யாழ்ப்பாணப்

புவியியலாளன்

இதழ் 10-11

புவியியற்றுறை
யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்
இலங்கை.

378.05
யாழ்ப்
SL/PR

JAFFNA GEOGRAPHER

1994 - 1995

Volumes 10, 11

Consultant Editor:
A.Antonyrajan

Editor:
T.Nalini

**Geographical Society,
Department of Geography,
University of Jaffna,
Sri Lanka.**

1997

Executive Committee Members of Geographical Society 1993 - 1994 Academic Year

Department of Geography, University of Jaffna, Sri Lanka.

Patrons:	Prof. P. Balasundarampillai B. A.Hons(Cey), Ph.D (Durham) Dean/ Faculty of Arts
	Prof .S. Balachandiran, B. A. Hons(Cey), M.Sc (Birmingham) Head., Dept.of Geography
Senior Treasurers:	Dr. K. Kugabalan (B. A. Hons [Cey], M. A [Jaffna], Post M. A in Pop. Studies [Madras], Ph. D [Jaffna])
	Mr. R.Sivachandran B.A.Hons(Cey), M. A. (Jaffna)
Consultant Editors:	S. T. B. Rajeswaran (B. A. Hons [Cey], M. A [Jaffna], Post. Grd. Dip. in Geomorphology, [Netherland])
	Mr.G.Robert B.A.Hons(Jaffna)
President:	Mr. A. Stany
Vice President:	Miss.N.Vijayagowry
Secretary:	Miss.P.Kalaichelvi
Asst. Seceretary:	Miss.T.Tharmarajaki
Junior Treasurer:	Mr. K. Thurairajaratnam
Editor:	Miss.V.Sheyamala
Committee Members:	Mr. K.A.Gnaneshwaran Mr. K.Katheeswaran Mr.P.Thirukkumar Mr. Jerald Almeda Mr. S. Sasitharan Miss.F.Mericia

Executive Committee Members of Geographical Society
1994 - 1995 Academic Year

Department of Geography, University of Jaffna, Sri Lanka.

Patrons:	Prof. P. Balasundarampillai, B. A. Hons (Cey), Ph. D. C. Durham) Vice - Chancellor
	Prof. S. Balachandiran, B. A. Hons (Cey), M. Sc. (Birmingham) Head, Dept. of Geography
Senior Treasurer:	Mr. R.Sivachandran B. A. Hons (Cey), M. A (Jaffna),
Consultant Editor:	Mr. A. Antonyrajan, B. A. Hons (Jaffna)
President:	Mr. K. A. Gnaneshwaran
Secretary:	Miss. D. Tharmeswary
Junior Treasurer:	Mr. R. Ketheeswaran
Editor:	Miss. T. Nalini
Vice President:	Miss. P. Thavaeswary
Asst. Secretary:	Miss. S. Sharmila
Committee Members:	Mr. P.Uthayanathan Miss. T. Rajarubini Miss. K. Suloyini Mr. R. Uthayan Miss. R. Nalina Miss. K. Priya

துணைவேந்தர் ஆசிச் செய்தி

யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழக புவியியற் கழகத்தினால் வெளியிடும் புவியியலாளன் சஞ்சிகை இதழ் 10,11 வெளிக்கொணர்ந்ததையிட்டு மிகுந்த மகிழ்ச்சி அடைகின்றேன். பல்கலைக்கழகத்தில் வெளிவரும் மாணவ சஞ்சிகைகளில் காலத்தால் மிகவும் பழமை வாய்ந்தது இதுவாகும். இம்முறை இச்சஞ்சிகை காலம்தாழ்த்தி வெளிவந்தாலும் சிறப்புற வெளிவரும் என எதிர்பார்க்கிறேன். இது மாணவர்களின் ஆக்கத்தையும் ஆசிரியர்களின் ஆக்கத்தையும் தாங்கி வெளிவருவது பல்கலைக்கழக மாணவர்களிற்கும், புவியியல் ஈடுபாடு கொண்டவர்களிற்கும் பயனுடையதாகும்.

புவியியலாளர்களின் சேவை, குறிப்பாக எமது பிரதேசத்தின் புனர்வாழ்வு புணருத்தாரணம், சமூக மீள் ஒருங்கிணைப்பிற்குப் பெரிதும் தேவையான ஒன்றாகும். அச்சேவையினை புவியியலாளர்கள் சிறப்புற நிறைவேற்றுவார்கள் என எதிர்பார்க்கின்றேன். யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழக புவியியல் மாணவர்களின் ஒற்றுமையான செயற்பாட்டின் காரணமாக இவர்களின் சொந்த முயற்சியில் இச்சஞ்சிகை வெளிவருவது மகிழ்ச்சிக்குரியதாகும்.

யாழ். பல்கலைக்கழகம்
யாழ்ப்பாணம், இலங்கை.
1997.

பேராசிரியர். பொ. பாலசுந்தரம்பிள்ளை.
துணைவேந்தர்.

கலைப்பீடாதிபதி அவர்களின் ஆசிச்செய்தி

புவியியல் மாணவர் மன்றத்தினர் ஒவ்வோராண்டும் புவியலாளன் என்னும் சஞ்சிகையை வெளியிட்டு வருகின்றனர். இச்சஞ்சிகை மாணவர்களுக்கும் ஏனையோருக்கும் அறிவினை விதைக்கும் கட்டுரைகளைத் தாங்கி வந்துள்ளது.

இவ்வாண்டும் புவியியலாளன் வழக்கம்போல் எல்லோருக்கும் பயன்படத்தக்க ஆக்கங்களைத் தாங்கி வருமேன்றே நம்புகிறேன். புவியியல் மன்றம் தன் பணிகளைச் சிறப்புற ஆற்றவும், புவியியலாளன் சிறப்புடன் வெளிவரவும் என் அன்பார்ந்த ஆசிகளையும் வாழ்த்துக்களையும் கூறுகிறேன். இச்சிறிய ஆசிச் செய்தியினைப் புவியியலாளனுக்கு எழுதுவதில் மிகுந்த மகிழ்ச்சியடைகிறேன்.

யாழ். பல்கலைக்கழகம்,
யாழ்ப்பாணம், இலங்கை.
1997.

பேராசிரியர். அ. சண்முகதாஸ்
கலைப்பீடாதிபதி

புவியியற்கழகத் தலைவரின் வாழ்த்துச் செய்தி

யாழ்ப்பாணப் புவியியலாளன் இதழ் 10,11 ஆகியன இணை இதழாக வெளி வருவதனையிட்டுப் பெருமகிழ்ச்சியடைகின்றேன். புவியியற்கழகம் 1993/94, 1994/95 ஆகிய கல்வியாண்டுகளின் கூட்டு முயற்சியின் வெளிப்பாடாக இவ்விதழ் வெளிவருகின்றது. இவ்விதழை வெளிக் கொணர்வதில் பெரிதும் பங்கேற்ற புவியியற்றுறைத்தலைவர் கலாநிதி. கா. குகபாலன் அவர்கட்கும், கழகத்தின் பெரும் பொறுப்பாளர் திரு. இரா. சிவச்சந்திரன், ஆலோசக ஆசிரியர் திரு. ஏ. அன்ரனிராஜன் ஆகியோருக்கும் புவியியற் கழகம் சார்பில் நன்றி கூறக் கடமைப்பட்டுள்ளேன்.

புவியியற் கழகமானது புவியியற் கல்வியின் வளர்ச்சிக்காக கருத்துரைத் தொடர்கள், சுவரொட்டிப்போட்டிகள், வினா விடை போட்டிகள் என்பவற்றை நடாத்துவதுடன், கல்விசார் ஒளிப்பட நாடாக்களையும் காண்பித்துவரும் அதேவேளை புவியியற் கல்விசார் கட்டுரைகளை யாழ்ப்பாணப் புவியியலாளன், என்ற சஞ்சிகை வடிவில் வருட இதழாக வெளியிட்டு வருகின்றது. இவ்விதழ் சூழலை அடிப்படையாகக் கொண்டு வெளிவருவதனாற் சூழலியற் கல்வியின் சிறு பகுதியையாவது பூர்த்தி செய்யும் என நம்புகிறேன்.

எதிர்வரும் காலங்களிலும் புவியியற் கழகமானது புவியியற் கல்வி வளர்ச்சிக்குத் தங்களால் இயன்ற பணியினை ஆற்றுவதுடன், ஒவ்வொரு புவியியற் கழகமும் தமது கல்வியாண்டிற்குள் "யாழ்ப்பாண புவியியலாளன்" இதழை வெளியிடுவதனைத் தமது கடமையாக ஏற்பதன் மூலம் "இணை இதழ்கள்" வெளிவருவதனைத் தவிர்க்கும்படி கேட்டுக்கொள்வதுடன் அடுத்த கல்வியாண்டுகளில் வரவிருக்கும் புவியியற்கழகங்களை வாழ்த்தி, அவர்களின் பணி நன்கு நிறைவேற எல்லாம் வல்ல இறைவன் ஆசீர்வதித்து ஏகுவாராக! என இறைவனைப் பிரார்த்தித்து விடைபெறுகின்றேன்.

நன்றி

க. ஆ. ஞானனேஸ்வரன்
தலைவர், புவியியற் கழகம்,

யாழ். பல்கலைக்கழகம்,
யாழ்ப்பாணம், இலங்கை.
1997

வாழ்த்துரை

சற்றுக் குறைய கடந்த இருதசாப்தங்களாக "யாழ்ப்பாணப் புவியியலாளன்" வெளிவந்து கொண்டிருக்கிறான். நமது சமூகத்தினுடைய, நமது பல்கலைக்கழகத்தினுடைய ஏற்ற இறக்கங்களுடன் இந்த வருடாந்த இதழின் வெளியீடும் பாதிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆயினும் எமது புவியியற்றுறை ஆசிரியர்களினதும் மாணவர்களினதும் ஒட்டு மொத்தமான முயற்சியினால் தொடர்ந்தும் வெளிவருவது பாராட்டக்குரியதாகும். மாணவர்களுக்கு கட்டுரை எழுதும் பாங்கினைக் காட்டும் அதே சமயம் அவர்களுக்குத் தேவையான வழிகாட்டலையும் ஆசிரியர்களின் கட்டுரைகள் அணிசெய்கின்றன. இதனால் யாழ்ப்பாணப் புவியியலாளனுக்கு, யாழ்ப்பாண பல்கலைக்கழக மாணவர்கள் மத்தியில் மட்டுமல்ல பொதுவாக ஏனைய மாணவர்கள் மத்தியிலும் சிறப்பாக ஏனைய பல்கலைக்கழக தமிழ் மாணவர்கள் மத்தியிலும் மிகுந்த வரவேற்பு உண்டு என்பதை அனுபவ வாயிலாக நான் அறிவேன். இதனால் யாழ்ப்பாணப் புவியியலாளன் தொடர்ந்து வெளிவர வேண்டுமென்பதில் பெரும் அக்கறை எனக்குண்டு. ஆகவே அந்த அக்கறையின் நிமித்தம் யாழ்ப்பாணப் புவியிலாளனுக்கு வாழ்த்துக்களை உவந்தளிப்பதில் பெருமிதம் கொள்கிறேன்.

யாழ். பல்கலைக்கழகம்,
யாழ்ப்பாணம், இலங்கை.
1997.

பேராசிரியர். செ. பாலச்சந்திரன்
புவியியற்றுறை

இதழாசிரியரின் எண்ண அலைகள்

"முயற்சி திருவினையாக்கும்"

என்பதற்கேற்ப தடைகள் பலவற்றைத் தாண்டி சமூகத்திற்கு கைகொடுக்கும் வகையிற் தொடர்ந்து வெளிவரும் புவியியலாளன் இம்முறை புவியியலைக்கற்கும் உயர்தர மாணவர்களின் நன்மை கருதியும் சூழலை மையமாகக்கொண்டு, "புவியியலாளன்" இதழ் 10, 11 வெளியிடுவதையிட்டு பெருமகிழ்ச்சி அடைகிறேன்.

சூழலின் முக்கியத்துவம் உணரப்பட்டுள்ள இன்றைய காலகட்டத்தில் சுற்றாடல் புவியியல்பற்றி மாணவ சமூகம் அறிந்திருப்பது அவசியமான ஒன்றாகும். சூழலிற்கும் மனிதனுக்கும் இடையே ஓர் நெருங்கிய தொடர்பு காணப்படுகின்றது. இத் தொடர்பில் இயல்புநிலை பாதிக்கும் போது அது சுற்றாடலைப் பாதிக்கின்றது. இப்பிரிவின் பக்கவிளைவு முன்னேற்றப்பாதையில் செல்லும் மனித சமூகத்திற்கு பல தாக்கங்களை உண்டுபண்ணுகின்றது.

