரத்தினையும் முன்னேற்றுவதற்கான திட்டம், தரஉறுதிப்பாட்டு திட்டம் போன்ற பல திட்டங்களை முன்னெடுத்து வளர்முக நாடுகளின் கல்வித்தரத்தினை உயர்த்த வேண்டும்.

## வளர்முக நாடுகளில் கல்வித் தரத்தை உயர்த்த மேற்கொள்ள வேண்டிய நடவடிக்கைகள்

வளர்முக நாடுகளில் மூலவளங்களின் பயன்பாட்டை முன்னெடுக்கும் தொழில்கள் பற்றியும் சமூக நன்மைகளை முன்னெடுக்கும் தொழில்கள் பற்றியும் விளக்குதல் அரிதாக உள்ளது. ஆங்கில அறிவு, தொழில்நுட்ப அறிவுடன் உள்ளநாட்டு வளம்சார் தொழில்களுக்கும் சமூகத்துக்கும் உள்ள தொடர்புகளுக்கு முக்கியம் அளிக்கப்பட்டு கல்வி நடவடிக்கைகள் இடம்பெற வேண்டும். சிங்கப்பூர் மனிதவள அபிவிருத்தியில் முன்னணியில் திகழ்வதற்கு அந்நாட்டின் ஊழியப்படையின் தொழிநுட்ப முன்னேற்றம் காரணமாகும், இதற்கு கல்விநிலை அதிகரிப்பும் ஓர் காரணமாகும்

கல் விச் செலவானது மனிதவள அபிவிருத்தியினை ஏற்படுத்துவதாகும். அறிவைக்கட்டியெழுப்புதல் தொழில் செய்யும் தகுதி போன்ற பல்வகை தொழிற்பாடுகளையும் சமூகத்தில் எல்லா மக்களிடமும் ஏற்படுத்த உதவுகின்றது. மனித வளமானது பல வழிகளில் விருத்தி செய்யக் கூடியது. முறைசார் கல்வியில் முன்பள்ளிக்கல்வி, ஆரம்பக்கல்வி, இடைநிலைக்கல்வி, பல்கலைக்கழககல்வி, உயர்தொழிநுட்பக்கல்வி போன்றவற்றின் மூலம் மேம்படுகின்றது. ஆனால் வளர்முக நாடுகளில் பெரும்பாலானோர் ஆரம்பக்கல்வியுடன் இடைநிறுத்திக் கொள்கின்றனர். இவ்வாறு ஆரம்பக் கல்வி இடைநிலை கல்வி கற்போர் வீதம் வேறுபட்டமைகின்றது. இவ்வாறு இடைவிலகுவதற்கு வறுமை போதிய விழிப்புணர்வு இன்மை சமூக கட்டுப்பாடுகள் போன்ற பல காரணிகள் செல்வாக்கு செலுத்துகின்றன.

கல்விச்செலவு அதிகரிக்கும் போது வருமானத்தினை அதிகரிக்கும் திறனும் கூடியே செல்கின்றது. இடைநிலைக்கல்வியின் வருமானம் ஆரம்பக் கல்வியின் வருமானத்தினை விட இருமடங்கு அதிகமாக இருந்தது. ஆனால் பல்கலைக்கழக பட்டதாரிகள் இடைநிலைக்கல்வியின் வருவாயினை விட 45-60 சதவீதம் வரையான வருமான அதிகரிப்பை பெற்றனர் என அறியப்படுகின்றது. இந்நிலையில் வருமான பெருக்கத்தினை ஏற்படுத்தி சமூகத்தின் தாழ்நிலையில் உள்ளோரை மேல்நோக்கி நகர்த்தும் முதலீடாக கல்விச்செலவு அமையும். எனினும் வளர்முக நாடுகளில் ஆரம்பக்கல்விச் செலவுகள் ஏழைகளுக்கு நியாய பூர்வமாக போய்ச் சேர்வதில்லை. இந்நாடுகளில் ஓர் பரம்பரையின் குடித்தொகையில் 71 சதவீதம் ஆரம்பக்கல்வியில் ஈடுபடுகின்ற போதும் கல்வியில் ஒதுக்கப்படும் வளங்களில் 22 சதவீதம் மாத்திரமே அவர்களுக்கு கிடைப்பதாகவும் மாறாக உயர்கல்விக்கு செல்லும் தொகையில் 6 சதவீதம் மொத்த வளங்களில் 39 சதவீதம் அனுபவிப்பதாகவும் ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன. வளர்முக நாடுகளில் 80 சதவீதத்திற்கும் மேற்பட்டவர்கள் கிராமப்புறங்களிலேயே வசிக்கின்றனர். எனவே அரசுகள் கிராமிய மட்ட பாடசாலைகளை கவனத்தில் கொண்டு செயற்றிட்டங்களை முன்வைக்கும் போதே கல்வியில் சிறந்த பலனைப் பெறமுடியும்.

## வளர்முக நாடுகள் கல்வித் தரத்தினை மேம்படுத்துவதில் எதிர்நோக்கும் சவால்கள்

பொதுவாக வளர்முக நாடுகள் விவசாய பொருளாதாரத்தினை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளன. எனினும் விவசாயத் துறையில் கல்வி போதிய வளர்ச்சியடையவில்லை. பாடசாலை மட்டத்திலிருந்து விவசாயக்கல்வி விவசாய செய்முறை மாதிரிப்பண்ணையில் வெளிக்களப்பயிற்சி, கடல்வளக்கல்வி போன்றன மிகக் குறைவாகவுள்ளன. இந் நாடுகளில் காணப்படும் வறுமையும் கல்வியில் பின்தங்கி இருப்பதற்கான ஓர் காரணமாகும். இந்நிலையில் குறைந்தவருமனம் கொண்டவர்களின் பிள்ளைகள் தரம்குறைந்த வீட்டுவசதி கொண்ட சூழலில் பிறந்து வளர்வதினால் கல்வியில் குறைந்த மட்ட பெறுபேற்றினையே அடையமுடியும் என ஆய்வுகள் கூறுகின்றன.

வறுமை காரணமாக இடைவிலகல் மற்றும் குறைவான ஆரோக்கிய பராமரிப்பு காரணமாக பட்டினி, சோர்வு, முன் கோபம், தலைவலி, காதுநோய், காச்சல், தடிமன் போன்றவற்றால் பாதிக்கப்படுகின்றனர். மேலும் இந்நாடுகளில் கல்வியானது சமூக அபிவிருத்தியின் அடிப்படை என்கின்ற விழிப்புணர்வு மக்களிடையே காணப்படாமை, கல்வி தொடர்பான அபிவிருத்திச் செயற்பாடுகள் மந்தகதியில் இடம்பெறுகின்றமை, கல்வி தொடர்பான சிறப்பான திட்டங்களை வகுப்பதற்கு சிறந்த கல்வியலாளர்கள் திட்டமிடலாளர்கள் காணப்படாமை, உயர்கல்வி நிலையங்கள் மட்டுப்படுத்தப்பட்டளவில் காணப்படுகின்றமை, நவீன தொழிநுட்ப மற்றும் தொழில் கற்கைநெறிகள் அறிமுகப்படுத்தப்படாமை, பெண்கள் கல்வி கற்பதில் காணப்படும் சமூகத்தடைகள் போன்ற பல காரணிகள் காரணங்களாகவுள்ளன. இவ்வாறான தடைகளை நீக்குவதற்காக பல செயற்பாடுகளை இந்நாடுகளின் அரசாங்கங்கள் மேற்கொண்டு வருகின்றன. உலக பொருளாதார கட்டமைப்பிற்கேற்ப கல்விக்கொள்கைகளை மாற்றியமைத்தல், கட்டாய கல்விச்சட்டங்களை உருவாக்கி அடிப்படை கல்வியினை வழங்குதல், கல்விச்செலவிற்கான ஒதுக்கீடுகளை அதிகரித்தல், நவீன தொழிநுட்ப மற்றும் தொழில் கற்கைநெறிகளை அறிமுகப்படுத்தல், மக்கள் மத்தியில் விழிப்புணர்வுகளை ஏற்படுத்துதல், கல்விக்கான வேலைவாய்ப்பு இன்றி வேலைவாய்ப்பிற்கான கல்வியினை உருவாக்குதல் போன்ற செயற்பாடுகளை மேற்கொண்டு வருகின்றன.

மனிதவள அபிவிருத்தியில் கல்வி இன்றியமையாத ஒன்றாகும். இது ஏனைய திறன்களிற்கு அடிப்படையானது. சுகாதாரம், போஷாக்கு, குடித்தொகை, விவசாயம், தொழிநுட்பம், சூழல், விஞ்ஞானம், தொழில் முறையியல், குடும்பவாழ்வு, சமூகப்பிரச்சனைகளில் இருந்து விடுபடல், போன்ற பல செயற்பாடுகளிற்கு அடிப்படையாக அமைகின்றது. இக்கல்விநிலை வளர்முக நாடுகளில் ஆரம்ப காலங்களுடன் ஒப்பிடும்போது இன்று அதிகரித்திருந்தாலும் வளர்ச்சிபெற்ற நாடுகளுடன் ஒப்பிடும்போது பின்தங்கிய நிலையிலேயே காணப்படுகின்றன. எனவே இந்நாடுகள் கல்விச் செயற்பாடுகளை முன்னேற்றி சமூகக் காரணிகளை முன்னேற்றுவதன் மூலம் அபிவிருத்தி பாதைநோக்கி முன்னேற முடியும்.



# போக்குவரத்து நெரிசலும் பிரச்சினைகளும்

திருமதி. எஸ். தவ்யபிரபா

விரிவுரைப்பாளர்

புவியியல் துறை

கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்

## அறிமுகம்

இன்றைய உலகில் உலகளாவிய ரீதியில் ஏற்பட்டுள்ள மிகப் பெரிய தாக்கமாகக் காணப்படுவது சனத்தொகை அதிகரிப்பால் ஏற்படும் பிரச்சினைகளாகும். சனத்தொகை அதிகரிப்பின் காரணமாக மிகப் பாரிய பிரச்சினைகள் ஏற்படுவதுடன் புவிக்கோளத்தை அழிவுக்கு இட்டுச்செல்லவும் வழிவகுக்கின்றது. மனிதன் பெருகிக்கொண்டு வருவது மட்டுமல்லாமல் பல்வேறுபட்ட அழுத்தங்களையும் அழிவுச் செயற்பாடுகளையும் மேற்கொண்டு வருகின்றான். இதன் காரணமாக புவிக்கோளமானது இன்று இறந்த கிரகமாக மாற்றமடைந்து கொண்டு வருகின்றது. சனத்தொகை அதிகரிப்பின் காரணமாக ஏற்படும் நகராக்கச் செயற்பாடு காரணமாக பல்வேறுபட்ட பிரச்சினைகள் ஏற்படுகின்றது. அந்தவகையில் நகர போக்குவரத்து நெரிசல் பிரச்சினை என்பது முக்கியமான பிரச்சினையாக இருப்பதுடன் பல விளைவுகளையும் ஏற்படுத்தும் பிரச்சினையாக உள்ளது.

மக்களையும் சேவைகளையும் ஓர் பிரதேசத்திலிருந்து இன்னோர் பிரதேசத்திற்கு இலகுவான முறையில் தேவைக்கேற்ப இடமாற்றம் செய்வதற்கு ஏற்ற முறையாக போக்குவரத்து அமைகின்றது. ஆரம்ப காலத்தில் போக்குவரத்தானது விருத்தியடையாத ஓர் நிலையில் காணப்பட்டாலும் போக்குவரத்தால் ஏற்படும் விபத்துக்கள் இல்லாமலே காணப்பட்டது. ஆனால் இன்று போக்குவரத்தானது சிறந்த வலைப்பின்னல் வலையமைப்பில் விருத்தி பெற்று நீர், வான், தரை போக்குவரத்து என்ற நிலையில் மிகை ஒலி விமானங்கள், மின்சார ரயில்கள், கேபிள் மூலமான போக்குவரத்து என்ற வடிவங்களில் வளர்ச்சி பெற்றுள்ளது. இவ்வாறு வளர்ச்சியின் உச்ச நிலையை அடைந்தாலும் அதனால் ஏற்படும் விளைவுகளான விபத்துக்கள், சூழல் மாசடைவுகள் என்பன போக்குவரத்தின் வளர்ச்சியினை கேள்விக்குறியாக்கியுள்ளது.

போக்குவரத்து நெரிசல் என்பது இன்றைய நாகரிக வாழ்வில் விரும்பத்தகாத ஓர் விளைவாகும். போக்குவரத்து நெரிசல் என்பது பாதை நிலத்திற்கான கேள்வி வீதிக்கென வழங்கப்பட்ட இடங்களை விஞ்சும் போது ஏற்படுகின்ற விளைவாகும். நகரப் பகுதிகளில் மக்கள் தொகை அதிகரிக்க அதிகரிக்க அவர்களது தேவையும் நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கின்றது. இதனால் நகரப் பகுதிகளில் அன்றாட அலுவல்களுக்காகவும் ஏனைய அலுவலகங்களிலிருந்து மக்கள் வீடு திரும்புவதற்காகவும் போக்குவரத்து என்பது அவசியமானதாகக் காணப்படுகின்றது. எனவே நகரங்களில் மக்கள் பொதுப் போக்குவரத்து வாகனங்களையும், தமது சொந்த போக்குவரத்து வாகனங்களையும் பயன்படுத்தி வருவதனால் அவர்களது அதிகரித்த வாகனப் போக்குவரத்து நகரங்களில் நெரிசலை ஏற்படுத்தி வருகின்றது.