எனவே சுற்றாடலைச் சிறப்பாகக் கொண்டு வெளிவரும் இவ்விதழில் சூழல் பற்றிய அறிமுகம், சூழல் தொகுதி அடங்கியுள்ள அம்சங்கள், அதன் பாதிப்பும் தடுப்பு நடவடிக்கைகளும், சூழற்சட்டங்கள் என்பவற்றை உள்ளடக்கிய கட்டுரைகள் வெளிவருவது பயனளிக்கும் என நம்புகின்றேன்.

இவ்விதழ் சிறந்த முறையில் மலர்வதற்குச் சகலவழிகளிலும் ஊக்கமும் ஒத்துழைப்பும் நல்கியவர்களிற்குப் புவியியற்கழகத்தின் சார்பில் நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

தொடரும் செயற்குழு உறுப்பினர்கள் காலத்தின் தேவைக்கேற்ப திறம்படச் செயற்படவேண்டுமென குறிப்பிட்டு, வாழ்த்துவதுடன் பல்கலைக்கழகப் பசுமை நினைவுகளுடன் இவ்விதழை வெளியிடும் திருப்தியுடனும் விடைபெறுகின்றேன்.

நன்றி

இதழாசிரியர்
தி. நளினி.
புவியியற் கழகம்

யாழ்.பல்கலைக்கழகம்,
யாழ்ப்பாணம், இலங்கை.
1997.

புவியியற்றுறைத் தலைவரின் வாழ்த்துச் செய்தி

யாழ்ப்பாணப் புவியியலாளன் எமது நாட்டின் அசாதாரண சூழ்நிலைகளின் காரணமாக தாமதித்துவருகின்றான். தற்போது வெளிவருகின்ற புவியியலாளன் இதழ் 10, 11 ஆகியவை இணைந்த வெளியீடாகும். அங்கீகரிக்கப்பட்ட ஆய்வுகள் ஆய்வேடுகளில்தான் வரவேண்டும் என கூறப்படுகின்றது. அவ்வாறான ஆய்வேடுகள் எமது பிரதேசத்திலோ நாட்டிலோ அங்கொன்றும் இங்கொன்றுமாகவே வெளிவருகின்றன. எவ்வாறெனினும் மாணவர்களதும் பல்கலைக்கழக ஆசிரியர்களதும் ஆக்கங்கள் சமூகம் பயன்படத்தக்கவகையில் சென்றடையவேண்டும். என்பதுதான் முக்கியம். இந்தவகையில் யாழ்ப்பாணப் புவியியலாளன் யாழ்ப்பாணத்தில் வாழுகின்ற புவியியல் ஆர்வலர்களுக்கு மட்டுமன்றி நாட்டிலுள்ள புவியியல் ஆர்வலர்களுக்கும் சென்றடையவேண்டியமை முக்கியமானது. அத்துடன் இன்றைய நிலையில் தமிழில் ஆய்வுகள், வெளியீடுகள் வெளிக்கொணர்வது காலத்தின் தேவையாகும். அந்த வகையிலே புவியியலாளன் மாணவர்களினதும் விரிவுரையாளர்களினதும் தரமான கட்டுரைகளைத் தாங்கி வெளிவருகின்றான்.

புவியியலின் கூறுகளில் ஒன்றான சுற்றாடற்புவியியல் சர்வதேசரீதியில் மட்டுமன்றி எமது நாட்டிலும் புவியியல் மாணவர்களினால் விரும்பிக் கற்றுவருகின்ற துறைகளில் ஒன்றாகும். க. பொ. த. உயர்தர மாணவர்கள் மட்டுமன்றி பல்கலைக்கழக பொதுக்கலை, சிறப்புக்கலை மாணவர்களும் கற்கவேண்டியது அவசியமானது. ஏனெனில் சூழல் நமது வாழ்க்கையோடு பிரிக்கமுடியாது பின்னிப்பிணைந்துள்ளது. எனவே இவ்விதழ் சுற்றாடற் புவியியல் சம்பந்தமான கட்டுரைகளைத் தாங்கி வெளிவருகின்றது.

யாழ்ப்பாணப் புவியியலாளன் தனது நோக்கத்தை நிறைவு செய்வதற்கு பல்கலைக்கழக மாணவர்களதும் மற்றும் ஆர்வலர்களதும் ஒத்துழைப்பிலேயே தங்கியுள்ளது. இவ் ஒத்துழைப்பு தொடர்ந்து கிடைக்குமென நம்புகின்றேன்.

யாழ்ப்பாணப் புவியியலாளனின் பணி சிறக்கவும் தொடர்ந்து வெளிவரவும் எனது வாழ்த்துக்கள்.

யாழ். பல்கலைக்கழகம்
யாழ்ப்பாணம், இலங்கை.
1997.

கலாநிதி. கா. குகபாலன்,
தலைவர், புவியியற்றுறை

GEOGRAPHICAL SOCIETY - 1994/95
UNIVERSITY OF JAFFNA
SRI LANKA

COMMITTEE PHOTO

Standing (L - R):

1. Miss. P. Thavaeswary (Vice President)
2. Miss. T. Nalini (Editor)
3. Miss. K. Priya (C. M.)
4. Mr. R. Ketheeswaran (Junior Treasurer)
5. Mr. S. Uthayanathan (C. M.)
6. Miss. R. Nalina (C. M.)
7. Miss. S. Sharmila (Asst. Secretary)
8. Miss. T. Rajarubine (C. M.)

(C. M.) - Committee Member

Seated (L - R):

1. Mr. A. Antonyrajan (Consultant Editor)
2. Miss. T. Tharmeswary (Secretary)
3. Prof . A.Shanmugadas (Dean/ Arts)
4. Mr. K. A. Gnaneshwaran (President)
5. Prof. P. Balasundarampillai (Vice Chancellor)
6. Dr. K. Kugabalan (Head / Geography)
7. R. Sivachandran (Senior Treasurer)

Absent:

Miss.K.Sulogini (C. M.)

1993 - 94 புவியியற் கழக அறிக்கை

யாழ். பல்கலைக்கழக 93/94ம் ஆண்டுக்கான 10 வது புவியியற் கழகமானது 01.03.95 அன்றிலிருந்து கழகச் செயற்பாடுகளைப் புவியியற்றுறை விரிவுரையாளர்கள் மாணவர்களின் துணையுடன் செயற்படுத்தி வந்தது. புவியியற் கழகத்தின் குறிக்கோள்களான கருத்துரைகளை ஒழுங்குபடுத்துவதுடன், சஞ்சிகையை வெளிக்கொணர்வதுக்கான ஆயத்தங்களையும் மேற்கொண்டது.

பின்வரும் கருத்துரைகள் இக்கல்வியாண்டின் இறுதிவரையில் எமது கழகத்தால் நடத்தப்பட்டன.

காலம்	தலைப்பு	சிறப்புரை ஆற்றியோர்
28.3.95	இலங்கைத் தேர்தல் முறைகளும் ஆலோசிக்கப்படும் தேர்தற் தொகுதிகளும்	பேராசிரியர் பொ.பாலசுந்தரம்பிள்ளை. கலைப்பீடாதிபதி யாழ். பல்கலைக்கழகம்.
24.05.95	எல்லைக்கோடுகளும் நட்பமைதியுடன் கூடிய கூட்டுவாழ்வும்.	பேராசிரியர் செ. பாலச்சந்திரன். தலைவர்/புவியியற்துறை யாழ். பல்கலைக்கழகம்.
14.05.97	கோள்களின் அசைவும் வானிலை எதிர்வு கூறலும்.	திரு. சோ.சிவகடாட்சசர்மா ஓய்வுபெற்ற தொலைதொடர்பு அதிகாரி, கொக்குவில்
13.09.95	வடபிராந்திய விவசாய ஆராய்ச்சியும் உற்பத்தியும்.	திரு. ச. பொன்னுத்துரை. விவசாய ஆராய்ச்சி பரிசோதகர் திருநெல்வேலி
10.10.95	4ம் மகளிர் மகாநாடு - சீனா	திருமதி. சரோஜா சிவச்சந்திரன் இயக்குனர் மகளிர் அபிவிருத்தி நிலையம்.

மேலும் கழகசார்பில் புவியியற்றுறை விரிவுரையாளர்களான கலாநிதி. கா.குகபாலன் அவர்களின் குடித்தொகைக் கோட்பாடுகளும் பிரயோகங்களும், திரு. சூசை ஆனந்தன் அவர்களின் கச்சதீவு அன்றும் இன்றும் என்ற நூலினையும் வெளியிட்டு வைத்தோம். 05.06.95 உலக சூழல் தினத்தை முன்னிட்டுக் கருத்துரைகள், சுவரொட்டிப் போட்டி, அறிவுப்படக்காட்சி என்பவற்றையும் ஒழுங்குபடுத்தி நடத்தினோம். இவ்வாறான செயற்பாடுகள் மட்டுமன்றி புவியியலாளன் இதழ் 10ஐ வெளிக்கொணர்வதற்காக நிதிதிரட்டுவதற்கு நுண்கலைப்பீட மாணவர்களின் துணையுடன் கலைநிகழ்வொன்றைக் கைலாசபதி கலையரங்கில் நடாத்துவதற்கு ஏற்பாடுகள் செய்திருந்தோம். எனினும் அசாதாரண போர்ச் சூழ்நிலைகள் காரணமாக எமது குறிக்கோள் நிறைவேறவில்லை.

எமது கழகச் செயற்பாடுகளுக்கு ஆக்கமும், ஊக்கமும் அளித்த அனைவருக்கும் எமது கழகத்தின் சார்பில் நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன். இனி வருகின்ற கழகங்கள் தமது பணிகளைச் செவ்வனே தொடர வாழ்த்துக்கள்.

நன்றி.

யாழ். பல்கலைக்கழகம்.
யாழ்ப்பாணம்,
இலங்கை.
1997.

செல்வி. ப. கலைச்செல்வி
செயலாளர்.
புவியியற்கழகம்,

1994 / 1995 புவியியற்கழக அறிக்கை

யாழ் பல்கலைக்கழகத்தின் 1994 - 1995 கல்வியாண்டிற்கான 11வது புவியியற் கழக செயற்குழு 04.12.1996 அன்று பதவியேற்றத்திலிருந்து மாணவர்கள் பயன்பெறும் வகையில் கருத்தரங்குகளை நிகழ்த்தியும் புவியியற்கழக சஞ்சிகையான புவியலாளனை வெளிக்கொணர்வதையும் குறிக்கோளாகக் கொண்டு எமது கழகம் செயற்பட்டு வந்தது. இவ்வகையில் இக்கல்வியாண்டில் கழகத்தினால் நடாத்தப்பட்ட கருத்தரங்குகள்.

காலம்	தலைப்பு	கருத்தரங்கு வழங்கியோர்
23.10.96	"இஸ்ரேல் பலஸ்தீன ஒப்பந்தமும் எதிர்நோக்கும் நெருக்கடிகளும்"	பேராசிரியர். பொ. பாலசுந்தரம்பிள்ளை பதில் துணைவேந்தர், கலைப்பீடாதிபதி, யாழ். பல்கலைக்கழகம்.
11.12.96	"வங்காளவிரிகுடா சூறாவளி"	பேராசிரியர் செ. பாலச்சந்திரன் தலைவர்/புவியியற்றுறை, யாழ். பல்கலைக்கழகம்.
08.01.97	"இந்திய மரபியல் வானியலும் கணிதவியலும்"	பேராசிரியர் நா.சுப்ரமணிய ஐயர் தலைவர், தமிழ்த்துறை, யாழ். பல்கலைக்கழகம்.
13.03.97	"குழலை பேணுதலும் இயற்கை வேளாண்மையும்"	திரு. இரா. சிவசந்திரன் சிரேஸ்ட விரிவுரையாளர் புவியியற்றுறை, யாழ். பல்கலைக்கழகம்.
02.04.97	"ஐரோப்பா - பிரிவிலிருந்து ஐக்கியத்தையும் தனி ஒருமைப்பாட்டையும் நோக்கி.............."	பேராசிரியர் பொ. பாலசுந்தரம்பிள்ளை துணைவேந்தர், யாழ். பல்கலைக்கழகம்
06.07.97	"ஹொங்கொங்கின் எதிர்காலம்"	பேராசிரியர் பொ. பாலசுந்தரம்பிள்ளை துணைவேந்தர். யாழ். பல்கலைக்கழகம்.