சாலை பாதுகாப்பு மற்றும் நகர போக்குவரத்து நிர்வாகம் குறித்து சென்னையில் இடம்பெற்ற கருத்தரங்கில் முதல்வர் கருணாநிதி “தீவிரவாதம் போன்ற பிற காரணங்களால் உயிரிழப்பவர்களை விட சாலை விபத்தில் பலியாவோர் அதிகம்” எனக் குறிப்பிட்டிருந்தார். போக்குவரத்து வாகன அதிகரிப்பாலும் சூழல் பல்வேறு பிரச்சினைகளை எதிர்நோக்குகின்றது.

## போக்குவரத்து நெரிசல் ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள்

1. சனத்தொகை அதிகரிப்பு
2. வாகனப் பயன்பாடு அதிகரிப்பு
3. பாதை இடவசதிக்குறைவு
4. நகர மக்களின் வாழ்க்கைத்தர உயர்வு (சொந்த வாகனப் பாவனை அதிகரிப்பு)
5. சட்டரீதியற்ற வாகனத் தரிப்பு
6. காணிப் பாவனைக் கொள்கை
7. போக்குவரத்து அமைப்பு முறை
8. தரம் குறைந்த போக்குவரத்து சட்ட அமுலாக்கம்.
9. பாதைகளை துஷ்பிரயோகம் செய்து நிர்மாணிக்கப்படும் சட்டவிரோதக் கட்டடங்கள்
10. பாதுகாப்பின் நிமிர்த்தம் பாதைகளை மூடுதல்.
11. வீதிப் பராமரிப்புக் குறைவு.
12. எண்ணெய் வள உற்பத்தி மற்றும் இறக்குமதிகளின் அதிகரிப்பு
13. ஊர்வலம், பொதுக்கூட்டம், தொடர் ஓட்டம், சாலை மறியல்
14. குடிநீர் வடிகாலமைப்பு, மின்சாரம், தொலைபேசி போன்ற சேவைகளுக்காக வீதியில் மேற்கொள்ளப்படும் பணி
15. வீதிச் சமிக்ஞை விளக்குகளின் செயலற்ற நிலை.
16. வீதிகளின் அகலக்குறைவு
17. ஒருவழிப் போக்குவரத்து
18. குறித்த சில வீதிகளை அண்டி மட்டும் சேவைகள் அமைவு பெற்றிருத்தல்.
19. சாரதி பயிற்சிப் பற்றாக்குறை
20. குறை தரமான வாகனங்களின் பயன்பாடு.
21. ஒரு வாகனம் இன்னொரு வாகனத்தின் வரிசையினைத் தாண்டுதல்.
22. துவிச்சக்கர வண்டிப் பாவனை அதிகரிப்பு.

## போக்குவரத்து நெரிசலால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள்

1. விபத்துக்கள்
2. நெரிசல்
3. ஒலி மாசடைதல்
4. சூழல் மாசடைதல்
5. வீதிப்பராமரிப்புக் குறைவு.
6. நோய்கள் ஏற்படல்
7. சட்டவிரோத நடவடிக்கைகள்
8. காலதாமதம்/ நேரவிரயம் போன்றன காணப்படுகின்றது.

இவ்வாறான பிரச்சினைகளில் முதன்மையாகக் காணப்படுவது விபத்துக்களாகும். குறிப்பாக சனநடமாட்டம் அதிகம் இருப்பதாலும் வாகனங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பாலும் வீதி விபத்துக்கள் அதிகம் இடம் பெறுகின்றன. உலகில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் 12 இலட்சம் பேர் வீதி விபத்தினால் உயிரிழக்கின்றார்கள். 20 - 50 மில்லியன் மனிதர்கள் படுகாயமடைகின்றார்கள். வீதி விபத்துக்களில் பலியானவர்களில் 90% மானோர் ஏழை நாடுகளில் வசிப்போராவர். உலகளவில் பேரழிவு ஏற்படுத்தக்கூடிய அழிவுகளின் வரிசைப் பட்டியலில் 2004 ஆம் ஆண்டு வீதி விபத்து 9 வது இடத்தைப் பெறுகின்றது. இது 2030 ஆம் ஆண்டளவில் 3வது இடத்தைப் பெறும் என்று எதிர்வு கூறப்படுகின்றது.

உலகிலேயே வீதி விபத்திற்கு அதிக உயிர்களை பலி கொடுக்கும் நாடுகளில் இந்தியா இரண்டாவது இடத்திலுள்ளது. இந்தியாவில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் 2 இலட்சம் வீதி விபத்துக்கள் ஏற்படுகின்றன. அவ் விபத்துக்களில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் 39000 பேர் இறக்கின்றனர் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. உலகிலுள்ள மொத்த வாகனங்களில் 1% மட்டுமே இந்தியாவில் உள்ளது. ஆனால் உலகின் வீதி விபத்துக்களில் 6% இந்தியாவில் நிகழ்கின்றது. இதற்குக் காரணம் போக்குவரத்து வாகனங்களின் அதிகரிப்புக்கு ஏற்ப போக்குவரத்து பாதைகளின் எண்ணிக்கையோ பரப்பளவோ அதிகரிக்கப்படாமையினாலாகும். இந்தியாவில் ஒரு மணி நேரத்திற்குள் சுமார் 13 பேர் பலியாவதாக உலக சுகாதார அமைப்பு அறிக்கை வெளியிட்டுள்ளது. அதே அறிக்கை தற்போது ஒவ்வொரு ஆண்டும் உலகில் வீதி விபத்தில் சுமார் 12 இலட்சம் பேர் பலியாகி வருகின்றனர் என்றும் இந்த நிலை தொடருமானால் 2030 இல் பெரும் பிரச்சினையாகிவிடும் என்றும் சுட்டிக்காட்டியுள்ளது.

உலக சுகாதார தாபனத்தின் (WHO) அறிக்கையின்படி உலகளாவிய ரீதியில் இடம்பெறும் விபத்துக்களால் 1.2 மில்லியன் பேர் இறப்பதாகவும் 50 மில்லியன் வரையானோர் காயப்படுவதாகவும் குறிப்பிட்டுள்ளதுடன் 90%மான இறப்புக்கள் நடுத்தர மற்றும் குறைவருமானம் பெறும் நாடுகளில் இடம் பெறுவதாகவும் 50% இற்கும் அதிகமான வாகனங்களை உயர் வருமானம் பெறும் நாடுகள் கொண்டுள்ளதாகவும் கூறப்படுகின்றது. குறை வருமான நாடுகளில் 100,000 : 21.5 இறப்புக்களும் நடுத்தர வருமான நாடுகளில் 100,000 : 19.5 விகித இறப்புக்களும் உயர் வருமான நாடுகளில் 100,000 : 10.3 விகித இறப்புக்களும் இடம்பெறுவதாகவும் தெரிவித்துள்ளது.

இலங்கையில் நெடுஞ்சாலைகள், மேம்பாலங்கள், கார்ப்பட் வீதிகள், கொங்கிறீட் வீதிகள் என அபிவிருத்தி பணிகள் வேகமாக முன்னெடுக்கப்பட்டு வருகின்ற நிலையிலும் கூட வீதி விபத்துக்கள் மிகவும் கூடுதலாக ஏற்பட்டுவரும் நிலமை காணப்படுகின்றது.

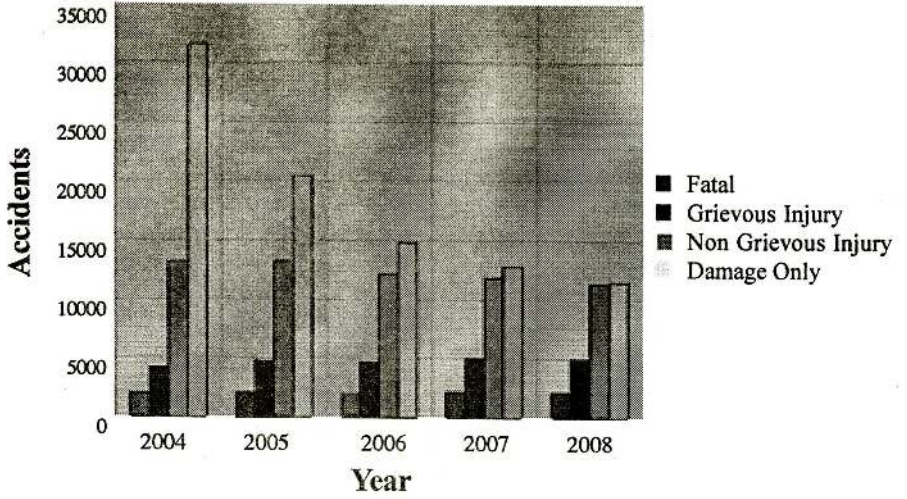
## இலங்கையின் வீதி விபத்திற்கான காரணங்கள்

1. அதி வேகமாக வாகனத்தை செலுத்துதல்.
2. சாரதிகளின் அலட்சியப் போக்கு
3. நகர்ப்புறங்களில் காணப்படும் நடைபாதையோரக் கடைகள்
4. பாதசாரிகளின் தேவையைக் கருத்திற் கொள்ளாத வீதி அமைப்புகள்.
5. குறுகலான வீதிகள்.
6. வீதிப் போக்குவரத்து தொடர்பிலான போதிய விளக்கமின்மை
7. போக்குவரத்து விதி தொடர்பிலான கடுமையான சட்டங்கள் இல்லாமை
8. போக்குவரத்து விதிமுறைகளைக் கடைப்பிடிக்காமை
9. போக்குவரத்து துறையில் நிலவுகின்ற லஞ்ச ஊழல் நடவடிக்கைகளால் வாகனம் செலுத்த தகுதியற்றவர்களுக்கு சுலபமாக சாரதி அனுமதிப் பத்திரங்களை வழங்குகின்றமை.
10. மது போதையில் வாகனத்தை ஓட்டுவது.
11. சிகரெட் புகைத்தபடி வாகனம் ஓட்டுவது.
12. தொலைபேசியில் உரையாடியபடி வாகனம் செலுத்துவது.
13. பிரயாணிகளுடன் கதைத்தபடி வாகனம் செலுத்துவது.
14. வாகனத்தை ஓட்டியபடி வீதியின் ஓரத்தில் ஓட்டப்பட்டிருக்கும் விளம்பரங்களை ரசித்தபடி வாகனத்தை ஓட்டுதல்.
15. எதிரே வரும் வாகனம், வீதி ஓரமாக நிற்கும் வாகனம் என்று எதையும் கவனிக்காமல் வாகனத்தை செலுத்துதல்.
16. வீதிக்குறியீடுகளை கவனிக்காமல் வாகனம் செலுத்துதல்
17. வீதி சமிக்கைகளை கவனிக்காமல் வாகனம் செலுத்துதல்.
18. ரயில் பாதை மற்றும் குறுகிய வீதிகளின் வளைவுகளில் வாகனங்களை செலுத்தும் போது அனேக வாகன ஓட்டிகள் நிதானத்தைக் கடைப்பிடிக்காமை.
19. வாகன சாரதிகளுக்கிடையேயான போட்டி
20. வாகனங்களில் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்ற தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகளில் காட்சிகளை ரசித்த வண்ணம் வாகனம் செலுத்துதல்
21. இரு வழி போக்குவரத்து முறை காணப்படாமை
22. வாகனத்தில் காணப்படும் கோளாறுகள்

போன்ற பல்வேறு காரணிகளால் வீதி விபத்துக்கள் ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறான வீதி விபத்துக்களால் உயிர்கள் இழக்கப்படுதல், ஊனமாக்கப்படுதல், காயமடைதல் என்பவற்றுடன் பெறுமதியான சொத்துக்களும் அழிக்கப்படுகின்றது.

இலங்கையில் 2006 ஆம் ஆண்டு முதல் 2009 ஆம் ஆண்டு வரையிலான காலப்பகுதியில் 1,20,120 விபத்துக்கள் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளதுடன் 8059 பேர் உயிரிழந்தும் 5627 பேர் ஊனமடைந்தும் உள்ளதுடன் பல்லாயிரக் கணக்கானோர் காயமடைந்தும் உள்ளனர். இவற்றை விட பதிவு செய்யப்படாத பல விபத்துக்களும் இடம்பெற்றுள்ளது. இலங்கையில் ஒரு நாளைக்கு 150 வீதி விபத்துக்கள் இடம்பெறுகின்றது. இவ்விபத்துக்களில் தினமும் 6 பேர் உயிரிழப்பதுடன் 50 பேர்வரை காயமடைகின்றனர்.

இலங்கையின் ஆண்டு ரீதியான விபத்துக்களின் சேதவிபரம்



இலங்கையில் 1977- 2003 வரையான காலப் பகுதியில் வீதி விபத்துக்கள்

ஆண்டு	விபத்துக்களின் எண்ணிக்கை	உயிரிழப்பு
1977	15297	811
1978	18287	817
1979	19895	854
1980	23711	1036
1981	24658	1173
1982	24002	1180
1983	24162	1308
1984	24534	1258
1985	24184	1223
1986	31931	1253
1987	33294	1165
1988	33028	1365
1989	31696	1454
1990	34463	1714
1991	34144	1255
1992	37777	1302
1993	41495	1346
1994	43815	1414
1995	48139	1461
1996	48675	1580
1997	48533	1705
1998	50959	1874
1999	53515	1938
2000	54250	1992
2001	52092	1952
2002	55031	2029
2003	59444	1933

TRAFFIC STATISTICS				
2004	2055	4225	13140	31588
2005	2101	4795	13213	20423
2006	2069	4729	12158	14801
2007	2224	5081	11859	12816
2008	2176	4941	11288	11459

இலங்கையில் 2008,2009 ஆம் ஆண்டுகளை எடுத்தால் இக்காலங்களில் வீதிகளின் நீளங்கள் அதிகரிக்கப்படவில்லை. ஆனால் மோட்டார் வாகனங்களின் எண்ணிக்கையில் அதிகரிப்பு ஏற்பட்டுள்ளது.

வீதி வாகனங்களின் எண்ணிக்கையும் வீதியின் நீளமும்		
வீதி நீளமும் வாகன குடித்தொகையும்	2008	2009
மோட்டார் வாகனங்களின் எண்ணிக்கை(10,000)	3390993	3595068
மொத்த வீதியின் நீளம் (10,000 கி.மீ)	11696.9	11696.9
ஏ தர வீதிகள்	3724.26	3724.26
பீ தர வீதிகள்	7505.76	7505.76
ஏபீ தர வீதிகள்	466.92	466.92

வாகனங்களில் மோட்டார் வண்டிகளே அதிகமாக விபத்துக்களுக்கு உட்பட்டு வருகின்ற தன்மை காணப்படுகின்றது. பெரும்பாலும் தலைக்கவசம் அணியாமல் செல்பவர்களே அதிகமாக உயிரிழப்புக்களை எதிர்கொள்கின்றனர். எனவே மோட்டார் வண்டிகளில் செல்பவர்கள் கட்டாயமாக தலைக்கவசம் அணிந்து கொள்ள வேண்டும். தவறும் பட்சத்தில் வீதிச்சோதனைப் பொலிசார் கவனத்திற்கொண்டு தண்டப்பணம் அறவிடல் போன்ற நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு கட்டாய அமுல்படுத்தலுக்கு கொண்டுவர வேண்டும். 2006 ஆம் ஆண்டினை விட 2008 ஆம் ஆண்டில் ஏனைய வாகனங்களின் விபத்துக்களின் எண்ணிக்கை குறைவடைந்துள்ளது. ஆனால் 2006ஆம் ஆண்டினை விட 2008ஆம் ஆண்டில் 1126 மோட்டார் வண்டி விபத்துக்கள் அதிகம் இடம் பெற்றுள்ளமையினை கீழ்வரும் அட்டவணையின் மூலம் அறிய முடிகின்றது.

வாகன நெரிசல் விபத்துக்களுக்குள்ளான வாகனங்கள்

வகை	ஆண்டு		
	2006	2007	2008
மோட்டார் கார்	8613	8283	7814
இரட்டைப் பாவனை வாகனம்	10171	8686	7988
பார ஊர்தி	7464	6817	6225
துவிச்சக்கர வண்டி	2946	2782	2456
மோட்டார் சைக்கிள்	11941	13025	13067
முச்சக்கர வண்டி	6494	6016	5414
பிரைம்மூவர்	403	386	358
இ.போ.ச பேருந்து	1377	1485	1320
தனியார் பேருந்து	5544	4893	4163
சொகுசு பேருந்து	99	82	73
உழவியந்திரம்	587	560	524
விலங்கிழுவை வாகனம்	24	14	7
மொத்தம்	55663	53029	49412

வீதிப் பயணாளர்களின் வகையும் வயது ரீதியான உயிர்ச் சேதங்களும் - 2008

Age	Driver/Rider	Pedestrian	Passenger / Pillion Passenger	Passenger Falling of Vehicle	Passenger Entering or Leaving Bus	Total
5 - 10	6	7	20	2	0	35
6 - 10	2	11	17	4	0	34
11-15	8	6	13	7	0	34
16 - 20	53	8	37	6	2	106
21 - 25	146	18	54	4	5	227
26 - 30	176	31	58	7	3	275
31 - 35	123	34	46	4	7	214
36 - 40	115	41	35	4	2	197
41 - 45	82	70	32	3	2	189
46 - 50	95	75	40	5	3	218
51 - 55	76	72	18	3	3	172
56 - 60	55	84	17	6	1	163
61 - 65	41	75	16	2	0	134
66 - 70	33	69	9	2	0	113
71 - 75	27	69	11	0	0	107
76 - 80	12	39	6	1	0	58
81 - 85	7	25	4	0	0	36
86 - 90	2	11	0	0	0	13
91 - 95	0	3	0	0	0	3
Total	1059	748	433	60	28	2328

Source : Sri Lanka Police, Information Technology Division

வயதடிப்படையில் விபத்துக்குள்ளானவர்கள் என்ற அடிப்படையில் நோக்கும் போது பொதுவாக 21-50 வயதிற்குட்பட்டவர்களே அதிகமாக விபத்துக்குள்ளாகி வருகின்றனர். அதிலும் 26-30 வயதிற்கு உட்பட்ட இளவயதினர் அதிகமாக விபத்துக்களுக்குட்படுகின்றனர். ஓட்டுனர்கள், பாதசாரிகள், மோட்டார் வண்டிகளில் பின்புறத்திலிருந்து வருவோர், வாகனத்திலிருந்து தவறி விழுவோர், பஸ்ஸில் ஏறும் போதும் இறங்கும் போதும் விழுவோர் என்ற அடிப்படையில் பிரிக்கப்பட்டு 2008 ஆம் ஆண்டு இடம்பெற்ற விபத்துக்களின் வயதடிப்படையிலான தரவுகள் அட்டவணையில் தரப்படுகின்றது. இதில் இளவயது ஓட்டுனர்கள் (Drivers) அதிகளவில் விபத்தை எதிர்கொண்டவர்களாகவும் 56-75 வயதுக்குட்பட்ட பாதசாரிகள் விபத்துக்களைச் சந்தித்தவர்களாகவும் விளங்குகின்றனர்.

### இலங்கையின் வாகன குடித்தொகை வளர்ச்சி (2001-2009)

ஆண்டு	எண்ணிக்கை
2001	1,779,016
2002	1,892,367
2003	2,073,869
2004	2,297,711
2005	2,527,380
2006	2,827,902
2007	3,125,794
2008	3,390,993
2009	3,595,068

Source : Department of Motor Traffic, Sri Lanka

உலகளாவிய ரீதியில் வீதி விபத்துக்களால் ஏற்படும் மரணங்கள் என்ற அடிப்படையில் நோக்கும் போது ஆபிரிக்க நாடுகளில் கூடுதலானளவு இறப்புக்கள் ஏற்படுவதனை அறிய முடிகின்றது. அந்த வகையில் எதியோப்பியாவில் 10000 மோட்டார் வாகனங்களுக்கு 197 மரணங்கள் ஏற்படுகின்றது. கூடுதலாக அபிவிருத்தி அடைந்துவரும் நாடுகளிலேயே வீதிவிபத்துக்களால் மரணங்கள் அதிகம் ஏற்படுகின்றது. அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளில் இவை குறைந்த மட்டத்திலேயே இடம்பெறுகின்றது. இலங்கையானது விபத்துக்களால் குறைந்தளவில் மரணங்களைச் சந்திக்கும் நாடுகளில் வரிசையில் இடம் பெறுகின்றது.

மஹிந்த சிந்தனைத் திட்டத்தின் கீழ் “மதுவுக்கு முற்றுப்புள்ளி” திட்டம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இத்திட்டம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டாலும் அதன்மூலம் ஏற்படுகின்ற விபத்துக்கள் குறைக்கப்படவில்லை. கீழ்வரும் அட்டவணையை நோக்கும் போது மதுபோதையில் வாகனம் செலுத்துவதால் கூட அதிக விபத்துக்கள் எதிர்நோக்கப்படுவதை அவதானிக்க முடிகின்றது. பொதுவாக வாகனங்களை விலத்திச் செல்ல முற்படுகின்ற வேளையில் அதிகளவு விபத்துக்கள் இடம் பெறுகின்றது. இலங்கையை பொறுத்த வரையில் இங்கு தனியார் மற்றும் அரச பஸ் சேவையாளர்கள் தங்களுக்குள் நிலவும் போட்டி தன்மை காரணமாக வேகங்கூடியதாகவும் வாகனத்தை முந்தியடித்துக் கொண்டு செல்ல முற்படுவதாலும் அதிகம் விபத்துக்குள்ளாகின்றனர். இதனால் வாகனங்கள் பாதிக்கப்படுவதுடன் அப்பாவி பொதுமக்களே அதிகம் பலிக்கடாக்களாகின்றனர்.



**இலங்கையில் 2003-2007 வரையான காலத்தில் விபத்துக்களும்  
காரணங்களும்**

விபத்துக்கான காரணம்	2003		2004		2005		2006		2007	
	மொத்த விபத்து	பஸி	மொத்த விபத்து	பஸி	மொத்த விபத்து	பஸி	மொத்த விபத்து	பஸி	மொத்த விபத்து	பஸி
விலத்திச் செல்ல முற்பட்ட போது	10598	377	9241	442	1117 5	421	5508	399	6115	481
வேகம்	9863	597	8859	580	9523	627	5121	498	4489	501
திருப்பங்களில்	10164	1335	8072	138	6905	172	4931	153	4584	190
மதுபோதை	1461	98	1577	105	1857	93	1205	94	1402	112
இயந்திரக் கோளாறு	1791	56	1184	48	1011	39	575	29	500	28
பாதசாரிகளின் தவறு	2178	137	2081	162	1959	149	1344	83	1396	110
பாதசாரிகள் வீதியைக் கடந்த போது	1665	63	1677	73	1510	65	1092	51	1072	98
ஏனையவை	21724	470	20767	568	9231	575	13563	757	12423	700

அடுத்து போக்குவரத்தில் ஈடுபடும் வாகனங்களின் ஒலியினாலும் பல்வேறுபட்ட பாதிப்புக்கள் ஏற்படுகின்றது. இவ் ஒலியினால் மனிதர்களின் நரம்பு மண்டலம் பாதிக்கப்படுவதுடன் தலைவலி, தொண்டை நோவு போன்ற வியாதிகளும் ஏற்படுகின்றன. வளர்முக நாட்டு நகரங்களில் ஒலி அழுத்தம் 60 Decibel ஆகவும் வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளில் 40 Decibel ஆகவும் காணப்படுகின்றது. ஜெட் விமானங்கள், மோட்டார் வாகனங்கள், புகையிரதங்கள் போன்றவை அதிக ஒலியை ஏற்படுத்தி ஒலி மாசடைதலை ஏற்படுத்துகின்றது.

வளர்முக நாடுகளில் ஒலி அழுத்தம் அதிகமாக இருக்கக் காரணம் அதிக சத்தமுடைய வாகனங்களின் பாவனையாலாகும். இங்கு வளர்ந்த நாடுகளில் இருந்து பாவித்த வாகனங்களை (2ம் தரம்) கொள்வனவு செய்வதாலும் பழைய வாகனங்களை பயன்படுத்துவதாலுமே ஒலி அழுத்தம் கூடுதலாகவுள்ளது.

போக்குவரத்து சாதனங்களின் அதிகரிப்புக்களினால் சூழலானது பல வழிகளில் மாசடைகின்றது. நெரிசலால் குறைந்த வேகத்தில் வாகனங்கள் ஓடுவதாலும், நகரங்களில் வாகனங்கள் உச்சப்பயன்பாட்டை அடையும் வரையன்படுத்தப்படுவதாலும் மற்றும் இறக்குமதி செய்யும் சுத்திகரிக்கப்படாத எண்ணெயிலிருந்து பெறப்படும் டீசல், பெற்றோல் என்பவற்றைப் பயன்படுத்துவதாலும் வாகனம் வெளியிடும் அசுத்தம் அதிகமாகும். போக்குவரத்து சாதனங்களுக்கு பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருட்கள் எரியும் போது வெளியேறும் நச்சு வாயுக்கள், இயந்திரங்களின் இரைச்சல், எண்ணெய்க் கசிவுகள் என்பனவற்றின் மூலம் சூழல் மாசடைதல் ஏற்படுகின்றது. சூழல் மாசடைதலானது ஆகாயம், தரை, கடல் ஆகிய 3 வழிகளிலும் ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறான சூழல் மாசடைதலானது பல்வேறுபட்ட சூழல் அங்கிகளையும் பாதிக்கின்றது. மட்டுப்படுத்தப்படாத வாகனப் புகை வெளியேற்றம் பல நச்சு வாயுக்களை வளியில் சேர்க்கின்றது. பெற்றோலிய எரிபொருட்களிலிருந்து உருவாகும் நச்சு வாயுக்களுள் காபன் மொனோ ஓக்சைட்டில் 98% உம் ஐதரோ காபன் 92 % உம் நைதரசன் ஓட்சைட் 79% உம் கந்தகவீரோட்சைட்டில் 46% உம் என்ற அளவில் வளியில் வாயுக்களை வாகனங்கள் கக்குகின்றன.

இலங்கையில் இறக்குமதியாகும் சுத்திகரிக்கப்படாத எண்ணெயிலிருந்து பெற்றோல், டீசல் என்பன பெறப்படுவதுடன் இவற்றில் கந்தகத்தின் அளவு முறையே 0.1% க்கு கீழும் 1.1 % மாகவும் பேணப்படுகின்றது. சுத்திகரிக்கப்பட்ட எண்ணெயில் ஈயம் லீற்றருக்கு 0.34 - 0.55g கள் என கலக்கப்படுகின்றது. பெற்றோலிய வகையில் மட்டுப்படுத்தப்படாத டீசல் வெளியேற்றுகையானது பெற்றோல் இயந்திரத்தை விட 30-70 மடங்கு வரையிலான தூசுக்களை வளியில் சேர்க்கின்றது. பரந்த அளவிலும், துரிதமாகவும் வீதிப் போக்குவரத்து அதிகரிப்பதனால் குறிப்பிடத்தக்களவு ஈயம் காற்றில் விடப்படுகின்றது. கொழும்பில் 1980ம் ஆண்டில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஒரு கணிப்பின்படி தினமும் 250-300 வரையிலான மொனோ ஓக்சைட்டையும் 20-50 தொன் வரையிலான ஹைதரோ காபனையும் 10-20 தொன் வரையிலான நைதரசன் ஓட்சைட்டையும் வளிமண்டலத்தில் சேர்த்தன. இவ்வாறு போக்குவரத்தினால் வளி மாசடைவது மட்டுமன்றி பூகோள வெப்பமாதலிலும் பங்களிப்பு செலுத்தி வருகின்றது.