மேலும் புவியியற் கல்வியுடன் தொடர்புடைய வீடியோ படக்காட்சியையும் ஒழுங்கு படுத்தியிருந்தோம். இவற்றுடன் புவியியலாளன் இதழ் 10, 11 சஞ்சிகையைத் தொகுத்து வெளியிடுவதற்கான நிதியினைப் பெற்றுக்கொள்ளும் பொருட்டு நாம் ஒரு நாடகத்தினை மேடையேற்றுவதற்கான அனைத்து ஒழுங்குகளும் செய்யப்பட்டிருந்தும் இறுதிவேளையில் நாட்டின் சூழ்நிலை காரணமாக அம் முயற்சியைக் கைவிடவேண்டியேற்பட்டது.

நாட்டின் அசாதாரண சூழ்நிலை காரணமாக வெளிவராதிருந்த புவியியலாளன் இதழ் 10 ஐ 11 உடன் இணைத்து ஒன்றாக வெளிக் கொண்டு வந்துள்ளோம். அத்துடன் காலத்தின் தேவைக்கேற்ப எமது புவியியலாளன் சுற்றுசூழலை முக்கியத்துவப்படுத்தி வெளிவருவதையிட்டு நாம் மிகுந்த மகிழ்ச்சியடைகின்றோம்.

எமது கழகத்தின் செயற்பாடுகளுக்கும் வளர்ச்சிக்கும் பல வழிகளிலும் உதவிய அனைவருக்கும் எனது கழகத்தின் சார்பாக நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்வதுடன், இனிவரும் கழகங்கள் சிறப்பாக இயங்க வாழ்த்தி விடைபெறுகின்றோம்.

நன்றி

யாழ். பல்கலைக்கழகம்,
யாழ்ப்பாணம்.
இலங்கை.
1997.

செல்வி. த. தர்மலிங்கம்.
செயலாளர்.
புவியியற்கழகம்.

உள்ளடக்கம்: பக்கம்

புவிச்சூழல் ஒழுங்கு	01
சூழல் மனிதன் தொடர்பு	05
வளமும், வள அகழ்வினால் ஏற்படும் சுற்றுச்சூழல் பிரச்சனைகளும்	12
பச்சை வீட்டுத்தாக்கம்	23
வளிமண்டல ஓசோன்: ஒரு பார்வை	35
இலங்கையில் நீர் மாசடைதல்	45
அருகிவரும் தாவரப்போர்வையும் சூழலில் அதன் தாக்கமும்.	51
நிலவளம் குறைவடைதல்: காரணங்களும் பாதிப்புக்களும்	61
சமுத்திரச் சூழல் மாசடைதலும் - விளைவுகளும்	70
நகர சனத்தொகை அதிகரிப்பும், சூழற்பிரச்சினையும்	79
போக்குவரத்தும் சூழல் பிரச்சனைகளும்	89
ரியோ புவிச்சூழல் உச்சிமாநாடு	96
இலங்கையில் சூழல் சட்டங்கள்	100
இயற்கை அனர்த்தங்களில் புவிநடுக்கங்கள்	110
பொருளாதார வளர்ச்சி - சூழல்பாதுகாப்பு: விருத்தியடைந்துவரும் நாடுகள் எதிர்நோக்கும் முக்கிய சவால்	116
கோளவெப்ப அதிகரிப்பு	[illegible]

புவிச்சூழல் ஒழுங்கு
Eco - System

செல்வி. ப. கலைச்செல்வி
தற்காலிக விரிவுரையாளர்,
புவியியற்றுறை,
யாழ். பல்கலைக்கழகம்.

1.0 சூழல்:

எம்மைச்சூழ்ந்து காணப்படும் அனைத்து பௌதிக, பண்பாட்டு அம்சங்களுக்கு வழங்கப்பட்ட மறுபெயரே சூழல் எனப்படுகிறது. சுற்றுச் சூழல், சூழல், சுற்றாடல் என்பன ஒரு கருத்துடைய சொற்களாக வழங்கி வருகின்றன. சூழல் என்றால் என்ன என்பதை இலகுவாக விளங்கிக் கொள்ள முடியுமாயினும் அதனை வரையறை செய்வது மிகக் கடினமானதாகவுள்ளது. ஆரம்பகாலங்களில் இயற்கைச் சூழல் (Natural or Physical Environment) என்பது நிலவுருவங்கள், காலநிலை வேறுபாடுகளை உள்ளடக்கியதாயும் பண்பாட்டுச் சூழல் அல்லது கலாச்சாரச்சூழல் என்பது மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட தெருக்கள், கட்டடங்கள் என்பவற்றைக் கொண்டதாயும் சூழல் விரிந்து நோக்கப்பட்டு வந்தது. அண்மைக் காலங்களில் மனிதனைச் சூழ்ந்து காணப்படும் அனைத்து அம்சங்கள் மொத்த நிலைமையே சூழல் எனப்படுகிறது.

சூழல் என்னும் விடயத்தில் சூழலியல் (Ecology), சூழல் (Environment), சூழற்தொகுதி (Eco System) போன்ற சொற்பதங்கள் முக்கியமானவை. சூழலியலென்பது சூழலுக்கேற்ப உயிரினங்களின் இசைவாக்கம் பற்றிய அறிவினை வழங்குகின்ற கற்கை நெறியாகும். 19ம் நூற்றாண்டிலேயே சூழலியல் பற்றிய கருத்துக்கள் வலிமை பெற்றாலும் 1868ம் ஆண்டு ஜேர்மனிய நாட்டு உயிரியலாளர் எர்னற் வேறக்கில் (Ernst Haeckel) என்பவரே இது பற்றி கருத்து தெரிவித்தார். (Edward J.Kormandy concept of geology) Ecology என்ற சொல் கிரேக்கச் சொல்லான oikos (house) logos (study of) என்பதிலிருந்து பெறப்பட்டது. உயிரியலை ஆதாரமாகக் கொண்டதாக சூழலியல் காணப்பட்டாலும் தாவரயியல் (Botany), விலங்கியல் (Zoology), மண்ணியல் (Soil Science), புவியியல் (Geography), புவி இராசாயனம் (Geochemisty) ஆகிய துறைகளையும் உள்ளடக்கியதாக சூழலியல் காணப்படுகின்றது. சூழலிற் காணப்படுகின்ற அங்கிகளின் பரவல் தொழிற்பாடு அவற்றின் எண்ணிக்கை சூழலுக்கும் அங்களுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு என்பன சூழலியலில் முக்கியம் பெறுகின்றன.

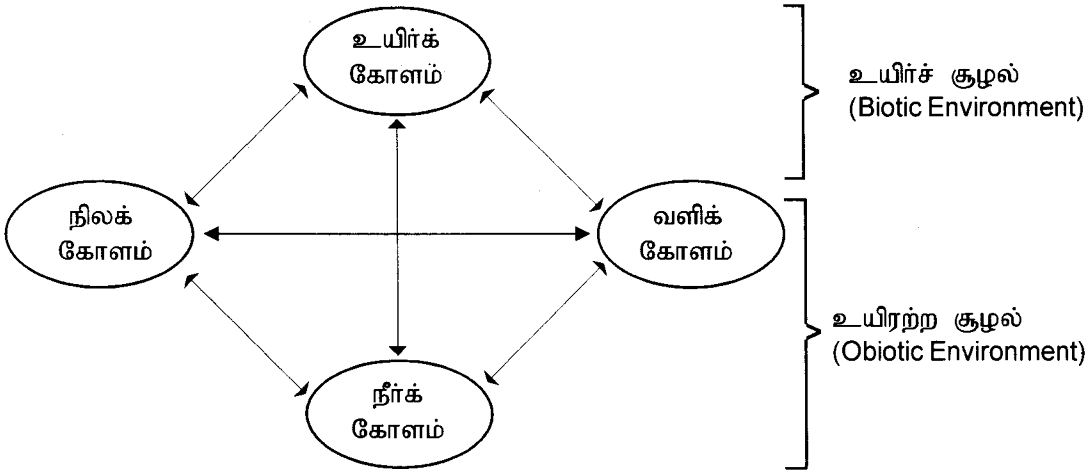
அடுத்து சூழல் (Environment) என்பது உயிர்ப் பகுதிகள், உயிரற்ற பகுதிகள் இணைந்த விடயமாக காணப்படுகின்றது. உயிரற்ற பௌதிகச் சூழலிற் காணப்படுபவை மண், நீர், வெப்பம், வளிமண்டல நிலமைகள் போன்றனவாகும். சமுத்திரங்கள், காடுகள், புல்வெளிகள், நன்னீர்நிலையங்கள் என்பவற்றிற்கேற்ப சூழற் தன்மைகள் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இயற்கைச் சூழலமைப்பு மிகப் பரந்ததாகவும், உலகு முழுவதையும் உள்ளடக்கியதாயும் உள்ளது.

சூழற் தொகுதியை நோக்கின் (Eco System) யாதாயினும் வரையறைக்குட்பட்ட பிரதேசத்தில் நிலவுகின்ற பௌதிகச் சூழலையும், அச்சூழலின் இயல்புக்கேற்ப வாழும் அனைத்து அங்கிகளையும், அவ்வங்கிகளுக்கும் சூழலுக்கும் இடையே காணப்படும் அனைத்து இடைத் தொடர்புகளையும் கூட்டாக நோக்குவதாகும். மில்லியன் கணக்கான தாவர விலங்கின நுண்ணுயிர்களின் இணைவுத் தன்மையிலே பூமியில் வாழும் வாழ்க்கை தங்கியுள்ளது. உயிரினத் தோற்றத்திற்கும், நிறைவேற்றுத் தன்மைக்கும் சூழலமைப்பே காரணம். பல்வேறு வகைப்பட்டதும் தொடர்ச்சியானதுமான தொடர்புகள் மூலம் சூழல் தன்னைத் தானே சமப்படுத்திக் கொள்கிறது.

சூழற் தொகுதி நேரடியாகவும், மறைமுகமாகவும் உயிரின வாழ்க்கையிற் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது. பல்வேறுபட்ட தாவரங்கள், விலங்குகள் என்பவற்றின் சங்கிலித் தொடர்பான சூழலமைப்பினுள் ஆரம்ப உற்பத்தியாக்கிகள் (பெரும்பாலும் தாவரங்கள்), தாவர உண்ணிகள் (1ம் படி நுகரிகள்) விலங்கு உண்ணிகள் (2ம் படி நுகரிகள்) என மூன்று வகையான அங்கிகள் கூட்டம் காணப்படுகின்றது. உயிரினங்கள் சம்பந்தமான சிறப்பான ஆய்வு நெறிகளை உள்ளடக்கியதாக சூழலியல் காணப்படுகின்றது.

2.0 புவிச் சூழல் அமைப்பு:

உயிரியல், இரசாயனவியல், பௌதிகவியற் செயற்பாடுகளை உள்ளடக்கியதாக கற்கோளம், நீர்க்கோளம், வளிக்கோளம், உயிர்க்கோளம் என புவித் தொகுதி அணுகப்படுகிறது. சூழல் சார் கற்கை நெறியானது எமது உயிர் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான அத்தியாவசியமான கற்கை நெறிகளில் ஒன்றாக உள்ளது. பல சர்வதேச நிறுவனங்கள் இதில் ஆர்வம் கொண்டுள்ளன. உயிர் பல்லினத் தன்மைக்கு ஏற்படுகின்ற அச்சுறுத்தல், கற்கை நெறி சார்பான விசேட கவனத்தைத் திருப்பியுள்ளது. பௌதிக, உயிரியியல், இரசாயன உட்கூறுகளின் இணைப்பால் உருவாகிய புவியானது நீண்டகாலம் நிலைத்து பல கோடிக் கணக்கான உயிரினங்களின் நிலைபேற்றுத் தன்மைக்கு ஆதாரமாக இருப்பதற்கு இயற்கை சூழலில் காணப்படும் சமநிலைத் தன்மையே (Ecological Balance) ஆதாரம். சுய இயக்கத் தன்மை வாய்ந்த புவிச் சூழற்தொகுதியை எளிய முறையில் பின்வருமாறு பகுத்து நோக்கலாம்.