போக்குவரத்து என்பது இன்று மக்களின் முக்கிய தேவையாக இருப்பதால் நெரிசலினையும் அதன்மூலம் ஏற்படுகின்ற விளைவுகளையும் குறைப்பது இன்றியமையாததாகும். இதற்காக சிறந்த திட்டமிடல் முகாமைத்துவ முறைமைகளை கடைப்பிடிக்க வேண்டியுள்ளது. வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளை எடுத்து நோக்கும் போது அங்கு வாகனங்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகவும், வீதிவலைப்பின்னலானது மிகவும் சீராகவும் இருப்பதாலே இங்கு நெரிசலையும் விபத்துக்களையும் குறைத்துக்கொள்ள முடிகின்றது. ஆனால் வளர்முக நாடுகளை நோக்கின் இங்கு வாகனங்கள் தரம்குறைவாக இருப்பதுடன் வளர்ந்த நாட்டைவிட குறைவான எண்ணிக்கையிலும் அதேவேளை சீரற்ற வீதிவலைப்பின்னல் அமைப்புக்களையும் கொண்டிருப்பதுடன் நெரிசலும் விபத்துக்களும் நிறைந்த இடமாக காணப்படுகின்றது. எனவே இத்தகைய நிலையினை தவிர்க்க வேண்டுமாயின் பல்வேறுபட்ட நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள முடியும்.

வீதிகள் குன்றும் குழியுமாக இருப்பதன் காரணமாக விபத்துக்கள் அதிகளவில் ஏற்படுவதால் முதலில் வீதிகளை சிறந்த முறையில் செப்பமிட வேண்டிய பொறுப்பு வீதி அபிவிருத்தி அதிகார சபையினருக்கு உண்டு. எனவே போக்குவரத்து நெரிசல் மிகுந்த பிரதான வீதிகளை (A) சரியான முறையில் பராமரிப்பதன் மூலம் பாதிப்புக்களை குறைத்துக்கொள்ள முடியும். நெருக்கடி மிகுந்த பகுதிகளில் மேம்பாலங்களை அமைப்பதன் மூலமும் அல்லது (Underground roads) தரைக்கு கீழாக வீதிகளை அமைப்பதன் மூலமும் நெரிசலினைக் குறைத்துக் கொள்ள முடியும். வீதி வலைப்பின்னல் அமைப்புக்கள் சரியாக முறையில் திட்டமிட்டு அமைக்கப்படுகின்ற வேளையில் மிகவும் சுமுகமான போக்குவரத்தினை மேற்கொள்ள முடிவதுடன் குறுகிய நேரப்பகுதியில் குறித்த இடத்தினை அடைந்து கொள்ளவும் முடியும்.

தனித்தனியே வீதிகளை பிரித்துக்கொள்வதன் மூலம் வீதி நெருக்கடியை கட்டுப்படுத்த முடியும். அதாவது பாதசாரிகளுக்கென தனியான வீதியையும், அதேபோல துவிச்சக்கரவண்டி, மோட்டார் வண்டிகளுக்கு தனியாகவும், ஏனைய மோட்டார் காரர்கள், பேருந்துகள், வான்கள் (Vans) போன்றவற்றிற்கு தனியான வீதிகளையும் மற்றும் கனரக வாகனங்களுக்கு தனியாகவும் என வேறுவேறான வீதிகளை பயன்படுத்தும் போது விபத்துக்களையும் நெரிசல்களையும் குறைத்துக்கொள்ள முடியும். அல்லது கனரக வாகனங்களை பகல் வேளைகளில் செலுத்தாமல் இரவு வேளைகளில் மட்டும் செல்வதற்கு அனுமதி வழங்க வேண்டும். இவ்வாறான நடவடிக்கைகள் வளர்ந்த நாடுகள் பலவற்றில் பின்பற்றப்படுகின்றது. அத்துடன் பாதசாரிகளுக்கான வீதிக்கடவைகள் ஒழுங்கான முறையில் தேவையான இடங்களில் போடப்பட்டிருக்க வேண்டும். அதாவது பாடசாலைகள், வைத்தியசாலைகள், கல்லூரிகள் போன்ற நெருக்கடி மிகுந்த பகுதிகளில் கட்டாயமாக கடவைகள் குறித்த நிறங்களில் இடப்பட வேண்டும். பொதுவாக பாடசாலை செல்பவர்கள் மற்றும் தொழில் நிலையங்களில் வேலை புரிபவர்கள் போன்றோர் காலை வேளையில் மிகவும் நெருக்கடியினை சந்திப்பர். அதுபோல பாடசாலையிலிருந்து திரும்பும் போதும் தொழிற்சாலைத்திலிருந்து திரும்பும் நேரங்களிலும் நெருக்கடி கூடியதாக இருக்கும். இவ் வேளைகளில் வீதிசோதனை பொலிசார் (Traffic police) தங்களது கடமைகளை அவதானமாக மேற்கொள்ள வேண்டும்.

சரியான ஒலிகளை எழுப்புவதன் மூலமும் சைகைகளை காட்டுவதன் மூலமும் விபத்துக்களை குறைக்க முடியும். வாகனங்களை அதி வேகத்தில் செலுத்தும் போது கூடுதலான அளவு விபத்துக்கள் இடம் பெறுகின்றது. எனவே அதிவேகத்தில் வாகனம் செலுத்துபவர்களுக்கு எதிராக வீதிசோதனை பொலிசார் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். வீதிசோதனை பொலிசார் ஒழுங்காக தமது கடமையில் ஈடுபடும் போது வீதி போக்குவரத்து விதிகளை மீறுவோருக்கு எதிரான சட்ட நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள முடியும். மேலும் வீதி விபத்துக்கள் நடைபெற்று இருக்கின்ற சந்தர்ப்பத்தில் குறித்த இடத்திற்கு வீதிசோதனை பொலிசார் சென்று அவ்விடத்தின் நெருக்கடியினைக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும். வீதிகளுக்கான சமீக்கைகளை பொருத்தமான இடங்களில் அமைப்பதுடன் அடிக்கடி அவற்றின் நிலமைகளைக் கண்காணிக்க வேண்டும். ஏனெனில் அவற்றில் பழுது ஏற்படுமாயின் உடனடியாக திருத்த வேண்டும் அல்லது மாற்றிக் கொள்ள வேண்டும். அத்துடன் வீதிச்சமீக்கை பற்றிய அறிவை மக்களுக்கு வழங்குதல் வேண்டும்.

வீதிகளுக்கான குறியீடுகளை அந்தந்த இடத்தில் சரியாக இடவேண்டும். இக்குறியீடுகளின் உதவியுடனேயே வாகன ஓட்டுனர் வாகனத்தைச் செலுத்தமுடியும். குறியீடுகள் காட்டப்படாத இடங்களிலேயே அதிகளவு விபத்துக்கள் இடம் பெறுகின்றது. குறிப்பாக மலைநாட்டுப்பகுதிகளில் இடம்பெறும் விபத்துக்களுக்கு குறியீடுகள் சரியாக காட்டப்படாமையே காரணமாகும். இன்று இலங்கையில் அபிவிருத்தி பாதையில் வீதிப்புனரமைப்பு நடவடிக்கை மிகவும் வேகமாக இடம்பெற்றுக்கொண்டு வருகின்றது. இத்திருத்த வேலைகள் இடம்பெறுவதால் பல்வேறுபட்ட பாதிப்புக்கள் இடம்பெறுகிறது. காலதாமதம், நெருக்கடி, விபத்துக்கள் போன்றன இதனால் அதிகம் ஏற்படுகின்றது. இத் திருத்த நடவடிக்கைகள் பொதுவாக பகல் வேளையிலேயே இடம்பெற்று வருகின்றது. இதனால் பிரயாணிகள் பல சிரமங்களை எதிர்கொள்கின்றனர். எனவே இவ்வாறான திருத்த நடவடிக்கைகளின் போது மாற்று வீதிகளை ஒழுங்கமைத்துக் கொடுக்க வேண்டும். அத்துடன் இரவு வேளைகளில் இத்திருத்த வேலைகளை மேற்கொள்ளும் போது கூடுமானவரையில் நெரிசலை தவிர்த்துக்கொள்ள முடியும். மேலும் திருத்த வேலைகள் அறிவுறுத்தல்களை மக்களுக்கு ஊடகங்கள் வாயிலாகவோ அல்லது அறிவுறுத்தல் பலகைகள் மூலமாகவோ அறியப்படுத்த வேண்டும்.

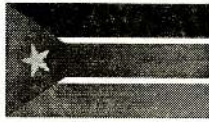
வாகனங்களில் பயணிக்கும் போது இருக்கைப்பட்டி (Seat belt) அணிந்திருக்க வேண்டும். வளர்ந்த நாடுகளில் இதனை அணியாமல் பயணிக்கும் போது வீதிச் சோதனைப் பொலிசாரால் கைது செய்யப்படும் நிலை காணப்படுகின்றது. ஆனால் வளர்முக நாடுகளில் இவை கடைப்பிடிக்கப்படுவது மிகவும் குறைவாகும். மேலும் வாகனங்களை செலுத்தும் போது தொலைபேசியில் உரையாடியபடி செல்வது தடுக்கப்பட வேண்டும். வீதிகள் அகலமானதாகவும் இருவழி போக்குவரத்து முறை அற்றதாகவும் அமைக்கப்பட வேண்டும். அதாவது ஒருவழி போக்குவரத்து முறை காணப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் விபத்துக்களை பெரிதும் குறைக்க முடியும்.

வீதியோரங்களில் கடைகள் அமைக்கப்படுவது தவிர்க்கப்பட வேண்டும். வீதியோரக் கடைகள் காணப்படும் பகுதிகளில் சனநெரிசல் கூடுதலாகக் காணப்படும். இதனால் போக்குவரத்து பாதிக்கப்படும். எனவே இக்கடைகளை நிலத்திற்கு கீழாக அமைக்கும் போது இத்தகைய பாதிப்புக்களைக் குறைத்துக் கொள்ள முடியும். உதாரணமாக கொழும்பு நகரில் வீதியோரக்கடைகளால் ஏற்பட்ட போக்குவரத்து நெரிசலைக் கருத்திற் கொண்டு அண்மைக்காலங்களாக அக்கடைகள் நிலத்திற்கு கீழாக (Underground market) அமைக்கப்பட்டு வருவதை அவதானிக்கலாம்.

இன்று புகையிரத போக்குவரத்து மின்சார முறையில் இயங்கக்கூடியளவுக்கு விருத்தி பெற்றுள்ளது. வளர்முக நாடுகளில் புகையிரதப் போக்குவரத்து முறையில் திருப்தி காண முடியாத நிலையிலேயே உள்ளது. குறிப்பாக இலங்கையை எடுத்துக்கொண்டால் மிகவும் பின்னடைந்த நிலையிலேயே இப்போக்குவரத்து முறை காணப்படுகின்றது. இங்கு சீரான முறையில் தண்டவாளங்கள் இல்லாமையும், நவீன முறையிலான புகையிரதங்கள் இல்லாமையும் போக்குவரத்துத் துறையில் பின்னடைவை ஏற்படுத்தி வருகின்றது.

மேலும் இங்கு தரைவழி போக்குவரத்தின் பிரதான பாதைகளை கடந்து புகையிரதங்கள் செல்ல வேண்டிய நிலையுள்ளது. இதனால் விபத்துக்கள் அடிக்கடி ஏற்பட்டு பல உயிர்களை காவுகொள்ளும் நிலை காணப்படுகின்றது. எனவே இவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் சரியான அறிவுறுத்தல்கள் வழங்குதல், அதிவேகமாக செல்கின்றமையை தடுத்தல் போன்றவற்றை கடைப்பிடிக்க முடியும். இதைவிட இவ்வாறு இரு பாதைகளும் சந்திக்கும் சந்தர்ப்பங்களை இல்லாமல் செய்கின்ற சந்தர்ப்பத்தில் இத்தகைய விபத்துக்களை முற்றாக தவிர்க்க முடியும். வாகனங்களின் எண்ணிக்கை இன்று அதிகரித்துள்ள நிலையில் அவற்றுக்கான தரிப்பிடங்கள் அமைக்கப்படாமையாலும் நெரிசல் ஏற்படுகிறது. தரிப்பிடங்கள் இல்லாத காரணத்தால் வீதியோரங்களில் வாகனங்கள் தரிக்கப்படுகின்றது. எனவே வாகனத்தரிப்பிடங்கள் அமைக்கப்படுவது முக்கியமானதாகும். இவ்வாறு அமைக்கப்பட்டு அதற்கு பொறுப்பாக ஊழியர்களை நியமிக்க வேண்டும். வீதியோரங்களில் வாகனத்தை தரிப்போருக்கு எதிராக நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும். இவற்றின் மூலம் போக்குவரத்தால் ஏற்படும் பிரச்சினையைக் குறைத்துக் கொள்ள முடியும்.