2.1 புவித்தொகுதி:

1. கற்கோளம் அல்லது நிலக்கோளம் - புவிச்சரிதவியல் தரைத்தோற்றம், மண்
2. சமுத்திரக்கோளம் அல்லது நீர்க்கோளம் - மேற்பரப்பு தரைக்கீழ் நீர், சமுத்திரநீர்
3. வளிக்கோளம் - வானிலை / காலநிலை
4. உயிர்க் கோளம் - தாவர விலங்கின வாழ்வு

புவித் தொகுதியினுள் இயற்கையாகவே உள்ள சமநிலைத் தன்மையிலேயே புவியின் பல்லாயிரக்கணக்கான உயிரினங்கள் வாழ்கின்றன. நிலம், நீர், வளி என்பவற்றின் இயைவுத் தன்மையை வலுவடையச் செய்வதன் மூலமே புவி சூழற் தொகுதியைப் பேணிப் பாதுகாக்கலாம்.

2.2 வளிக்கோளம்:

புவியை பாதுகாக்கும் கவசப் போர்வை வளிமண்டலமாகும். புவிமேற்பரப்பிலிருந்து 900 - 1100 k.m வரை பரந்துள்ளது. நைதரன் (78%) ஒட்சிசன் (26%) காபனீரொட்சைட் (0.03%) போன்ற வாயுக்கள் காணப்படுகின்றன. 45 - 50 k.m உயரத்தில் படர்ந்து காணப்படும் ஓசோன் புற ஊதாக்கதிர்கள் (Ultra Violet Radiation) போன்ற தீய கதிர்களிலிருந்து எம்மைப் பாதுகாக்கும் கவசமாக உள்ளது. சூழலில் கைத்தொழில் மற்றும் மனித தொழில் நுட்ப நடவடிக்கைகளால் வருடாந்தம் வெளியேற்றப்படும் புகைக்கழிவுகள் 194000 மில்லியன் தொன் காபனீரொட்சைட் என அறிக்கைகள் கூறுகின்றன. இவ்வாறு வெளியேற்றப்படும் காபனீரொசைட் (Co_2) குளோரோபுளோரோகாபன் (CFC), மெதேன் (Ch_4) போன்ற வாயுக்கள் உயிர்காக்கும் படையான

ஓசோனை சீர் குலைக்கும் தன்மையுடையனவாக்கக் காணப்படுகின்றன. வானிலை காலநிலை செயற்பாட்டிற்கு ஆதாரமாகக் காணப்படும் வளிமண்டலம் இவ்வாறு சீர்குலைக்கப்படுவது உயிர்ச் சூழல் ஒழுங்கையும் பாதிக்கவல்லது. வளிமண்டலமற்ற உயிர்ச்சூழல் நிலை பெறாது.

2.3 நீர்கோளம்:

புவி நீர்ப்பரப்பில் 71% ஆன பரம்பல் நீர் சமுத்திரங்கள் உள் நாட்டு நீர்நிலைகள் ஏரிகள், ஆறுகள், குளங்கள், கிணறுகள் என்பவற்றில் காணப்படுகின்றது. வளிமண்டல இயக்கத்திற்கு நீரே ஆதாரம். மேற்பரப்பு தரைக்கீழ், சமுத்திர நீர் என நீர் அமைப்புக்களைப் பாகுபடுத்தலாம். நீர்க் கோளத்திலே உயிரினங்கள் முதலில் தோன்றின என்று அறிஞர்கள் கூறினர். கணிசமான உயிரினங்கள் நீர்க்கோளத்தில் வாழ்கின்றன.

2.4 நிலக்கோளம்

புவிமேற்பரப்பிலிருந்து ஏறத்தாழ 30 k.m வரைதடிப்பு உள்ளது. இடத்திற்கிடம் இதன் பருமன் வேறுபட்டு அமைகிறது. மேற்பகுதி திண்மநிலையில் அடர்த்தி குறைந்ததாகவும் உள் நோக்கிச் செல்லச் செல்ல அடர்த்தி கூடியதாகவும் பாகு நிலையில் காணப்படுவதாகவும் ஆய்வுகள்

கூறுகின்றது. இது புவியோடு (Crust), இடையோடு (Mantle), கோளவகம் (Core) என பாகுபடுத்தப்படும். உலகில் காணப்படுகின்ற பெருமளவு தாவரங்கள், உயிரினங்கள் மண்ணிலேயே வாழ்கின்றன.

2.5 உயிர்ச் சூழல்:

மேலே விளக்கப்பட்ட மூன்று பகுதிகளையும் உள்ளடக்கி வாழக் கூடிய பகுதிகளைக் கொண்டதாகவே உயிர்ச் சூழல் காணப்படுகிறது. பூமியில் காணப்படும் மிகப்பெரிய சூழல் தொகுதியாக உயிரின மண்டலமே காணப்படுகிறது. உயிர்ச் சூழலில் பல்வேறு வகையான சமூகங்கள் (Communities) குடும்பங்கள் (Population) உள்ளன.இயற்கைக் காடுகள் அழிந்து போதல், அத்துடன் அருகிவரும் விலங்கினங்களும் உயிர்ச் சூழல் சமநிலையை குழப்புகின்றது. புவிமேற்பரப்பில் இருந்து 10000m வரை பரந்துள்ளன உயிர்ச் சூழலானது உயிரினங்களை உள்ளடக்கியதாகக் காணப்பட்டாலும் வேறும் பல அம்சங்களை உள்ளடக்கியதாக உள்ளது. தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகள் நீண்ட அல்லது குறுகிய காலத்தில் மனித நலனைப் பாதிக்கிறன.

3.0 முடிவுரை:

அண்மைக் காலத்தில் முக்கியத்துவம் கொடுத்து ஆராயும் சில பிரச்சனைகள் உள்ளன. அமிலமழை, ஓசோன் துவாரம், அயனக் காடழிப்பு போன்றனவே அவை. மனிதன் சூழலில் வாழ்பவன் மட்டுமல்ல சூழலை மாற்றியமைக்கும் சிற்பியாகவும் உள்ளான். பூமி மனிதனின் வாழ்விடம். எனவே மனிதன் மட்டுமன்று இப்புவியில் வாழும் அனைத்து தாவரங்கள், பிராணிகள் அமைதியாக நிலைத்து வாழ சூழல் பாதுகாப்பு அவசியம். சூழலில் அதிகரித்து வருகின்ற வெப்பம் சூழலமைப்பையே மாற்றியமைக்கும் தன்மை வாய்ந்தது. Global Warning. Global Warning என்பதை மனதில் வைத்து செயற்படவேண்டும். மனிதன் பொருட்களை அளவுக்கதிகமாக நுகருகின்ற விலங்கு (Man is Meterial Using Animal) எனக் கூறப்படுகிறது.இங்கு வாழுகின்ற மனிதனுக்கு மட்டுமன்றி இனிவரும் மனிதனும் இன்று போல வாழ வேண்டும். வாழ்வதற்குரிய உரிமை இயற்கையை பயன்படுவதற்குரிய அதிகாரம் வளர்ந்த நாட்டிற்கு உண்டு. எனவே சீரழிந்து வரும் புவிச் சூழலைப் பேணிப் பாதுகாப்பது நம் அனைவரதும் கடமை. கருத்தரங்குகள் நடாத்தி மகாநாடுகளை நிகழ்த்தி சூழல் சார் கருத்துக்களை மக்கள் மத்தியில் பரப்புவதோடு நின்று விடாது தக்க திட்டங்களை வகுத்து சூழல்சார் உறுதித் தன்மையைப் பேணுதல் வேண்டும். சூழலில் காணப்படும் தொகுதிகளில் சமநிலையை பேணுவதிலேயே புவி சூழல் தொகுதியின் நிலை பேற்று தன்மை தங்கியுள்ளது.

உசாத்துணை நூல்கள்:

1. Peter Haggatt, Geography : Amodern Synthesis
   Second Edition, Harper 8 Row Publishers
2. Budyco M. I (1980) Global Ecology,
   Progress Publishers, Moscow.

சூழல் மனிதன் தொடர்பு
Environment - Man Relationship

செல்வன். செ. ஸ்ரீஸ்கந்தராசா
புவியியல் சிறப்புக்கலை
இறுதிவருடம்

புவியில் இயற்கையாகவே தோன்றிக் காணப்பட்ட நிலவுருவங்கள், தாவர விலங்குகள், காலநிலை போன்ற அம்சங்களை உள்ளடக்கியதான நீர்க்கோளம், வளிக்கோளம், கற்கோளம் (Hydrosphere), (Atmosphere), (Lithospbere) என்பவற்றைக் கொண்டதோர் தொகுதியே சூழல் (Environment) எனப்படுகின்றது. மனிதன் விலங்கினங்களினுள் சிறப்பானவனாக கருதப்படுகின்றான். மனிதனுக்கும் சூழலுக்குமிடையில் மிகவும் நெருக்கமான தொடர்புகள் காணப்படுகின்றன. சூழலை கட்டுப்படுத்த முனைவதும் கோமோ செப்பியன்சு எனப்படும் விலங்கான மனிதனது இயல்பாகும். சூழலிற்கும் தாவர விலங்குகளிற்குமிடையே காணப்படும் பரஸ்பர தொடர்பு சூழலின் சமநிலையை தோற்றுவிக்கின்றது. இச்சமநிலையைப் பொறுத்துத்தான் சூழலதும்மனிதனதும் நிலைபேறு தங்கியுள்ளது. மனிதன் சூழலை தனது ஆதிக்கத்தினுள் கொண்டுவர முயற்சிகள் மேற்கொண்டதன் விளைவாக சூழல் மனிதன் தொடர்பில் மாற்றங்கள் நிகழலாயின.

சூழல் என்றால் (Environment) என்ன என்பதை விளக்க பல்வேறு அறிஞர்களும் கருத்துக்களை கூறியுள்ளனர். ஒஸ்திரிய புவிச்சரிதவியலாளரான (Geologist) எட்வாட்சுயேசு (Edward Suess) என்பவர் இதனை உயிரின மண்டலம் (Biosphere) எனக் கூறியுள்ளார். ரஷ்ய நாட்டு கனிப்பொருளியலாளரான (Mineralogist) இவனோவிச் வேணாட்ஸ்/கி (Ivanovitsh Vernadsky) இக்கருத்துணர்வை விருத்தி செய்துள்ளார். பொதுவாக உயிர்வாழ்க்கை நிலைத்திருக்கும் பாகமே உயிரினமண்டலம் என வரையறுக்கப்படுகின்றது. சூழல் எனும்போது நீர் கணிசமான அளவு காணப்படல், சூரியனிலிருந்து பெருமளவு சக்தியைப் பெறல், சடப்பொருளின் திண்ம, திரவ, வாயு நிலைகளிடையே பொது எல்லை காணப்படல் போன்ற அம்சங்களை உள்ளடக்கியிருக்கும். சூழலை புவிப்பரப்பின் வெளியோடாக (Outer Crust) கொள்ளலாம். நிலத்தில் 10 மீற்றர் ஆழமும், பெருங்கடலில் 100 - 150 மீற்றர் ஆழமும், வளிமண்டலத்தில் 110 மீற்றர் உயரமும் கொண்டதாக இந்த சூழல் மண்டலம் காணப்படுகின்றது. ஏறத்தாள 300,000 பச்சைத்தாவர இனங்களையும் 1,300,000 விலங்குகளையும் எண்ணற்ற பற்றீரியா பங்கசு இனங்களையும் உள்ளடக்கியுள்ளது. இவ்வாறு நீர்க்கோளம், கற்கோளம், வளிக்கோளம் என்பவற்றை உள்ளடக்கியதாகவும் இம்மூன்றிலும் உயிரினங்களின் செறிவு பரம்பியுள்ளதாக சூழல் தொகுதி அமைவு பெறுகின்றது. பொதுவாக "புவிமேற்பரப்பில் குறிப்பிட்ட காலத்தில் மனிதனைச் சூழ்ந்து காணப்படும் அம்சங்களின் மொத்தநிலமைகளே சூழல் என கூறப்படுகின்றது.

ஆரம்பத்தில் மக்களின் வாழ்க்கையானது உள்ளூர் நிலமைகளுடன் அதாவது காலநிலை, நிலவமைப்பு, தாவரம், மண் ஆகியவற்றினை, உள்ளடக்கிய முறையில் இயற்கை யோடிணைந்தவையாக இருந்துள்ளது. காலஞ்செல்லச் செல்ல சூழலின் ஒருங்கிணைந்த பகுதியாக மனிதன் மாறினான். இதனடிப்படையில் நோக்கின் மனித சூழல் தொடர்புகளானது இருவழி ஒழுங்கை கொண்டிருப்பதை அவதானிக்கலாம்.