எனவே இன்றைய தொழிநுட்பம் நிறைந்த உலகில் போக்குவரத்தின் விருத்தியும் தாக்கமும் அதிகரித்தேயுள்ளது. எந்தெந்த துறையில் அதிக நவீனத்துவம் புகுத்தப்படுகின்றதோ அந்தந்தத் துறையினால் மனிதனுக்கும் சூழலுக்குத் தாக்கங்களும் ஏற்படுகின்றது. எனவே மனிதனால் புகுத்தப்படும் ஒவ்வொரு புரட்சிகளும் மனிதனுக்கே சவாலாக அமைகின்ற நிலைமை உருவாகியுள்ளது. எனவே அவதானத்துடன் செயற்படுகின்ற சந்தர்ப்பங்களில் ஆபத்துக்களைக் குறைத்துக் கொள்ள முடியும்.



## தென்சூடான்

- ☛ தலைநகரம் - சூபா (04°512 N, 31°362 E)
- ☛ ஆட்சி மொழி - ஆங்கிலம்
- ☛ பிரதேச மொழிகள் - ஜூபா அரபு மொழி, டின்கா, நூயெர், சாண்டி, பாரி, சிலூக்
- ☛ தேசிய இனங்கள் - டின்கா, நூயெர், பாரி, மற்றும் பலர்.
- ☛ அரசுத் தலைவர் - சல்வா கீர் மயர்தித்
- ☛ சூடானிடமிருந்து சுதந்திரம் - ஜூலை 9, 2011
- ☛ பரப்பளவு மொத்தம் - 6,19,745 கிமீ<sup>2</sup>
- ☛ குடித்தொகை - 8,260,490 (2008 ஆம் ஆண்டு குடிமதிப்பு)
- ☛ நாணயம் - சூடானியப் பவுண்
- ☛ நேர வலயம் - கிழக்கு ஆப்பிரிக்க நேரம் (UTC +3)
- ☛ நாட்டிற்குரிய தொலைபேசி குறியீடு - +249

# நனோ தொழிநுட்பம்

க.திரியம்பவன்

புவியியல் சிறப்புக் கற்கை

நான்காம் வருடம்

## அறிமுகம்

நனோ தொழில்நுட்பம் இன்று பல்வேறு துறைகளிலும் தடம் பதித்து வருகின்ற ஒன்றாகக் காணப்படுவதுடன் எதிர்காலத்தில் ஒரு மாற்றத்தை ஏற்படுத்தக்கூடிய ஒரு தொழிநுட்ப துறையாகவும் உருவாகி வருகின்றது. இலத்திரனியல் துறை, உணவுற்பத்தி, மருத்துவம் எனப் பல்வேறு துறைகளிலும் நனோ தொழிநுட்பம் பயன்பாடுடையதாக மாறிவருகின்றது. நனோ தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருட்கள் சந்தைக்கு வந்துள்ள போதிலும் மக்கள் மத்தியில் அவை பற்றி இன்னும் போதிய விழிப்பின்மை காணப்படுகின்றது.

நனோ தொழில்நுட்பம் என்பது 100 நனோ மீட்டருக்கும் குறைவான அளவுகளால் அமைந்த உருவ அமைப்புக்களைக் கொண்டு, அச்சிறு அளவாக அமையும் பொழுது சிறப்பாக வெளிப்படும் பண்புகளைக் கொண்டு ஆக்கப்படும் கருவிகளும் அப்பொருட் பண்புகளைப் பயன்படுத்தும் நுட்பியலும் நனோ தொழில்நுட்பம் என அழைக்கப்படுகின்றது.

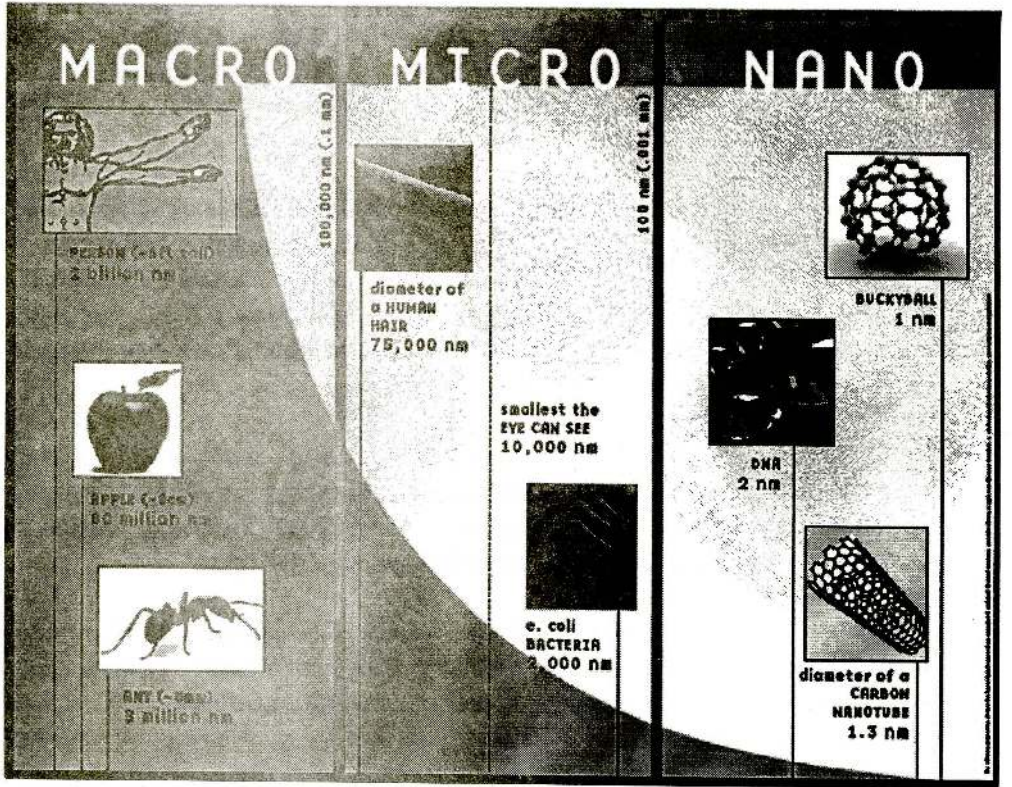
## நனோ மீற்றரும் ஏனைய அலகுகளும்

நீளத்தை அளவிடும் அலகுகளில் கிலோமீற்றர், மீற்றர், சென்ரிமீற்றர், மில்லிமீற்றர் என்பன காணப்படுகின்றன. இவற்றை விட மிக நுண்ணிய அளவீடுகளை எடுப்பதற்கு மைக்ரோ மீட்டர் மற்றும் நனோ மீட்டர் என்பன பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

## நீளத்தை அளவிடும் அலகுகள்

அலகு	குறியீடு	தொடர்பு
1கிலோமீற்றர்	km	1000 மீற்றர்
1மீற்றர்	m	100 சென்ரிமீற்றர்
1சென்ரிமீற்றர்	cm	10 மில்லிமீற்றர்
1மில்லிமீற்றர்	mm	1000 மைக்ரோ மீற்றர்
1மைக்ரோ மீற்றர்	µm	1000 நனோமீற்றர்
1நனோமீற்றர்	nm	$1 \times 10^{-9}$ மீற்றர்

ஒரு நனோமீட்டர் என்பது ஒரு மீட்டரின் பில்லியனில் ஒரு பங்கு ( $1/1,000,000,000$  or  $1 \text{ nm} = 0.000000001 \text{ meter}$ ) அல்லது பகுதியாகக் காணப்படுகின்றது. இதனை மில்லி மீற்றரின் பகுதியாகக் கூறுவதாயின் மில்லிமீட்டரின் ஒரு மில்லியனில் ஒரு பகுதியாகும். நனோமீட்டரானது nm எனும் அலகிலேயே அளக்கப்படுகின்றது பொதுவாக ஒரு மனிதர்களின் தலைமுடியானது 60000 நனோ மீட்டர் தடிப்பையுடையது. அதேவேளை மனிதனுடைய மரபணு மூலக்கூறானது 2-12 நனோ மீற்றர்களாகும்.



## சுருக்கமான வரலாறு

நனோ தொழில் நுட்பத்துக்கான முன்னோடிகளாக உரோமர்களே காணப்படுகின்றார்கள். இது பற்றிய எண்ணக்கூற்றை விஞ்ஞான ரீதியாக முன்வைத்தவர் பெளதீகவியலாளரான றிச்சர்ட் பேமன் (Richard Feynman) என்பவராவர். நனோ தொழில்நுட்பம் என்ற சொல்லை முதன் முதலில் டோக்கியோ பல்கலைக்கழக அறிவியல்துறைப் பேராசிரியர் நொரியா தனிகுச்சி (Norio Taniguchi) என்பவர் 1974 இல் அறிமுகப்படுத்தினார். 1980 களின் பின்னர் நனோ தொழில்நுட்பம் வளர்ச்சியடையத் தொடங்கியது.

## நனோ தொழில்நுட்பமும் பிரயோகமும்

நனோ எனும் பெயரை தமது வர்த்தகப் பெயராகக் கொண்டிருக்கும் பெரும்பாலான உற்பத்திப் பொருட்கள் இவ்வாறு நனோ தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் உருவாக்கப்பட்டவையாகும். இலத்திரணியல் துறையைப் பொறுத்தவரை நனோ தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் உருவாக்கப்படும் திரன்சிற்றர்களின் வருகையால் தகவல் தொழில்நுட்பத் துறையில் பாரிய மாற்றங்கள் எதிர்காலத்தில் ஏற்படலாம். இதனால் நாம் பயன்படுத்தும் செல்லிடப்பேசி, மற்றும் கனிணிகள் கூட மிகவும் நுண்ணிய அளவில் தயாரிக்கப்படக்கூடும்.

மேலும் நனோ தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட குளிர்சாதனப் பெட்டிகள் எந்தவொரு பொருட்களையும் நீண்டகாலத்திற்கு பேணிப் பாதுகாப்பதற்கு உதவியாக அமைகின்றது. இவை தவிர விண்வெளி ஓடங்களில் நனோ தொழில்நுட்பத்தின் உதவியுடன் இலத்திரனியல் பாகங்கள் மிகவும் நுண்ணியதாக அமைக்கப்படுகின்றன. இவை விண்வெளி ஓடத்தின் பாரத்தைக் குறைப்பதுடன் குறைந்தளவிலான இடத்தையும் உள்ளடக்குகின்றன.

மருத்துவத் துறையைப் பொறுத்தவரை நனோ தொழில்நுட்பமானது பல்வேறு நன்மைகளை அளிக்கின்றது. இதன் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் மாத்திரைகளை உட்கொண்ட மறுகணமே வியாதி தீர்க்கூடிய தன்மை காணப்படுகின்றது. அதுமட்டுமன்றி நனோ தொழில்நுட்பத்தால் உருவாக்கப்படும் நுண்ணிய ரோபோக்களை உடலினுள் செலுத்தி நோய்கள் மற்றும் நோய்க்கலங்களை கண்டறியும் முயற்சிகள் ஆராயப்பட்டு வருகின்றன.

உறுதிமிக்க கட்டடப் பொருட்கள் மற்றும் டயர்கள் என்பனவும் நனோ தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு பல்வேறு விதத்தில் வளர்ந்து வருகின்ற நனோ தொழில்நுட்பத் துறையிலே பல்வேறு விதமான ஆய்வுகளில் பல நிறுவனங்கள் தமது முதலீடுகளை இட்டுள்ளன.

இத்தகைய பல்வேறு நன்மை பயக்கின்ற நனோ தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் அபாயங்களும் இல்லாமலில்லை. நனோ தொழில்நுட்பச் சாலைகளில் தொழில்புரியும் தொழிலாளர்களால் நனோ துணிக்கைகள் உள்ளெடுக்கப்படுகையில் பாரிய அபாயங்களை ஏற்படுத்தலாம். ஏனெனில் நனோத் துணிக்கைகள் நச்சு தன்மையானவை. இவை மனிதனால் உள்ளெடுக்கப்படுகின்ற போது உயிராபத்தைக் கூட ஏற்படுத்தலாம்.

மேலும் நனோ தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் திறன்வாய்ந்ததும், பருமனில் சிறியதுமான ஆயுதங்களை தயாரிக்கமுடியும். இது எதிர்காலத்தில் உலகரீதியாக பல்வேறு அச்சுறுத்தலை உண்டாக்குவதுடன் மனித குலத்தை அழிவடையச் செய்வதற்குரிய ஒரு மூலமாகவும் அமையும். எனவே எந்தவொரு நவீன கண்டு பிடிப்புகளும் பல்வேறு பயனுள்ளவையாக இருப்பதுடன், அவற்றிலிருந்து தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய தன்மைகளும் காணப்படுகின்றன. இதனால் எந்தவொரு தொழில்நுட்பமும் மனிதனின் ஆக்கபூர்வமான நடவடிக்கைகளுக்கு பயன்படுத்துவதற்கு சர்வதேச ரீதியான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.