(1) மனிதனில் சூழலின் தாக்கம்.

(2) சூழலில் மனிதனால் ஏற்படுத்தப்படும் மாற்றங்கள்.

சூழலில் மனிதனின் சார்பு ரீதியான தாக்கங்களையும், மனிதன் மீது சூழலால் ஏற்படுத்தப்படுகின்ற பாதிப்புக்களையும் அவதானிக்கும்போது எதற்கு எது காரணமாகின்றது என்பதை நோக்குவது கடினமாகும். ஆயினும் ஒரு ஒழுங்கமைப்பின் அடிப்படையில் நோக்கும்போது அவற்றிற்கிடையிலான தொடர்புகளை அவதானிக்கலாம். காரணிகளின் கூட்டு மொத்தமான நடத்தையிலும் சூழலில் காணப்படும் பல வகையான அமைப்புகளின் இடைத்தொடர்புகளின் மீதும் கவனம் ஈர்க்கப்படுகின்றது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

சூழல் மனிதன் மீது முற்று முழுதாக ஆதிக்கம் செலுத்துகின்ற நிலமையினை சூழலாதிக்க வாதம் என்கின்றோம். அவ்வாறே மனிதன் சூழலின் மீது ஆதிக்கம் செலுத்தும்போது அதனை மானிட ஆதிக்கவாதம் என்கின்றோம். சூழலை மையமாகக் கொண்டு மனித நடவடிக்கைகளை ஆராய்தல் சூழல் ஆதிக்க வாதம் எனப்படும். புவியியற் கல்வி வளர்ச்சியடைந்த காலம் முதல் சூழலாதிக்க வாதம், மானிடவாதிக்க வாதம் பற்றிய கருத்துக்கள் எழத்தொடங்கின. ஆரம்ப காலகட்டத்தில் சூழலாதிக்க நிலமைகளே மேலோங்கி காணப்பட்டன. மனிதன் சூழல் நிலைமைகளிற்கு ஏற்ப தன்னை மாற்றிக் கொள்ள வேண்டியதாயிற்று. மனிதனின் வாழ்க்கைக்கு ஏற்ற இடங்களை தெரிவு செய்து மட்டுப்படுத்தப்பட்ட வகையிலேயே வாழிடங்கள் அமைக்கப்பட்டன. பரந்துபட்ட உலகில் மனிதனிற்கு சாதகமான பகுதிகள் மட்டும் மனித நடத்தைக்கு உட்படலாயிற்று. இதிலிருந்தே சூழலாதிக்க நிலமையினை அவதானிக்கலாம். இவ்வாறு சூழலிற்கு முக்கியம் கொடுத்து ஜேர்மானிய கலைக்கூட்டத்தினர் மனித நடத்தையினை ஆராய்ந்தமையால் அவர்களை சூழலாதிக்க வாதிகள் என அழைப்பதுண்டு. நவீன புவியியலாளர்களான Dadly Stamp, OHk Spele போன்றவர்களும் சூழலிற்கு முக்கியத்துவமளித்து மனித நடவடிக்கைகளை ஆராய்ந்தோராவர். ஆயினும் இவர்கள் Probolisim அதாவது இயலக்கூடிய சூழலாதிக்க வாதத்தினை முன்வைக்கின்றனர். பொதுவாக சில இடங்களில் மனித ஆதிக்கமும் முதன்மை பெறுகின்றது என கூறுகின்றனர்.

சூழல் சில தேர்வுகளை மனிதனுக்கு கொடுக்கின்றதெனவும் மனிதன் தன் வாழ்வை மேற்கொள்கின்ற தலைவன் எனும் மானிடவாதிக்க வாதக் கருத்துக்கள் பிரான்சியக் கலைக்கூடத்தால் முன்வைக்கப்பட்டு இன்றுவரை மானிடவாதிக்கவாதமாக மேலோங்கி இருப்பதைக் காணலாம். இதில் Vidal de lablach என்பவர் குறிப்பிடத்தக்கவர். இவர் மனித ஆதிக்கத்திற்கு முதன்மையளித்து அது பற்றிய கருத்துக்களை முன்வைத்தவராவார். சூழலின் மீது மனிதனின் ஆதிக்கம் நிலைநிறுத்தப்படுகின்றது என்பது இவரது கருத்தாகும். தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியைத் தொடர்ந்து இந்நிலமை மேலோங்கிச் செல்வதை அவதானிக்க முடிகின்றது. இவ்வாறு சூழல் மனிதன் தொடர்பில் ஆதிக்கவாத நிலமைகள் காலத்திற்குக்காலம் மேலோங்கிச் செல்வதை காணக்கூடியதாக உள்ளது. சூழல் மனிதனை எவ்வெவ் நிலமைகளில் கட்டுப்படுத்துகின்றது என்பதையும் அவற்றை மனித ஆதிக்கம் எந்தளவிற்கு சமாளிக்க மேலோங்குகின்றது என்பதையும் பார்க்கும் போது அமைவு, அமைப்பு தரைத்தோற்றம், காலநிலை, இயற்கைத் தாவரம், மண், ஏனைய உயிரினங்கள் போன்ற அம்சங்களின் விளைவுகளை நோக்குவது அவசியமாகும்.

அமைவு (Location):

ஒரு நிலப்பரப்பு உலக பயன்பாட்டிற்கு முக்கியமானதாக கருதப்படும்போது அதனை அமைவுச்சிறப்பு எனலாம். உதாரணமாக இலங்கை இந்து சமுத்திரத்தின் மத்தியில் இமைவு பெற்றமையே அதனை உலகப்பிரசித்தமாக்கியது. கிழக்கு மேற்கு வர்த்தக நடவடிக்கைகளிற்குரிய போக்குவரத்து அமைய நிலையில் அமைந்தமை அதன் சிறப்பினை உயர்த்தியுள்ளது. இலங்கை இவ்விடத்தில் அமைவு பெறாது வடதுருவத்திலோ தென்துருவத்திலோ அமைவு பெற்றிருப்பின் தன் சிறப்பை இழந்திருக்கும். எனவேதான் அமைவு முக்கியமானதாக கருதப்படுகின்றது. ஆனால் மானிட ஆதிக்க கருத்தின்படி தற்போது மனிதனின் விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப ஆற்றல் அமைவு என்பதை முக்கியமற்ற தாக்கியுள்ளது. அதாவது உலகம் மனிதனின் நடவடிக்கைகளினால் சுருக்கமடைந்துள்ளது. நவீன தொழில்நுட்ப சாதனங்கள் பயன்படத்தொடங்கிய பின்னர் அமைவு என்பதன் முக்கியத்துவம இழந்துவிட்டதாகவே கருதப்படுகின்றது.

அமைப்பு (Geology):

ஒரு பிரதேசத்தின் அமைப்பு முறைக்கு ஏற்பவே மனிதன் தன் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளமுடிகின்றது. யாழ்ப்பாணத்தில் அதிக வெப்பம் காரணமாகவும், ஆறு இல்லாத காரணத்தினாலும் மனிதன் இப்பிரதேசத்தில் வாழமுடியாது போயிருக்கலாம். ஆனால் இயற்கையின் அமைப்புக்காரணமாக யாழ்ப்பாணக்குடாநாட்டில் சுண்ணக்கல் பாறை அமைப்பினால் தரைக்கீழ் நீர்வளம் பெறப்படுகின்றது. இதுபோன்றே மத்திய கிழக்கு நாடுகளின் அமைப்பு அவற்றை எண்ணெய் வளம் கொண்டதாக்கி உலகில் செல்வந்த நாடுகளாக காணப்பட காரணமாகியது. இவ்வாறு சூழலின் அமைப்பு சாதகமாக இருக்கும்போதே மனித நடவடிக்கைகள் இடம்பெற முடியும் என கூறப்பட்டது. ஆனால் மானிடவாதிக்கவாதிகள் கருத்துப்படி அமைப்பையே மனிதன் மாற்றி தன் தேவைக்குத்தக்கதாக மாற்றி விடுவான் என்கின்றனர். இஸ்ரேல் போன்ற மத்திய கிழக்கு நாடுகளில் தண்ணீர் பெரும் தட்டுப்பாடாக இருந்தது. ஆனால் உயர்தொழில நுட்பமூலம் கடல்நீர் சுத்திகரிக்கப்பட்டு நன்னீராக்கப்பட்டு விவசாய நடவடிக்கைகளிற்குக்கூட பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ரஷ்யாவில் மலைகள் குண்டு வைத்து தகர்க்கப்பட்டு குளங்கள் உருவாக்கப்பட்டு நீர்த்தேக்கப்படுகின்றது, யப்பானில் கடற்பகுதியில் மிதக்கும் விவசாய நடவடிக்கை இடம்பெறுகின்றது. மழையற்ற பகுதியில் செயற்கை மழை பொழிவிக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு சூழலின் அமைப்பு மாற்றப்பட்டு மனிதன் தனக்கு சாதகமாக்கிக்கொள்ளும் நிலமைகள் காணப்படுகின்றன.

தரைத்தோற்றம் (Relief):

தரைத்தோற்ற நிலமைகளை கருத்தில் கொண்டே மனித செயற்பாடுகள இடம்பெற்று வந்தன. இவ் அம்சத்திற்கு ஏற்ப மனிதனின் நடவடிக்கைகளும் மாற்றமடைந்து காணப்பட்டன. உதாரணமாக சமதரையில் சாதாரணமாக உபயோகிக்கும் துவிச்சக்கர வண்டியை மலைச்சாரலில் பயன்படுத்துவது கடினம். இதுபோன்றே மழைநீர் தேங்கி நிற்காத உயர்ந்த மலைச்சரிவுகளிலேயே தேயிலைச் செடியை சிறப்பாக செய்கை பண்ணலாம். அதேபோல நீர்தேங்கி நிற்கும் சமதரையில் நெல் செழிப்பாக வளரும். எனவே ஒவ்வொரு செயற்பாட்டிற்கும் மாறுபட்ட தரைத்தோற்ற அம்சங்கள் வேண்டப்படுகின்றன. சூழலின் தரை அமைப்பிற்கு ஏற்பவே மனிதன் செயலாற்ற வேண்டியவனாகின்றான். மாறாக தற்போது சமதரையில் வாழ்ந்த மனிதன் குடித்தொகைப்

பெருக்கத்தினால் மலைப்பகுதிகளிலேயே வாழத் தலைப்பட்டுள்ளான். இந்தியாவில் கொடைக்கானல், ஊட்டி போன்றன சிறப்பாக விளங்கும் குடியிருப்புப்பகுதிகளாகும். இங்கு தரையமைப்பு வேறுபட்டு இருந்த போதும் சகல வசதிகளும் கொண்ட அதிக மக்களடர்த்திகொண்ட பகுதிகளாக மாற்றப்பட்டுவிட்டன. அத்துடன் உயர்மலைப்பிரதேசங்களில் கூட படிக்கட்டுமுறை பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளும் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருவதும் குறிப்பிடத்தக்கதே.

காலநிலை (Climate):

காலநிலை வேறுபாடுகளிற்கு ஏற்பவே ஒவ்வொரு பிரதேசங்களும் உருவாகின்றன. மனிதனுக்கு சாதகமான காலநிலை காணப்படும் பகுதிகளிலேயே மனிதன் வாழ முடியும். தென் அமெரிக்கா, ஆபிரிக்க காடுகள் அதிக மழை காரணமாக மனிதன் வாழமுடியாத அளவிற்கு மாறியுள்ளன. சகாரா போன்ற அதிக வெப்பத்தினாலும், மழை இல்லாமையினாலும் மனிதன் வாழ முடியாததாக உள்ளது. இதுபோன்றே வட, தென் துருவப்பகுதிகளில் பனிக்குளிர் காரணமாக மனிதன் வாழமுடியாததாக காணப்படுகின்றது. இவ்வாறு காலநிலைக்காரணிகள் மனித நடவடிக்கையை கட்டுப்படுத்துகின்றது. ஆயினும் மனிதனின் சிந்தனைத் திறனால் காலநிலை நிகழ்வுகள் பற்றி அறியவும், காலநிலை மாறுபாட்டிற்கான காரணங்களை விளங்கிக் கொள்ளவும் முடிகின்றது. புயல், வெள்ளப்பெருக்கு போன்ற நிகழ்வுகளை முன்கூட்டியே எதிர்வுகூற மனிதன் வளர்ந்துவிட்டான். அத்துடன் பெரும் சூறாவளிகளின் கண் பகுதிகளை நெருங்கி அதன் மீது குண்டுகளை வெடிக்க வைத்து சூறாவளியின் தாக்கத்தை குறைக்கும் நிலைக்கு வளர்ந்துவிட்டான். பாலைவனப் பகுதியில் தாவரங்களை உருவாக்கும் முயற்சியும், மழைகிடைக்கச் செய்யும் நடவடிக்கைகளையும் மனிதன் மேற்கொள்கின்றான். பனிக்கட்டிப்பகுதிகளில் பனியை உருக்கி ஓடவைத்துவிட்டு அங்கு தன் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள முயல்கின்றான். இவ்வாறு காலநிலை சாதகமில்லாது விட்டாலும் அவற்றை தனக்கு சாதகமாக்கிக் கொள்ள முயன்று வருகின்றான்.

இயற்கைத் தாவரம (Vegetation):

பொதுவாக காலநிலைகளின் தன்மைக்கேற்பவே இயற்கைத்தாவரங்களும் வேறுபட்டு அமைவுபெறுகின்றன. இயற்கைத் தாவரங்களின் தன்மைக்கேற்பவும், அவற்றின் பரம்பலிற்கேற்பவும் மனித நடவடிக்கைகள் இடம்பெறுகின்றன. தென் அமெரிக்கா, ஆபிரிக்க காடுகள் அதிக மழையினால் மனிதன் நுழைய முடியாத அளவிற்கு மிக அடர்த்தியாகவும், பரந்தும் காணப்படுகின்றது. ஆழமான மண் பிடிப்பு, அதிக நீர், வெப்பநிலை போன்றன சாதகமாக இருக்கும் போது இறப்பர் போன்ற பெரிய மரங்கள் வளர்கின்றன. மழைவீழ்ச்சி குறைந்த பகுதிகள் தரிசு நிலங்களாகவும், புல்வெளிகளாகவுமே காணப்படுகின்றன. பத்தனை, தலாவைப் புல் நிலங்கள் மழை குறைந்த பகுதிகளாகும். அதிக வெப்பம் நிலவும் இடங்களில் நாகதாளி, கற்றாளை போன்ற வரட்சியை தாங்கவல்ல தாவரங்கள் வளர்கின்றன. இவ்வாறு இயற்கைத் தாவரங்கள் மனிதனின் நடத்தையிலும் செல்வாக்கு செலுத்துகின்றன. கொங்கோ, அமேசன் காடுகள் மனிதன் நெருங்க முடியாதவையாக காணப்பட்டுள்ளன. ஆனால் மனிதனின் மேலாதிக்கத்திற்கும், நவீன கருவிகளிற்கும் முன் இவ் இயற்கைத்தாவரங்கள் இன்று அழிக்கப்படுவதை அவதானிக்கலாம். வெப்பவலய, இடைவெப்ப வலய காடுகள் மனிதனால்

குடியிருப்புக்களாகவும், பயிர்செய் நிலத்திற்காகவும், ஏனைய தேவைகளிற்காகவும் அழிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இக்காடழிப்பின் விபரீதங்களையும் உலகம் இன்று உணரத் தவறவில்லை. இவ்வாறு இயற்கைத் தாவரங்களிலும் மனிதனின் நடத்தை மேலோங்கிக் காணப்படுவதைக் காணலாம்.

மண் (Soil):

மண்ணின் தன்மைக்கேற்பவும், அவற்றின் வேறுபாடுகளிற்கேற்பவும் மனித நடத்தையிலும் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கையில் ஈரக்களிமண் நெற்செய்கைக்கு உகந்ததாக உள்ளதுபோல பல்வேறுபட்ட பயிர்களிற்கும் வேறுபட்ட மண்வகைகள் உகந்ததாக காணப்படுகின்றன. பயிர்களிற்கான மண் வேறுபடும்போது விளைவுகள் குறைவாகவே அமையும். இது போன்றே கைத்தொழில் நடவடிக்கையிலும் பீங்கான் போன்ற பொருட்களை உற்பத்தி செய்ய வெண்களி பயன்படுகின்றன. இவற்றினை வேறுபட்ட மண்வகைகளில் செய்ய முடியாது. இவ்வாறு மண்ணின் தன்மைக்கேற்பவே மனிதனின் தெரிவுகளும் இடம்பெற்று வந்தன. ஆயினும் தற்போது வளமற்ற மண்ணைக்கூட வளமானதாக்க செயற்கை உரங்கள் போன்றன பயன்படுத்தப்பட்டு, எப்பயிரையும் பயிரிடும் நிலை காணப்படுகின்றது. அத்துடன் மண்ணை வெட்டியெடுத்து தேவையான இடத்திற்கு கொண்டு சென்று பயிரிடல் முறையும் காணப்படுகின்றது. கைத்தொழில்களிற்கும் குறிப்பாக காங்கேசன் சீமெந்துத் தொழிற்சாலைக்கு வேண்டிய வெண்களி முருங்கனிலிருந்து கொண்டு வரப்படுகின்றன. இவ்வாறு மனிதன். தன் தேவைகளின்நிமித்தம் மண்ணின் தன்மையையே மாற்றி வருகின்றான்.

ஏனைய உயிரினங்கள்:

இவ்வகையில் வரலாற்றுக்காலத்தில் தலை நகரங்கள் இடம்பெயர்ந்தமைக்கு மலேரியாவை உருவாக்கும் நுளம்புகளின் தாக்கம் காரணமாக இருந்துள்ளது. இதுபோன்றே காட்டில் வாழும் விச விலங்குகள் போன்றனவும் மனிதனின் நடவடிக்கையில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி வந்துள்ளன. உலக உணவு உற்பத்திகள் பலவற்றினை எலிபோன்ற பிராணிகள் நாசம் செய்வதையும் அறிய முடிகின்றது. ஆனால் மனிதன் மேற்கொண்ட நடவடிக்கைகளினால் இவற்றின் தாக்கத்தை குறைக்க முடிந்துள்ளது. மனிதன் மலேரியாவைப் பரப்பும் நுளம்பின் உற்பத்தியை டீ.டீ.ரி போன்றன பயன்படுத்தி கட்டுப்படுத்துவதில் வெற்றிகண்டுள்ளான். சீனாவில் உற்பத்தியாகும் உணவில் 30% த்தை அழித்துவந்த எலிகள் முற்றாகவே அழிக்கப்பட்டன. உலகில் இன்று மனித நடவடிக்கைகளினால் காட்டில் வாழும் விலங்குகள் பல அழிவுறும் நிலையில் இருப்பதையும் அறிய முடிகின்றது.

இவ்வாறு சூழலாதிக்க நிலமைகள், மானிடவாதிக்க நிலமைகள் புலப்படுகின்ற போதிலும் முற்று முழுதாக மனிதனை சூழலோ சூழலை மனிதனோ ஆதிக்கம் செலுத்த முடியாது என்பது தெளிவு. மனிதன் தன் அறிவுத்திறனின் மூலம் சூழலை தனக்கு இசைவாகப்பயன்படுத்த முனைவதே சிறப்பானது. ஆனால் சூழலை பாதிக்கும் நிலமைகளில் ஈடுபடுவது பாதகமானதே. இயற்கை மனிதனிற்கு விட்டுள்ள தெரிவினை மனிதன் சரியாக விளங்கிச்செயற்படுவது முக்கியமானதாகும். இன்றைய தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சியால் மனிதனுக்கும் சூழலிற்குமிடையே பெரும் பிளவுகள் உண்டாகிவிட்டன. எந்தெந்த அடிப்படைகளின் மீது நாகரிகத்தின் முன்னேற்றத்தை உருவாக்க வேண்டுமோ அந்த அடிப்படைகளை புறக்கணிக்கின்ற ஒரு

நாகரிகத்தை இந்த பிளவு படிப்படியாக வேரறுத்துக்கொண்டு வருகின்றதெனவும் கூறப்படுகின்றது. மனிதனுக்கும் சுற்றுப்புறச் சூழலுக்குமிடையிலான தொடர்பில் உண்டாகும் மாறுதலினால் ஏற்படும் எதிர்விளைவுகளை அன்றாடம் எதிர்நோக்கியுள்ளோம். பூமியில் உயிர்கள் தொடர்ந்து வாழ்வதற்கான இயற்கை முறைகளை அரைகுறையாக அறிதல், தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியினால் அறியாமலே ஏற்படும் விளைவுகளை பொருட்படுத்தாதிருத்தல் மண்வளம், காடுகள், நீர்வளம் என்பவற்றை ஒழுங்கின்றி நிர்வகித்தல், நிலக்கரி, பெற்றோலிய வளங்களை கட்டுப்பாடின்றி பயன்படுத்தல், வரண்முறையின்றி சூழலை நச்சுமயப்படுத்தல், உயிரினங்களிற்கு ஆதாரமாகவுள்ள அமைப்புக்களை அழித்தல், பாரம்பரிய பண்பாடுகளை பாழாக்குதல் போன்றன இதன் விளைவிற்கான சான்றுகள் ஆகும்.

விலங்குகள், தாவரங்கள், ஏனைய பிராணிகள் என்பவற்றிற்கிடையே உள் விளைவுகளினால் அவற்றின் வாழ்விடத்தின் இரசாயன மற்றும் பௌதீக அம்சங்களின் விளைவாகவும் ஒரு வகையான சமநிலை பேணப்பட்டு வருகின்றது. இப்போது எழுந்துள்ள முக்கிய கேள்வி சுற்றுப்புறச் சூழலை மனிதன் எந்தளவுக்கு கையாள இயலும்? என்பதேயாகும். மனிதனின் எண்ணிக்கையும், பொருளாதார நடவடிக்கைகளும் பெருகப்பெருக இத்தகைய உயிரின அமைப்புக்களை சீர்குலைக்கும் மனிதனின் சக்தியும் அதிகரித்துக் கொண்டே போகின்றது.

மனிதனின் வாழ்விடமாக அமைந்த நிலப்பரப்பு பூமியின் மொத்தப்பரப்பில் கால் பகுதியாகும். (1300 கோடி ஹெக்டேயர்) இதில் பயிர் நடவடிக்கைக்கு ஏற்றதாக 1/10 ஹெக்டேயர் நிலமே காணப்படுகின்றது. ஆயினும் புல்நிலங்கள், காடுகளின் நிலங்களை பயன்படுத்துவதனாலும் குறுகிய காலத்திற்கே வளமானதாக இருக்கும் வளமான நிலத்தை நாம் ஏற்கனவே பயன்படுத்தி வந்துள்ளோம். அவையும் இப்போ தரமிழந்துவிட்டன. ஆண்டுதோறும் 5 கோடி ஹெக்டேயர் நிலம் உணவுற்பத்திக்கு தகுதியற்றதாகி வருகின்றது. இப்போதுள்ள நிலங்களை மிகவும் பொருத்தமான வழிகளில் பயன்படுத்துவதன்மூலம் பயனுள்ள உயிரியல் உற்பத்திகளை பெருக்குவது ஒன்றுதான் இன்றைய உடனடித் தேவையாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தின் தேவைகள் ஏனைய இடத்தின் தேவைக்கேற்ப சீராக பேணப்படுவது அவசியமாகும். மக்கள்தொகை, இயற்கைவளம், சுற்றுப்புறச்சூழல், இயற்கை வளப்பயன்பாடு போன்ற பிரச்சனை உலகில் ஒவ்வொரு புவியியற் பகுதியிலும் ஒவ்வொரு விதமாக அமைந்துள்ள போதிலும் ஒரு வகையான பிரச்சனையே உலகெங்கும் பொதுவானதாக இருப்பதால் உலக கண்ணோட்டத்துடனேயே நோக்க வேண்டியுள்ளது.