# தொழில்நுட்ப பாதையில் தடம் பதித்த பூகோள நிலையறி முறைமை (Global Positioning System)

த.கீர்த்திகா

புவியியல் சிறப்புக் கற்கை

முன்றாம் வருடம்

அறிமுகம்

உயிர்வாழக்கூடிய பூமியில் உயிரினங்களின் வளர்ச்சி பல பரிமாணங்கள் கொண்டவை. இப்பரிமாண வளர்ச்சி இடம் பெயர்வதனால் சாத்தியமாகின்றது. இதனால் மனிதநாகரிகம் வளர்ச்சிப் பாதையை நோக்கி வளர ஆரம்பித்தது. ஆரம்பத்தில் மனிதன் தன்னால் இயன்ற அளவான கால்நடை மூலம் இடப்பெயர்வை மேற்கொண்டான். இதன் போது பெரும் இடர்கள், நேர தாமதங்கள் போன்ற பிரச்சினைகளையும் அவன் சந்தித்தான். மனித அறிவும் அவனது தேவைகளும் அதிகரித்த போது புதிய வழிகளை இனங்காண முயற்சித்தான். இதனூடாக அவனது தொழில்நுட்ப உலகம் கட்டமைக்கப்பட்டது. ஆரம்பத்தில் காட்டுமரங்கள், சிற்றோடைகள், பெருநதிகள், மலைகள், பறவைகள், விலங்குகளின் அசைவுகள், நட்சத்திரங்கள் என இயற்கையைக் கொண்டு தனது பயணத்தையும், நகர்வையும் தீர்மானித்தான். இவ்வாறு சிந்தித்து போக்குவரத்து வாகனங்களின் வளர்ச்சி, வீதிகளின் பலதரப்பட்ட வடிவமைப்பு என்று அவனது அறிவுத்திறன் விருத்தியடைந்து போகின்றது. இந்த வகையில் ஒரு வழிகாட்டல் தொகுதியாக பூகோள நிலையறி முறைமை (GPS) முக்கியம் பெறுகின்றது.

GPS இன் விரிவாக்கம் Global Positioning System என்பதாகும். அதாவது Global - உலகம் அல்லது பூகோளம், அல்லது புவி, Positioning - இடம் காட்டு அல்லது நிலையறி System - முறைமை, தொகுதி அல்லது ஒருங்கியம் என்றவாறு அதனுடைய மொழிபெயர்ப்பு அமைகின்றது. இதற்கமைய உலக நிலைகாண் தொகுதி, புவி இடங்காட்டி தொகுதி, பூகோள நிலையறி முறைமை என தமிழில் பல பெயர்களில் அழைக்கப்படுகின்றது.

பயணங்களின் வெற்றிக்கு வழிகாட்டல் தொகுதி இன்றியமையாத கருவியாகும். இவை இன்றைய நவீன போக்குவரத்து சாதனங்களில் பொருத்தப்பட்டு இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது. பொதுவாக நாம் சென்றடைய வேண்டிய முகவரியினை இவ்வழிகாட்டற் கருவிக்குள் உள்ளீடு செய்த பின்பு நாம் செல்ல வேண்டிய பாதையினையும், நம் நகர்வினையும் ஒரு திரையில் எமக்கு வெளிக்காட்டிக் கொண்டிருக்கும். இதனால் வழிமாறல் மற்றும் நேரதாமதம் என்ற தவறுகள் இதன் நிமிர்த்தம் தடுக்கப்படுகின்றது. மனிதனால் கூட இவ்வளவு சிறப்பாக செயற்பட முடியாது.

GPS வானவெளியில் வலம் வரும் ஐக்கிய அமெரிக்காவின் செயற்கை கோள்களின் துணையுடன் இயங்குகின்றது. இதனால் அதன் இயக்கம் மற்றும் கட்டுப்பாடு என்பன இந்நாட்டினாலேயே தீர்மானிக்கப்படுகிறது. இந்த GPS புவியில் அல்லது புவியை அண்மித்த வான்பரப்பிலோ அமைவிடம் மற்றும் நேரம் போன்ற தரவுகளை பெற்றுக்கொள்வதற்கு பயன்படுவதுடன் வழிகாட்டலையும் மேற்கொள்ளுகின்றது. அத்துடன் இவை காலநிலை மாற்றம், இரவு பகல் போன்றவற்றினால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

## GPS இன் தோற்றமும், அதன் செயற்பாடுகளும்

GPS என்ற கருவியானது ஐக்கிய அமெரிக்காவின் கடற்படையால் பயன்படுத்தப்பட்ட முதலாவது வழிகாட்டற் தொகுதி 1960 ல் பரிசீலிக்கப்பட்டது. இத்தொகுதி ஐந்து செயற்கை கோள்களைக் கொண்ட மணித்தியாலத்திற்கு ஒரு முறை புவிநிலைப் புள்ளிகளுக்கான தரவுகளை தரவல்லது. 1967 ஐக்கிய அமெரிக்கக் கடற்படையால் வடிவமைக்கப்பட்ட Timation என்ற செய்மதியே முதன்முதலில் விண்வெளியில் இன்றைய GPS ல் பயன்படுத்தப்படும் நேரக்கணிப்பு கருவியை உள்ளடக்கியுள்ளது. 1940 உருவாக்கப்பட்டு 2ம் உலகப்போரில் பயன்படுத்தப்பட்ட LORAN மற்றும் Decca Navigator ஆகியவை அவ்வழிகாட்டற் தொகுதியின் முன்னோடியாக கொள்ளப்படுகின்றது. 1957 சோவியத் ஒன்றியத்தினால் விண்ணில் செலுத்தப்பட்ட முதலாவது செயற்கைக் கோள் ஸ்புட்னிக் (Sputnik) அதன் மின்காந்த அலைகளை கண்காணிக்கும் பணியிலீடுபட்ட அமெரிக்க விஞ்ஞானிகளின் குழுவொன்றிற்கு செய்மதியினை பயன்படுத்தி GPS வடிவமைக்கும் எண்ணக்கருவை உண்டாக்கியது. இதன் பின்னர் GPS உருவாக்கம் பெற்றது. GPS ஆனது வளிமண்டல தொகுதி (Space Segment), கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி (Control Segment), பயனாளர் தொகுதி (User Segment) என்ற மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது.

விண்ணில் வலம் வருகின்ற 24 வழிகாட்டற் செய்மதிகளைக் கொண்ட தொகுதியே வளிமண்டல தொகுதியாகும். ஆரம்பத்தில் 8 செய்மதிகள் மூலம் 3 சுற்றுவட்டப் பாதையில் சுற்றக்கூடியவாறும் பின்னர் 4 செய்மதிகள் மூலம் 6 சுற்றுவட்டப் பாதையில் சுற்றக்கூடியவாறும் செய்மதித் தொகுதி வடிவமைக்கப்பட்டது. புவி மேற்பரப்பிலிருந்து 22200Km உயரத்தில் 26600Km ஆரையுடைய சுற்றுவட்ட பாதையில் புவியை மையமாகக்கொண்டு சுற்றும் செயற்கைக்கோள் புவிநாளொன்றிற்கு 2 தடவைகள் புவியைச் சுற்றி குறித்த மேற்பரப்பிற்கு தகவல்களை வழங்குகின்றது. GPS அலை வாங்கி எப்பொழுதும் 6 செயற்கை கோளுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்க வேண்டும். 2008 மார்ச் 31 ல் செலுத்தப்பட்ட செயற்கைக்கோள் GPS தொகுதியில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது.

செய்மதிகளைக் கண்காணிக்கும் மற்றும் கட்டுப்படுத்தும் புவியிலமைந்துள்ள நிலையங்களே கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி எனப்படுகின்றது. கண்காணிக்கும் தளங்களாக க்வாஜாலின், அசென்சன்தீவு, டிகோ கார்சியா, கொலராடொ, விளங்குகின்றது. தேசிய புவியியல் முகவர் நிலையத்துடன் இணைந்து அமெரிக்க விமானப்படைக்குச் சொந்தமான கண்காணிப்பு நிலையங்களால் கண்காணிக்கப்படுகின்றது. இதனால் பெறப்படும் தகவல்கள் அமெரிக்க விமானப்படையின் விண்வெளிக்கட்டளை மையத்திற்கு அனுப்பப்பட்டு அங்கிருந்து வழிகாட்டற் செய்மதிகளுக்கான கட்டளைகள், தகவல்கள் வழங்குவதுடன் வழத்திருத்தம் செய்யப்படுகின்றது.

GPS அலை வாங்கிக் கருவியே பயனாளர் தொகுதி எனப்படுகின்றது. இக்கருவி செய்மதியிலிருந்து வரும் சமிக்கையை உள்ளெடுத்து பயனாளருக்கான தகவல்களை வழங்கும் செயற்பாட்டை செய்கின்றது. அக்கருவி பயனாளருக்கான தகவல்களை இலக்கங்களாகவும், வரைபடமாகவும் வெளியிடுகின்றது.

வழிகாட்டும் செய்மதிகள் வானவெளியிலிருந்து அலைபரப்பப்படும் மின்காந்த சமிக்ஞைகள் GPS அலைவாங்கியினால் உள்வாங்கப்பட்டு புவிநிலைப் புள்ளியான அகலாங்கு, நெட்டாங்கு மற்றும் கடல்மட்ட உயரம் என்பவற்றுடன் நேரம், வேகம் கணிப்பிடப்படுகின்றது. 1995 April லில் GPS செயற்பாடு முழுமையடைந்த பின் இதன் பயன்பாடு உலகரீதியாக பரந்துபட்டு காணப்படுகின்றது. உலகளாவிய ரீதியாக வழிகாட்டும் செயற்பாட்டில் பிரதான அந்தஸ்தை GPS பெற்றுக் கொண்டது. அத்துடன் வரைபட உருவாக்கம் மற்றும் நிலஅளவைகள், வர்த்தகம், விஞ்ஞானச் செயற்பாடுகள், வாகனம் மற்றும் பின்தொடர்தல் போன்றவற்றிலும் இது பயன்படுகிறது. இதில் உள்ள அணுக்கடிகாரத்தின் மூலமாக துல்லியமான நேரக்கணிப்பீடானது நிலநடுக்கம் தொடர்பான விஞ்ஞான ஆய்வு மற்றும் கைத்தொலைபேசிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தரை, கடல் மற்றும் வான் வழிகாட்டல் செயற்பாட்டில் GPS ஆனது பிரதான கருவியாக இடம்பிடித்துள்ளது. கண்டுபிடிப்பாளரின் கற்பனை சக்திக்கு ஏற்ப புதிய புதிய வசதிகள் நாளாந்தம் GPS கருவியில் புகுத்தப்பட்டு அதன் பயன்படு தன்மை விரிவாக்கம் பெறுகிறது. இடர்காலத்தில் மீட்பு பணி மற்றும் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கான அவசரகால உதவி என்பவற்றில் அளப்பரிய பணியாற்றுகிறது. இக்கருவியின் துல்லியமான நேரக்கணிப்பு காரணமாக வங்கி, மின்னணைப்பு போன்ற நாளாந்த செயற்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கைக்கடிகாரம், கைத்தொலைபேசி, ஒளிப்படகருவி, உணரிகள் (Sensors) என இதன் பயன்பாடு புதிய வடிவம் பெறுகின்றது.

GPS கருவியின் உதவியுடனான உல்லாசப்பயணம் என்பது பொதுப்பயன்பாட்டிற்கான ஓர் உதாரணமாகும். மனிதனால் வழங்கப்பட்டு வந்த உல்லாசப் பயணிகளுக்கான வழிகாட்டல் சேவையினை இப்போது GPS நிறைவு செய்கின்றது. இது அவர்களிற்கு வழிகாட்டுவதுடன் ஒவ்வொரு பார்க்கப்பட வேண்டிய இடத்தையும் அடைந்து அவ்விடம் சார்பான தகவல்களை வழங்குகின்றது. இதன் காரணமாக எந்த மொழியை பேசுபவராக இருந்தாலும் எந்த நாட்டிற்கும் செல்ல கூடிய நிலையை ஏற்படுத்துகின்றது. GPS பொதுமக்கள் பயன்பாட்டின் போது இடம், சார்பு இயக்கம் மற்றும் நேர பரிவர்த்தனை ஆகியவைகளைச் சார்ந்துள்ளது. சார்பு இயக்கச் செயற்பாட்டின் மூலம் பூமியின் கண்காணிப்புக்களை மேற்கொள்கின்றது. CDMA என்ற டிஜிட்டல் செல்லுலரின் ஒவ்வொரு அடிப்படை அமைப்பு என்பது GPS நேரப்பெறுதல் அமைப்பைக் கொண்டு ஒருமுகப்படுத்தலை கொண்டுள்ளது. 1990க்கு பின்னர் கைத்தொலைபேசி அமைப்பில் GPS உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது.

GPS பொதுமக்கள் பயன்பாட்டிலும் பார்க்க இராணுவத் துறைக்கே அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இராணுவ நகர்வுகள், மீட்பு நடவடிக்கைகள், அதிரடி தாக்குதலுக்கான தரையிறக்கம், குண்டுகள் ஏவுகணைகளை வழிநடத்தல், புலனாய்வு வரைபடங்கள் உருவாக்கம் போன்ற பல்வேறு தேவைகள் பூர்த்தி செய்யப்படுகின்றது. பொதுவாக இந்த GPS ஐக்கிய அமெரிக்காவின் இராணுவத்துறை செயற்பாட்டிற்காக உருவாக்கப்பட்டு பயன்படுத்தப்பட்டது. Galileo, Beidou, Compass, Glonass, Irnss, Qzss என பல வழிகாட்டற் தொகுதிகளை பல நாடுகள் பரிந்துரைத்துள்ளன. இவ்வாறாக அனைத்துத் துறைகளிலும் இன்றைய நவீன யுகத்தில் இதன் பயன்பாடுகள் பெருகிச் செல்கின்றதை அவதானிக்க முடிகின்றது.