மனித நடவடிக்கைகளை துரிதப்படுத்துவதன் விளைவாக அண்மைய ஆண்டுகளில் சூழலில் நிகழ்ந்துள்ள மாறுதல்கள் பலகோடி ஆண்டுகளில் நிகழ்ந்துள்ள இயற்கையான மாறுதல்களிற்கு ஈடாக உள்ளன. உயிரியல் மண்டலத்தின் இயற்கைவள வசதிகளை மனிதன் சிக்கனமாக பயன்படுத்த வேண்டிய தருணம் வந்துவிட்டது. சூழல் முறையாக நிருவகிக்கப்படல் வேண்டுமெனில் புதியதொரு ஒருங்கிணைந்த உலகலாவிய பல்வேறு துறைகளிடையே கூட்டு இணைவானதோர் ஆராய்ச்சி அணுகு முறை தேவையாகும். இவ்வாறான ஆராய்ச்சிகளை கருத்தில் கொண்டே யுனெஸ்கோவின் "மனிதன் மற்றும் உயிரியல் மண்டலத்திட்டம்" உருவாக்கப்பட்டது. 1970 இல் உருவாக்க ப்பட்ட இத்திட்டத்தின் மூலம் பல்வேறு நோக்கங்கள் அடைய முயற்சிக்கப் பட்டன. இதுபோன்றே 1990 இல் நடைபெற்ற றியோடி ஜெனிரோ மகாநாட்டிலும் 21 ஆம் நூற்றாண்டை எதிர்கொள்வதற்கான வழிமுறைகளை கண்டறிவதாக அமைந்தது. இன்று உலகின் பல பகுதிகளிலும் சுற்றுப்புறச் சூழலை சமநிலை குலையாது பயன்படுத்துதல் எனும் குரல்கள் ஒலித்தாலும் மனித நடத்தைகளை அவை கட்டுப்படுத்துவதாக தெரியவில்லை.

மனிதனின் விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப அறிவுகளின் எதிர்விளைவுகளைத் தற்போது தான் வெளிக்காண முடிகின்றது. ஓசோன் படையிற் துவாரம், வெப்பநிலை அதிகரிப்பு, கடும் வரட்சி, சமுத்திரங்களில் ஏற்பட்டுள்ள ELNINO அதாவது வெப்ப அதிகரிப்பு, உயிரின அழிவுகள் போன்ற பல பாதக விளைவுகள் என்பன மனித நடத்தையின் விளைவுகளே. மனிதன் எவ்வளவிற்கு தன் நடவடிக்கைகளை அதிகரித்துள்ளானோ அதற்கு எதிர்விளைவுகள் கூடிக்கொண்டே செல்லும். இயற்கையினால் ஏற்படும் சூறாவளி, வெள்ளப்பெருக்கு, வரட்சி, பூமியதிர்ச்சி, காட்டுத்தீ போன்ற அனர்த்தங்களினால் மனித இனம் பாதிக்கப்படுவதற்கு மேலாக மனிதனின் நடவடிக்கையினால் அனைத்து உயிரினங்கள் சுற்றுச்சூழல் என்பவற்றிற்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் அதிகமாகலாம். எனவே சூழலின் சமநிலைத் தன்மையினை கருத்தில் கொண்டு இயற்கையின் சீற்றத்தை தணிக்கக்கூடிய வழிவகைகளை மட்டும் கண்டறிந்து வளர்ந்த நாடுகள், வளர்முக நாடுகள் என்ற பேதமின்றி உலகமே அணிதிரண்டு பாதக விளைவுகளற்ற செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுவதே தற்போது தேவையானதும் வேண்டப்படுவதுமாகும்.

எனவே சூழல் மனிதன் தொடர்பில் காலத்தின் கோலங்கள் மாற்றப்பட்டு நிகழும் சம்பவங்களைக் கருத்திலெடுத்து ஓர் வரண் முறையான திட்டமிட்ட, எதிர்கால நலனையும் கருத்தில் கொண்டதான நடவடிக்கைகளை மனித இனம் தெரிவு செய்ய வேண்டும். இதுவே இத்தொடர்பின் சமூக நிலைக்கும் அடிப்படையாக அமையும். ஆகவே ஆரம்பத்தில் சூழலாதிக்க நிலமைகளும் அதுபற்றிய கருத்துக்களும் மேலோங்கிய போதிலும் தொடர்ந்து மானிடவாதிக்க நிலமைகள் வேரூன்றத் தலைப்பட்டதும் அதன் மூலம் ஏற்பட்டுள்ள பாதக விளைவுகளையும் மனித இனம் உணர்ந்துள்ள இவ்வேளையில் இடைப்பட்ட ஓர் நடுநிலையான வாதங்களை கைக்கொண்டு சூழல் மனிதன் தொடர்பு தொடர்ந்தும் நிலைக்கத் தக்கதாக கருத்துக்களும் செயற்பாடுகளும் அமைதலே அனை வராலும் வரவேற்றத்தக்கதாகவும் இருக்கும் என்பதில் சந்தேகமில்லை.

உசாத்துணை நூல்கள்:

01. KARL -FREDRICH SCHREIBER - The Originals of Eco System and Effects pf Human Intervention-
Applied Geography and Development VOL 19 - 1982.

02. சூழல் முகாமைத்துவம் பற்றிய சில அம்சங்கள் - மார்க்கம் -2, 3 - 1992 (இயற்கை வளங்களும் வளங்களின் காப்பும், பொருளாதார உயிரியல் - 1984.

03. மனிதனும் அவனது சூழ்நிலையும் - யுனெஸ்கோ கூரியர், (மே - 1977).

04. உயிர்ச்சூழல் ஒழுங்குகளும் பிரதேச அபிவிருத்தி நடைமுறைகளும்- யாழ்ப்பாணப் புவியியலாளன் - 1986 / 87.
இதழ் : 04.

வளமும், வள அகழ்வினால் ஏற்படும் சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகளும்
The Resource and Resource Exploitation problms of the Environment

கே. ஏ. ஞானேஸ்வரன்
சிறப்புக்கலை (இறுதிஆண்டு),
புவியியற்றுறை.

1.0 வளம் (The Resources):

மனிதனுக்கு நேரடியாகவோ அன்றி மறைமுகமாகவோ பயன்படுபவை எல்லாம் வளம் எனலாம். எனவே மனிதனால் பயன்பாட்டிற்கு உட்படாதவை எல்லாம் வளம் எனக் கருதமுடியாதவை. இயற்கையின் பிரிவுகளான வளிக்கோளம், நிலக்கோளம், நீர்கோளம் என்பவற்றில் பரம்பிக் கிடப்பனவற்றை மனிதன் தன் அறிவினால் பயன்படுத்தும்போது அவை வளமாக மாறுகின்றன. மனித அறிவினால் அறியப்படாதவையும், பயன்பாட்டிற்குட்படாதவைகளும் மறைவளமாகக் கருதப்படுகின்றன. சுற்றுச்சூழலில் எது வளம்? என்ற கேள்விக்கு விடைகாண்பது கடினமே. எனினும் ஒரு குறித்த சூழலில் மனித தேவைக்கு எது விரும்பப்படுகின்றதோ அவையே அச்சந்தர்ப்பத்தில் வளமாகக் கருதப்படலாம். ஏனையவை மறைவளமாகக் காணப்படுகின்றன.

வள நுகர்வும், தேவையும், மனித இனத்தின் விருப்புவெறுப்புக்களினாலும் அடிப்படை, ஆடம்பர தேவைகளினாலும் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது. வளங்களின் வகை, செறிவு, தரம், கிடைப்புத்தன்மை, முக்கியத்துவம், கேள்வி, நிரம்பல், என்பன சுற்றுச்சூழல்களுக்கிடையில் வேறுபட்டு அமைவதனால், வளங்களுக்குப் பொருளாதார பெறுமதியுண்டாகின்றது. வரையறையற்ற மனித தேவைகளை நிறைவுசெய்யும் வளங்கள், "அருமை, தெரிவு, பரிமாற்றம்" என்னும் பொருளியல் பண்புகளைப்பெறுவதனால் வளங்களுக்குப் பணப்பெறுமதி ஏற்படுகின்றது. இதனால் பொருளியலாளர்கள் "ஒரு நாட்டின் செல்வம் அந்நாட்டின் வளத்திலேயே தங்கியுள்ளது" என்கின்றனர்.

வளம் என்றால் என்ன? என்று வரைவிலக்கணப்படுத்துவது கடினமாகும். எனினும் வரைவிலக்கணங்கள் காலம், சுற்றுச்சூழல், மனிததேவை, வளவகை என்பவற்றைப் பொறுத்து மாறுபடலாம். பேராசிரியர் பிரேசர் (Prof. Frasar) "மனிதனுக்கு பயன்படும் இயற்கைச் சாதனங்கள் அனைத்துமே வளமாகும்" எனக் கூறினார். வேஸ்லி மிட்செல் என்பவர் "மனித அறிவே ஏனைய மூல வளங்களின் பிறப்பிடம் எனவும், அறிவியலே மூலவளங்களின் தாய்" எனக் குறிப்பிட்டதுடன், தொழில்நுட்ப அறிவு கொண்ட மனித சமூகத்தினையே ஒரு பிரதேசத்தின் உயர்ந்த வளம் எனக் கருதினார். பேராசிரியர் வ.்.கக் (Prof. Wough) "நிலம் இயற்கையின் இலவசக் கொடையாகவும், அழிக்கமுடியாத வளமாக இருந்தபோதும் அதன் உற்பத்தியும் வள இருப்பும் இடத்திற்கிடம் வேறுபடும் "என்று வளங்களின் பண்பினை விளக்கியுள்ளார்.

டாக்டர் பென்சாட் (Dr.Panchad) "இயற்கை தந்த அன்பளிப்புக்களில் மண்ணைப்போல் மனித வாழ்விற்கு இன்றியமையாத வளம் வேறில்லை" எனக் கூறினார். பொதுவாகவே மனித தேவைகளை நிறைவுசெய்யும் அனைத்துமே வளம் எனலாம்.

1.1 மனிதனும் வளமும் (Man and Resources):

தனி மனிதன் தொடக்கம் மனித சமூகங்கள் வரைக்கும் வளங்களின் நுகர்வும், தேவையும் இன்றியமையாததாகும். இயற்கையின் மீது மனிதனால் தொழில்நுட்பம் செலுத்தப்படும் போது அவை பயன்பாடுடைய வளமாக மாற்றப்படுகின்றது. இன்று சுற்றுச்சூழல் மீது உயர் தொழில் நுட்பத்தினை (High Technology) பயன்படுத்தும்போது பல மறைவளங்கள் புதிய வளங்களாக மாற்றப்படுகின்றன. எனவே சுற்றுச்சூழல் வளங்களை மனிதன் எவ்வாறு பயன்படுத்துகின்றான் என்பதிலேயே மனித சமூகத்தினதும், சுற்றுச்சூழலினதும் ஆரோக்கியம், பொருளாதாரப் பலம், பாதுகாப்பு, நல்வாழ்வு, எதிர்காலம், எதிர்காலப்புரட்சி, (Future Revolution) சர்வதேச கௌரவம் என்பன அடங்கியுள்ளன.

ஆதிமனிதன் தனது தேவைகளை மிகவும் குறைவாகக் கொண்டிருந்தமையினால் வளங்களுக்கான தேவையும் குறைவாகவே காணப்பட்டன. ஆனால் இன்றைய மனித சமூகங்கள் தமது அடிப்படைத்தேவைகளுடன் ஆடம்பரத்தேவைகளுக்கும் வளங்களை கட்டற்று நுகர்வதனால் வள அழிவு அதிகரித்துள்ளது. "இயற்கையின் உறுப்பாக இருந்த மனிதன் இன்று இயற்கையின் உறுப்புக்களை தனது பயன்பாட்டிற்கு மாற்றுகின்றான்" எனவே மனிதன் வளங்களை நுகர்பவனாகவும். அழிப்பவனாகவும், மாசுப்படுத்துபவனாகவும், மாற்றியமைப்பவனாகவும் காணப்படுகின்றான்.

ரஷ்சிய விஞ்ஞானி மிக்கூறின் (Michurin) "இயற்கை தானாகவே மனமுவந்து நமக்கு உதவும்வரை நாம் காத்திருக்கமுடியாது. அதனிடமிருந்து இயன்றளவு பயனை நாமே பறிக்கவேண்டும்" என்றார் இவரின் கருத்திற்கிணங்க மனிதன் சுற்றுச்சூழல் வளங்களை அளவுக்கு அதிகமாகப் பறிக்க முற்படும்போது சூழலின் இயல்புநிலையை சீர்குலைக்கும் இயற்கையின் உறுப்பாக மனிதன் மாறிவிட்டான்.