# புவியியல் தகவல் முறைமை மற்றும் தொலை உணர்வுத் தொழில்நுட்பம் - ஓர் அறிமுகம்

க. கௌரிசங்கர், சி. சிவஞ்சினி

புவியியல் சிறப்புக் கற்கை

நான்காம் வருடம்

## அறிமுகம்

புவியியலில் ஏற்படுத்தப்பட்ட புரட்சி புவியியல் தகவல் முறைமை (Geographic Information System) மற்றும் தொலையுணர்வு தொழில்நுட்பம் (Remote Sensing) போன்றவற்றின் விருத்தியாகும். விடை காணமுடியாத பல பிரச்சினைகளுக்கு புதிய கோணத்தில் தெளிவாகவும் சரியாகவும் விடை காண்பதற்கு புவியியல் தகவல் முறைமை மற்றும் தொலையுணர்வுத் தொழில்நுட்பம் மிகவும் உதவியாக அமைந்துள்ளது. அவற்றின் தோற்றம் வளர்ச்சி மற்றும் அவற்றின் செயன்முறைகளை தமிழில் வெளிக்கொண்டு வர இக்கட்டுரை முயற்சிக்கின்றது.

## புவியியல் தகவல் முறைமை

அனைத்து வகையான புவிசார்ந்த தரவுகளை பெற்றுக்கொள்ளுதல், சேமித்துக் கொள்ளுதல், கையாளுதல், பகுப்பாய்வு செய்தல், முகாமைத்துவம் செய்தல் மற்றும் வெளிப்படுத்தல் போன்றவற்றிற்காக மென்பொருள், வன்பொருள் மற்றும் நடைமுறைகளை உள்ளடக்கி வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு முறைமை என வரைவிலக்கணப்படுத்த முடியும். புவியியல் தகவல் முறைமையானது தரவினை உட்செலுத்தல், தரவினை காட்சிப்படுத்தல், தரவு முகாமைத்துவம், தகவல் மீட்டல் மற்றும் தரவுப் பகுப்பாய்வு போன்ற செயன்முறைகளை உள்ளடக்கி காணப்படுகின்றது. புவியியல் தகவல் முறைமையானது இடம்சார் தரவுகள் மற்றும் பண்புசார் தரவுகள் எனும் இரண்டு வகையான தரவுகளை கையாளுகின்றது. இடம் சார் தரவுகள் வெக்டர் தரவு (Vector data) மற்றும் ராஸ்டர் தரவு (Raster data) எனும் இரண்டு வகைகளில் காணப்படுகின்றன. பண்பு சார் தரவுகள் எனும் போது இடம்சார் தரவுகள் அல்லாத அனைத்தினையும் பண்பு சார் தரவுகள் எனக் குறிப்பிடலாம். உதாரணமாக குடித்தொகை தரவினை குறிப்பிடலாம்.

## புவியியல் தகவல் முறைமையின் தோற்றமும் வளர்ச்சியும்.

முதலாவது கணனிமயப்படுத்தப்பட்ட புவியியல் தகவல் முறைமையானது 1964 ல் கனடா அரசாங்கத்தின் மீள்நிர்மான அபிவிருத்தி முகவர் நிகழ்ச்சி செயற்திட்டத்தினூடு ஆரம்பிக்கப்பட்டது. கனடா புவியியல் தகவல் முறைமையானது (CGIS) விவசாயத்திற்கான நிலத்தின் அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகளுக்காக கனடாவில் தேசிய ரீதியிலான நிலவிபரங்களை திரட்டுவதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டதாகும். 1960 களிலிருந்து 1970 களின் இடைக்காலப்பகுதியில் புவியியல் தகவல் முறைமையில் அரசு முகவரங்கள் மற்றும் பல்கலைக்கழகங்கள் மட்டத்தில் விருத்தியேற்பட்டது.

ஹவார்ட் பிஷர் அமைப்பு 'Harvard Lab for Computer Graphics' என்ற ஆய்வுகூடத்தினை நிறுவியது. ஹவார்ட் ஆய்வுகூடம் SYMAP (Synagraphic Mapping System), CALFORM, SYMVU, GRID, POLYVRT, and ODYSSEY. ODYSSEY போன்ற பலவகையான புவியியல் தகவல் முறைமை பிரதான பொதிகளை(GIS Applications) உருவாக்கியது. இவைதான் முதலாவது நவீன வெக்டர் புவியியல் தகவல் முறைமையாகும். பிற்காலத்தில் வெளிவந்த பல வர்த்தக ரீதியான புவியியல் தகவல் முறைமை பொதிகளுக்கு இவை அடிப்படையாக அமைந்தன. 1960 களின் இறுதிப்பகுதியில் ஐக்கிய அமெரிக்காவின் மத்திய புலனாய்வு முகவரம் தானியங்கி படமுருவாக்கல் முறைமையினை விருத்தி செய்தது. இச்செயற்றிட்டம் பின்னர் கடற்கரையோரங்கள், ஆறுகள் மற்றும் அரசியல் எல்லைகள் போன்றவற்றின் தரவுகோர்வைகளை கொண்டு மத்திய புலனாய்வு முகவரத்தின் உலக தரவு வங்கியினை ( CIA's World Data Bank) உருவாக்கியது.

1969ல் ஹவார்ட் பரிசோதனைக் கூடத்தில் கல்வி கற்ற Jack Dangermond என்பவர் தனது மனைவி Laura உடன் இணைந்து Environmental Systems Research Institute (ESRI) என்ற அமைப்பினை உருவாக்கினார். ESRI மிக குறுகிய காலத்தில் ArcInfo மற்றும் ArcView புவியியல் தகவல் முறைமை பொதிகளை உருவாக்கி புவியியல் தகவல் முறைமை சந்தையில் அசைக்கமுடியாத சக்தியாக வளர்ந்தது. 1985 ல் GPS முறை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இது புவியில் தகவல் முறைமையின் வளர்ச்சியில் ஓர் மைல் கல்லாக அமைந்தது. 1999ல் புவியியல் தகவல் முறைமை தினம் கொண்டாடப்பட தொடங்கியது. 2010ல் ESRI Arc GIS 10 பொதியினை புதிய பகுப்பாய்வு முறைகளை உள்ளடக்கி வெளியிட்டது. இன்று வளர்ந்து வரும் தொழில்நுட்பங்கள் காரணமாக புவியியல் தகவல் முறைமை பல்வேறு முன்னேற்றங்களை கண்டு வருகின்றது. பல்வேறு வகையான வர்த்தக ரீதியான பொதிகள் உருவாக்கப்பட்டு பலவகையான பகுப்பாய்வுகள் செய்யப்பட்டு வருகின்றன. மேலும் இன்று புவியியல் தகவல் முறைமை பொதுவாக அனைத்து துறைகளாலும் உள்வாங்கப்பட்டு சிக்கல் தன்மை வாய்ந்த பிரச்சினைகள் தீர்வு காணப்பட்டு வருகின்றது.

## புவியியல் தகவல் முறைமையின் தரவு வகைகள்

புவியியல் தகவல் முறைமையில் தரவுகள் இடம்சார் தரவுகள்(Spatial data) மற்றும் இடம்சாரா தரவுகள்(Non-Spatial data) என இரண்டு வகையான தரவுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இடம்சாரா தரவுகள் பண்புசார் தரவுகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இடம் சார் தரவுகள் Vector தரவுகள் எனவும் Raster தரவுகள் எனவும் இரண்டு வகைகளாக காணப்படுகின்றன.

### வெக்டர் தரவு - (Vector Data)

வெக்டர் தரவுகள் புவிமேற்பரப்பு பொருட்களை புள்ளி, கோடு மற்றும் பரப்பு போன்ற அடிப்படை மூலகங்கள் மூலம் பிரதிபலிப்பதினை குறிக்கும். இம்மாதிரியில் காணப்படும் ஒவ்வொரு மூலகங்களும் அகலநெடுங்கோட்டினால் வரையறுக்கப்பட்ட இடங்களின் அடிப்படையில் விபரிக்கப்பட்டு காணப்படும். ஓர் கோடு அடிப்படையில் இரண்டு புள்ளிகளை கொண்டிருக்கும். ஒன்று ஆரம்ப புள்ளி மற்றையது முடிவுப்புள்ளி. ஒரு பரப்பு கோட்டு மூலகங்களால் மூடப்பட்ட அமைப்பினை கொண்டு காணப்படும்.

## வெக்டர் தரவுகளின் பண்புகள்

பண்புகள்	விபரிப்பு
அகல நெடுங்கோட்டு முறைமை	வெக்டர் தரவு தொகுதிகளில் காணப்படும் ஒவ்வொரு பொருட்களும் அகலநெடுங்கோட்டினை அடிப்படையாக கொண்டது. அவை ஒரு சோடி எண்களை கொண்டிருக்கலாம், இரு செங்குத்து அச்சுகளுக்கிடையான தூரத்தினை பிரதிபலிக்கலாம் அல்லது மேலதிகமாக மூன்றாவது பரிமாணத்தினை உள்ளடக்கிய மூன்று எண்களை கொண்டிருக்கலாம்.
புள்ளி	ஒரு புள்ளியானது வெக்டர் தரவு தொகுதியில் காணப்படும் ஓர் எளிமையான அலகாகும். பூச்சியம் பரிமாணத்தில் காணப்படுவதாகும். ஒரு புள்ளி சாதாரணமாக படத்தில் தோன்றுவதை விட மிக மிக சிறியதாகும்.
கோடு	கோடானது ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட அகலநெடுங்கோடுகளால் கட்டமைக்கப்படுகின்ற ஒரு பரிமாணம் கொண்ட பொருளாகும்.
பரப்பு	கோடுகளால் சூழப்பட்ட பிரதேசம் பரப்பாக கருதப்படுகின்றது. இது இரு பரிமாணம் கொண்ட பொருளாகும்.

வெக்டர் தரவுகளின் நன்மைகளாக தரவு அளவு மிகவும் குறைவாக காணப்படுவது, மேம்படுத்துவது மிகவும் இலகுவானது. தர்க்க ரீதியான தரவுக்கட்டமைப்பு, பண்புகள் பொருளோடு இணைந்து காணப்படும். இடம்சார் பகுப்பாய்வில் காணப்படும் நுணுக்கம் போன்றவற்றினை குறிப்பிடலாம். பிரதிசூலமாக தொடர்ச்சியான தரவுகள் திறமையான முறையில் வெளிப்படுத்தப்படுவதில்லை. நல்ல தரத்தினை பெறுவதற்கு அதிகளவான பிரத்தியேகமான திருத்தம் செய்தல் வேண்டும். அதிகளவான நேரம் செலவாகும் போன்றவற்றினை குறிப்பிடலாம்.

## ராஸ்டர் தரவு (Raster Data)

ராஸ்டர் தரவு என்பது சமமான இடைவெளி மற்றும் சமமான அளவுடைய ராஸ்டர் சதுர அலகினால் புவி சார் தரவுகளை பிரதிபலிப்பதாகும். ராஸ்டர் அலகு சதுரமாக காணப்படும். நிரல் நிரை வரிசைகளை உள்ளடக்கிய pixels களைக் கொண்டு புவிசார் மற்றும் பண்பு சார் தரவுகளை உள்ளடக்கி காணப்படும். ஒரு pixel ஆனது ஒரு ராஸ்டர் படத்தின் வண்ண ஆழத்தில் (color Depth) தரவுகளை கொண்டிருக்கும். இந்த தரவுப் பெறுமதியானது ஒரு நிறத்தின் அல்லது சாம்பல் நிறத்தின் (gray) பெறுமதி, ஆழம் அல்லது உயரம், அளவீடு அல்லது நிலமேற்பரப்பு வகைப்பாட்டு குறியீடு போன்ற கருப்பொருளின் பெறுமதியினை பிரதிநிதித்துவப்படுத்தக் கூடியதாக காணப்படும்.

## தொலையுணர்வுத் தொழில்நுட்பம்

புவி மேற்பரப்பு பொருட்கள் பற்றி பௌதீகரீதியான தொடர்பின்றி தவகல்களை பெற்றுக்கொள்ளும் நுட்பம் தொலையுணர்வு தொழில்நுட்பம் எனலாம். இச் செயற்பாடு புவி மேற்பரப்பிலிருந்து குறிப்பிடத்தக்களவு உயரத்திலுள்ள தளங்களிலிருந்து (செய்மதி மற்றும் விமானங்கள்) உணர்கருவிகள் மூலம் புவிமேற்பரப்பினை அவதானிக்கும் செயன்முறையினை உள்ளடக்கி காணப்படுகின்றது. மேலும் பொருத்தமான ஊடகங்களில் (Image or video tape or digital map) பதிவு செய்யப்படுகின்றன.

மின்காந்த கதிர்வீசல் புவிமேற்பரப்பில் விழும்போது அவற்றில் சில புவிமேற்பரப்பினால் உறிஞ்சப்படுகின்றது. சில புவிமேற்பரப்பினூடாக கடத்தப்படுகின்றன. மிகுதி பிரதிபலிக்கப்படுகின்றன. புவி மேற்பரப்பு இயற்கையாக கதிர்வீசலை வெளியிடுகின்றது. வெளியிடப்படும் கதிர்வீசலும் பிரதிபலிக்கும் கதிர்வீசலும் உணர்கருவிகளால் பதிவு செய்யப்படுகின்றன. தொலையுணர்வு தொழில்நுட்ப படங்கள் நிலப்பயன்பாட்டு மற்றும் நிலமேற்பரப்பு படமுருவாக்கல், விவசாயம், மண் படமுருவாக்கல், காட்டு இலாகா, நகரத்திட்டமிடல், அகழ்வாராட்சி, காலநிலையியல், இராணுவ நடவடிக்கைகள் மற்றும் புவியெளியுருவவியல் களஆய்வுகள் போன்றவற்றிற்கு பெரிதும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன.

## தோற்றமும் வளர்ச்சியும்

1800 களின் இறுதியில் புவிமேற்பரப்பின் நிலக்காட்சியினை வான்வழிப் புகைப்படங்களாக பெற்றுக்கொள்வதற்காக கேமராக்கள் பலூன்களிலும் பட்டங்களிலும் அமைக்கப்பட்டிருந்தன. முதலாம் உலகப்போரின் போது எதிரிகளின் படையணிகளின் நகர்வினை கண்டறிவதற்காக வான்வழி புகைப்படங்கள் மிகவும் முக்கியம் வாய்ந்த பங்கினை கொண்டிருந்தன. இந்த புகைப்படங்கள் ஆகாய விமானங்கள் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்டன. போருக்கு பின்னர் இவ்வகையான புகைப்படங்கள் உசாத்துணை படங்களை உருவாக்கி கொள்வதற்காக பயன்படுத்தப்பட்டன. இரண்டாம் உலகப்போரினை தொடர்ந்து உருவான வண்ண புகைப்படங்கள் புவிமேற்பரப்பு பொருட்களுக்கு இயற்கையான தெளிவான விளக்கத்தினை தந்தது.

## செய்மதி தொலையுணர்வு தொழில்நுட்பம்

1960 களில் விண்வெளி செய்மதிகளின் துணையுடன் தொலையுணர்வு தொழில்நுட்பத்தில் ஓர் பாரிய புரட்சி ஏற்பட்டது. செய்மதிகள் படங்கள் புவிமேற்பரப்பின் பெரிதும் நீடிக்கப்பட்ட காட்சியினை கொண்டு காணப்பட்டன. 1960 ஏப்ரல் முதலாம் திகதி முதலாவது வானிலை செய்மதியான Tiros - 1 ஐக்கிய அமெரிக்காவால் ஏவப்பட்டது. இவ்வாறான ஆரம்பகால வானிலை செய்மதிகளில் புவிமேற்பரப்பின் பரந்த பிரதேசத்தினை படம் பிடிப்பதற்காக Vidicon cameras பயன்படுத்தப்பட்டன. செய்மதிகளால் பிடிக்கப்படும் இவ்வகையான படங்கள் புவிமேற்பரப்பில் காணப்படும் நிலையத்திற்கு அனுப்பி வைக்கப்படும்.

1970 களில் Land sat செய்மதிகளோடு தொலையுணர்வு தொழில்நுட்பத்தின் இரண்டாவது புரட்சி ஆரம்பமாகியது. 1972 ம் ஆண்டிலிருந்து land sat செய்மதிகள் 30 வருடகாலமாக பல் நிறமாலை (Multi spectral) கருவிகள் மூலம் தெளிவான செய்மதிப்படங்களை பெற்றுக்கொள்கின்றது. தற்போது land sat செய்மதிகளின் சுற்றுப் பாதை புவிமேற்பரப்பிலிருந்து 700 கிலோமீற்றர் உயரத்தில் காணப்படுகின்றது. புவியின் முற்று முழுதான புகைப்பட தொகுப்பிற்கு 233 சுற்றுப்பாதைகள் தேவைப்படுகின்றது. இது ஒவ்வொரு 16 நாட்களுக்கு ஒருமுறை நிகழ்கின்றது.

புவிமேற்பரப்பு பொருட்களின் இடம்சார் தெளிவுத்தன்மை 79 x 56 மீற்றர்கள் ஆகும். பல்நிறமாலை ஸ்கானர் ஆனது 4 அலை நீளப் பட்டைகளில் 185 கிலோமீற்றர் அகலமுள்ள புவிமேற்பரப்பின் ஒரு வலயத்தை படம் பிடிக்கின்றது. Band 4 at 0.5 to 0.6 micrometers, band 5 at 0.6 to 0.7 micrometers, band 6 at 0.7 to 0.8 micrometers, and band 7 at 0.8 to 1.1 micrometers. band 4 மற்றும் 5 ஆகிய இரண்டும் மின்காந்த நிறமாலையின் புலப்படக் கூடிய ஒளிவீச்சிலிருந்து பச்சை மற்றும் சிவப்பு அலை நீளங்களை பெற்றுக் கொள்கின்றன. 1982 ம் ஆண்டிற்கு பின்னர் ஏவப்பட்ட செய்மதியில் 6வது மற்றும் 7வது band இனை கொண்ட செய்மதிப் படங்களை பெற்றுக்கொள்ளும் தொழில் நுட்பங்கள் சேர்த்து கொள்ளப்பட்டன. இவற்றின் தெளிவுத்தன்மை 30 x 20 Meters வரை மேம்பாடு செய்யப்பட்டுள்ளது. அண்மையில் 1 மீற்றர் தெளிவுத்தன்மையுள்ள செய்மதிப் படங்களும் பெற்றுக்கொள்ளும் அளவிற்கு தொலையுணர்வுத் தொழில்நுட்பம் வளர்ச்சி கண்டுள்ளது.

**இலவச புவியியல் தகவல் ஒழுங்கு மென்பொருட்கள்**

- o 3map
- o Amein!
- o ArcView APR Parser
- o AutoREALM
- o drawmap
- o E-FOTO
- o geGIS
- o Geocoder
- o GeoTools
- o GPSMan
- o GRASS Official Page
- o InterMap
- o ka-Map
- o MapLab
- o MapLab



**புவியியல் சிறப்புக் கற்கை, விடுகை வருட  
மாணவர்களின் விபரம்**



A. Kokulakannan  
Neriyakulam Road,  
Thampanaippuliyankulam,  
Vavuniya.  
0772283349  
akokulan@gmail.com



P. Jeyaseelan  
Elankaithuraimugathuvaram,  
Eachchilampattu  
0773452512  
jpathiniyan@yahoo.com



S. Beskie,  
Naruvilikkulam,  
Vankalai,  
Mannar  
0772282035  
sbeskie@gmail.com



R. Suthakran  
232 central road,  
Trincomalee.  
0773775848  
trincosutha@gmail.com



S. Gowrisankar  
128A, Jaffna Road,  
Vavuniya.  
0242224743, 0773776334  
sankar@mobitelnet.lk



M. Dinendraraja  
Kalavil 02,  
Akkaraipattu.  
0771010723  
dinendh0000@gmail.com



S. Mahendran,  
Sundarar Road,  
Mavadivembu -02  
Sitandy  
0772054540  
tlcmahendran@gmail.com



I. Thinesh  
G.S. Road  
Vantharumoolai  
0752512376  
thinesh215@gmail.com



R. Thasan  
Thalivar Road,  
Akkaraipattu - 08  
0771334198, 0752787191  
Thasths@gmail.com



S. Prabalathan  
Akkaraipattu,  
Amparai  
0778413426  
prabusaran@gmail.com



K. Thiriyambavan  
Thambalakamam  
Trincomalee  
0771359438  
thirijambavan1986@gmail.com



V. Nishanthiny  
no.12 Railway quarters,  
vavuniya.  
077 8772303  
nishanthy\_09@yahoo.com



S. Prasath  
Cheddipalayam,  
Batticaloa  
0754338141



A. Sahayarani  
vanchiyankulam,  
vankalai, mannar.  
023 3234351, 077 3025245  
sahayarani@gmail.com



S. Tharshika,  
Umamill road,  
Kommaturai  
0653656230, 0783413172  
tharu247@gmail.com



U. Amuthini  
No 37 Muhathan kulam,  
Cheddikulam,  
Vavuniya.  
024 4921364, 077 4928141  
u.amuthini@yahoo.com



M. Prakashnie  
No : 49/1, "Gaja Harnie",  
Govington Road,  
Batticaloa.  
065 2226098, 071 8497054  
rishipm515@yahoo.com



K. Shopana,  
3rd Mile post, Nelukkulam,  
Vavuniya.  
024 2223561, 0770359502  
shopa\_9@yahoo.com



R. Yasotha  
No : 118, Temple Road,  
Nallur, Jaffna.  
077 4925686  
yasoram@yahoo.com



M. Nishanthiny  
Thalavakala,  
Nuwareliya



S. Sivanjini  
38, saratha street,  
Trincomalee.  
026 3261050, 0773707295  
ssivanjini@yahoo.com

# SAHANA DIGITAL COLOR LAB

Digital Photo Printing

Album Designing

Album Binding

287, Trinco Road, Batticaloa

Tel:- 0652223558

Fax:- 0652226317

*Pleasant Shopping One Roof*

*Food Centre*

**Home Needs**

*No. 287D, Main Street,  
Kattankudy 01*

*Tel:- 0652246657*

***M.M.M Nalith :- 0777513065***

***M.M.M Nofil :- 0774423665***

# AAA Disttrubutors

Your Home @ Our Shop

*Distributor and Dealer in All kind  
of Home Applicationces,*

Showroom :

26, Dr. Alima Rahman Complex,  
Main Street, kattankudy.

Whole sale & Store:

Hostel Road,  
Kattankudy.

Rtail & Wholesale:

Main Street,

Branch:

Ana Tex,  
Main Street,

## SAAD MOTORS



எல்லாங்களை  
ணர்வுடும்  
ந்துதல்

Main Street  
Eravour.



# Jusla Pharmacy

*Dealers in  
Patent Drugs &  
Groceries*

*Proprietor:-MMA.Latheef  
Mobile:- 0772346510*

*158, Main Street,  
Kattankudy -06  
Tel : 0652245042  
Res: 0652245142*

# Damas Fashion Jewellery



*No. 50, Main Street,  
Meera Shopping  
Complex,  
Kattankudy - 01*

*Tel : 0652247569  
Mobile: 0777307925, 0771686562*

# GAYA Bakery

சகல பேக்கரி  
உற்பத்திகளையும்

தரமாகவும்,  
மலிவாகவும்

கிங்கே

வெற்றுக்

கொள்ளலாம்.

புன்னைக்குடா வீதி,  
ஏறாவூர்

# Kandy Jewellery

தரமான 22 கரட் தங்க நகைகள்  
மிகச் சிறந்த விலையில்



*95, Main Street  
(Near Bus Halt)  
Eravur.*

*Tel: 065 2240344*

கண்டி ஜீவலர்ஸ்  
95, பிரதான வீதி,  
ஏறாவூர்

# LG

**அபான்ஸ் காட்சியறை**

**மட்டக்களப்பு**

**வட்டி இல்லாமல் தவணை முறையில் கொடுப்பனவுகளை**

**செய்து**

**TV, PC, AC.**

**குளிநூட்டிகளை**

**கொள்வனவு செய்து**

**கொள்ள ஒரே இடம்**

**இல. 263, 265, திருமலை வீதி  
மட்டக்களப்பு  
தொ.பேசி இல. 065 2227895**

# Soft Logic

**முதன் முறையாக  
வட்டியின்றி**

**தவணை கொடுப்பனவு**

**முறையில்**

**கிட்டி உபயோகங்கள்**

**கொள்வனவு செய்யலாம்.**

**இல. 263, 265, திருமலை வீதி  
மட்டக்களப்பு  
தொ.பேசி இல. 065 2227895**

## YATHAVAN COMMUNICATION

**Photocopy,  
Telephonecall,  
laminating,  
Spiral Binding coil,  
Type setting,  
Scanning, Colour Printing,  
CD writing and  
CD Printing.**

**42, Main Street,  
Batticaloa  
Tel:- 0652223336  
Fax:- 0652222504**

## Naseeha Hardware

**Electrical Items,  
Tiles, Nails**

**45. BATTI/TRINCO ROAD  
ERAVUR**

**TP : 0652240633**

**MOB : 0772908851**



## Modern Jewellery

சீமான் 22 கரட் நகைகளை  
உத்தரவாதத்துடன் பெற்றுக்கொள்ள  
குயில்செய்யான, நேர்மையான  
இடம்

No. 18, Central Road, Batticaloa.  
Tel : 065-222528

Head Office:

No.132/2, Sea Street, Colombo -  
11

Tel: 011-2421026,  
Mobile: 0777845272

## சத்தார் வெக்ஸ்டைல்ஸ்

நாளைய நாகரீக  
ஆடைகளை இன்றே தெரிவு  
செய்யுங்கள்

உயர்குரமான கூறைச்  
சாறிகளின் தெரிவுக்கு சிறந்த  
இடம்

கி. 69, 72, 76,  
பிரதான வீதி  
மட்டக்களப்பு

Tel : 0652223946  
0652246870  
0776183540

## Ziya Net

டயலாக், மொபிடெல், எயார்டெல்,  
SLT, மின்சாரம், டயலாக் TV,  
டயலாக் CDMA ஆகியவற்றின்  
மாதாந்த பில் கொடுப்பனவுகளை  
எம்மிடம் மேற்கொள்ள முடியும்.

Type Setting, Print out,  
Softwares என்பவற்றை  
பெற்றுக்கொள்வதுடன், மற்றும்  
கொழும்பினுள்ள பிரபல்யமான  
வைத்தியசாலைகளில் வருகை  
தருகின்ற வைத்தியர்களை  
முன்கூட்டியே பதிவு  
செய்து கொள்ளலாம்.

Shop No: 7, Ash-Suhatha  
Shopping Complex,  
Maint Street,  
kattankudy-301000,

Tel :- 0094652248095,  
Mobile No: 0773786444  
E-Mail: zifyscsf@gmail.com

## KKY TRAVELS

Online மூலம் 10 நிமிடங்களில்  
Air Ticket செய்து தரப்படும்.

வெள்ளாட்டு  
வேலைவாய்ப்புக்கள்

151, Main Street,  
Kattankudy 06

Tel : 0652248451  
Mobile : 0773186146  
E-Mail:-  
kkytravels@gmail.com



# EDUCATIONAL TRIP MEMORIES - 2011



The Journal of the Eastern University Geographical Society  
Eastern Geographer