இயற்கையும் மனித அறிவும் இணையும்போது புதிய வளங்கள் தோன்றுவதுடன், அபிவிருத்தியும் ஏற்படுகின்றது. உதாரணமாக 13ம் நூற்றாண்டில் மார்க்கோபோலோ பெற்றோலியத்தை காயங்களுக்கும், ஒட்டகங்களின் புண்களுக்கு மருந்தாக பயன்படுத்தினர். காலப்போக்கிலும், 1859ல் டெல்சின் வெளியிலுள்ள "ரைட்டல்" என்னும் இடத்தில் நிலநெய் அகழப்பட்டதைத் தொடர்ந்தும் எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்பட்டது. அதேபோல் அமேசன் காடுகளில் இயற்கையாகக் காணப்பட்ட இறப்பர் "வால்கநேசன்" என்னும் தொழில்நுட்ப முறை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னரே வளமாக மாறியது. 20ம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்திலே அணுசக்தி, சூரியசக்தி, கடலலை சக்தி என்பன வளமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டாலும் இவற்றின் முழுமையான பயன்பாட்டினை 1950ம் ஆண்டுகளை அடுத்தே அறிய முடிந்தது. எனவே தற்காலத்தில் முக்கியம் பெறும் வளங்கள் பல நூறு வருடங்களுக்கு முன்னர் மறைவளமாக பயனற்று இருந்திருக்கலாம். இன்று பயன்படும் வளங்கள் பல தனது முக்கியத்துவத்தை எதிர்காலத்தில் இழக்க, பல புதிய வளங்கள் எதிர்காலத்தில் கண்டு பிடிக்கலாம். இவை அனைத்தும் மனித சமூகத்தின் அறிவாற்றலிலும், மனிதனுக்கும் வளங்களுக்குமுள்ள தொடர்பிலுமே தங்கியுள்ளது.

வளப் பிரிவுகளும் சில உதாரணங்களும்
(Type of resources and few examples)

பாகுபாட்டு அடிப்படை	பெரும் பிரிவுகள்	உப பிரிவுகள்	உதாரணங்கள்
(1) பௌதீக அடிப்படையில் (Physical Basic)	(அ) பௌதீக வளம் (Physical Resources)	தாவரத் தொகுதி	பெரு மரங்கள், செடிகள், கொடிகள், வளரிகள்
		விலங்குத் தொகுதி	யானை, சிங்கம், மாடு, ஆடு, பூனை
		நுண்ணுயிர் தொகுதி	பற்றீரியா, பங்கஸ், வைரஸ்
		கனிப்பொருட் தொகுதி	எரிபொருட்கள் (பெற்றோல், நிலக்கரி)
		உலோகத் தொகுதி	இரும்பு, வெள்ளி, தங்கம், அலுமினியம், செம்பு
		அலோகத் தொகுதி	கந்தகம், கறியுப்பு, காரியம்
		வாயுத் தொகுதி	காபனீர் ஒட்சைட்டு, ஒட்சிசன், ஐதரசன்
		திரவத் தொகுதி	கடல்நீர், துருவப்பகுதிநீர், வளிமண்டலநீர், நிலக்கோளநீர்.
	(ஆ) பண்பாட்டு வளம் (Cultural Resources)	மனித வளம்	பயிற்றப்பட்ட – உடல்வலுக்கொண்ட மனிதர்கள் பயிற்றப்பட்ட – உள வலுக்கொண்ட – வைத்தியர்கள், பொறியியலாளர்கள், ஆசிரியர்கள்
		நுண்ணுயிர் வளம்	பண்படுத்தப்பட்ட – பற்றீரியாக்கள், பங்கஸ்கள், வைரஸ்கள்
		விலங்கு வளம்	பயிற்றப்பட்ட – காளைமாடு, யானைகள்.
(2) அழிவடைதல் அடிப்படையில் (Destruction Basic)	(அ) அழிவடையும் வளம்	விரைவாக	பெற்றோலியப் பொருட்கள், பென்குயின் பறவைகள்
		மந்தமாக	மீன் வளம், காட்டுவளம், சில மிருக இனங்கள்
		நீண்ட காலத்தில்	நன்னீர், மண்வளம், சில உயிரினங்கள்.
	(ஆ) அழிவடையாவளம்		சூரியசக்தி, கடலலைசக்தி, காற்று சக்தி

பாகுபாட்டு அடிப்படை	பெரும் பிரிவுகள்	உப பிரிவுகள்	உதாரணங்கள்
(3) புதுப்பித்தல் அடிப்படையில் Renovation Basis	(அ) புதுபிக்கக்கூடியவை Renewable Resources	விரைவாக	காற்றுத்தொகுதி
		மந்தமாக	விலங்கினங்கள், தாவரங்கள்
		நீண்டகாலத்தில்	பெற்றோலியப் பொருட்கள்
	(ஆ) புதுபிக்கமுடியாதவை Non Renewable Resources		பெற்றோலியப்பொருட்கள், ஓசோன படை
(4) பொருளாதார அடிப்படையில் Economic Basis	(அ) பொருளாதார வளம் Economic Resources	உயர் பெறுமானம்	தங்கம், பெற்றோலியப் பொருட்கள், யுரேனியம்
		தாழ் பெறுமானம்	உணவுப்பொருட்கள், பழ வகைகள்
		இழி பெறுமானம்	கிபன் பண்டங்கள்
	(ஆ) இலவசவளங்கள் Free Resources		சூரிய சக்தி, கடலலை, மழைநீர், காற்று
(5) அசை வடிப்படையில் Movement Basis	(அ) அசையும்வளங்கள் Moving Resources	மனிதவளம் இயந்திரங்கள் உயிரனங்கள்	மனிதர்கள் கார், லொறி, பஸ் அசையும் விலங்கினங்கள், நுண்ணுயிர்கள்
	(ஆ) அசையாவளங்கள் Non Moving Resources	உயிருள்ளவை உயிரற்றவை	சில தாவரங்கள், ஒட்டுண்ணிகள் தரை, பாறைகள், கட்டிடங்கள்
(6) கோளஅடிப்படை Global Basis	(அ) நீர் கோளம்	-----	நீர்வாழ் உயிரினங்கள், கனிப்பொருட்கள், ஏனையவை
	(ஆ) நிலக்கோளம்	-----	மண், பாறைகள், கனிப்பொருட்கள், உயிரினங்கள், ஏனையவை
	(இ) வளிக்கோளம்	-----	வாயுக்கள், நுண்ணுயிர்கள், கனிப்பொருட்கள், ஏனையவை

1.2 வளப்பிரிவுகள் (Types of Resources):

வளங்களை அவற்றின் பண்பு, பொருளாதாரப் பெறுமானம், அழிவடையும் தன்மை, பரம்பல் என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு பல்வேறு பிரிவுகளாக பாகுபடுத்த முடிகின்றது. இதேபோல் உலோக தொகுதிகள், அலோகத் தொகுதிகள், தாவரத் தொகுதிகள், விலங்குத் தொகுதிகள், நுண்ணுயிர் தொகுதிகள், வாயுத் தொகுதிகள், திரவத் தொகுதிகள் என்பவற்றையும் அடிப்படையாகக் கொண்டும் பாகுபடுத்த முடியும். பின்வரும் அட்டவணை 1.0 ஆனது வளப்பிரிவுகளையும் சில உதாரணங்களையும் காட்டுகின்றன.

2.0 மூல வளப்பிரச்சனைகள் (The Problems of Resource):

வரையறையற்ற மனித தேவைகளை வரையறைக்குட்பட்ட வளங்களைப் பயன்படுத்தி பூர்த்தி செய்ய முற்படும்போது வளப்பிரச்சனைகள் தோன்றுகின்றன. அருமை, தெரிவு, பரிமாற்றம் ஆகிய பொருளியல் பண்புகளையுடைய வளங்கள் பரம்பல், செறிவு, வகை, கிடைப்புத்தன்மை என்பவற்றிற்கிணங்க இடத்திற்கிடம் வேறுபடுவதனால் அதிக பிரச்சனைகளை தோற்றுவிக்கின்றது. மக்களின் அடிப்படைத் தேவைகள் மட்டுமன்றி ஆடம்பரத் தேவைகளும் சுற்றுச்சூழல்களுக்கு இடையிலும், சமுகங்களுக்கிடையிலும் வேறுபட்டமைவதும் வளப்பிரச்சனைகளைத் தோற்றுவிக்க காரணமாய் அமைகிறன்றன.

மனிதன் இயற்கையிலுள்ள வளங்களை கட்டாயம் பயன்படுத்தியே தனது தேவைகளை நிறைவு செய்ய வேண்டும். இந்நிலையில் பின்வரும் மூன்று பிரச்சனைகளுக்கு மனிதன் முகம் கொடுக்கவேண்டியுள்ளது.

(அ) சுற்றுச்சூழல் வளங்களை மனிதன் பயன்படுத்தாது வாழ முடியாது. எனவே பயன்படுத்த வேண்டும்.

(ஆ) இயற்கை சமநிலையைப் பேணும் வளங்களை மனிதன் பயன்படுத்தி பௌதீகச் சூழலின் இயல்பு நிலையைக் குழப்புவதனால் பௌதிகச் சூழலினால் மனிதன் தாக்கப்படுதல்

(இ) சமனற்றுக் காணப்படும் வளங்களை ஓர் இடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்துக்கு இடம் நகர்த்த முற்படும்போது மனிதன் மனிதர்களுடன் தாக்கமடைதல்.

மேற்குறிப்பிட்ட மூன்று அம்சங்களுக்கிடையில் மனிதனுக்கும் வளங்க்ளுக்குமிடையிலான செயற்பாடு இணைந்துள்ளது. எனினும் இவற்றின் தன்மைகள் சுற்றுச்சூழல், சமுகங்கள், நாடுகள், தொழில்நுட்பம், கலாசாரம், விஞ்ஞான வளர்ச்சி என்பவற்றைப் பொறுத்து வேறுபடுகின்றது. மனிதனால் இயல்புநிலை பாதிப்படையும் சுற்றுச்சூழல் கட்டமைப்பு (Environment Eco System) பாதுகாக்கப்படாதுவிடின் சுற்றுச்சூழல் சார்ந்த பல பிரச்சனைகள் தோற்றுவிக்கப்படலாம். அவ்வகையில் பின்வரும் பிரச்சனைகளை நோக்கமுடியும்.

2.1 மூல வளங்கள் அழிவடைதல் (Resource Destruction):

இயற்கை வளங்களில் பெரும்பாலானவை அழிவடையும் தன்மையுடையவை. ஒரு எல்லைக்கப்பால் முடிவடைந்துவிடும் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது. எனவே வரையறுக்கப்பட்ட வளங்கள் குடித்தொகைப் பெருக்கத்திற்கேற்பவும், மனித தேவைகளின் வளர்ச்சிக்கேற்பவும் விருத்தியடைவதில்லை. புதுப்பிக்கக்கூடிய சில வளங்களும் மனித நுகர்வு விகிதத்துடன் ஒப்பிடுகையில் வளர்ச்சி விகிதம் குறைவாகவேயுள்ளது. எனவே சுற்றுச்சூழலில் வள அழிவுகளை ஏற்படுத்தும் இயற்கை உறுப்புக்களில் மனித செல்வாக்கு (Anthropogenic Influence) முதலிடம் வகிக்கின்றது. பின்வரும் செயல்களினால் வளம் அழிவடைகின்றது.

(1) சனத்தொகை அதிகரிப்பு.
(2) மனிதன் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய வளங்களை நுகருதல்.
(3) மனிதன் பண்பாட்டு வாழ்க்கை முறையைத் தேடுதல்.
(4) மனித விருப்புக்கள், தேவைகள் நீண்டு செல்லுதல்.
(5) விஞ்ஞான,தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி.

1887ம் ஆண்டுகளை அடுத்து ஏற்பட்ட கைத்தொழில் புரட்சியும், 1960ம் ஆண்டுகளை அடுத்து ஏற்பட்ட பசுமைப்புரட்சியும், அதனைத் தொடர்ந்து ஏற்பட்ட நீலப்புரட்சி, வெண்மைப்புரட்சி, என்பனவும் 19ம், 20ம் நூற்றாண்டுகளில் வளர்ச்சி கண்ட தொழில் நுட்பப் புரட்சியுமே வளங்கள் அழிவடையக் காரணமாக அமைந்துள்ளது. உயர்தொழில் நுட்பமானது பலஅரியவளங்களை அழித்துக் கொண்டிருக்கும் அதே வேளை பல புதிய வளங்களை பாவனைக்கு அறிமுகப்படுத்தி வருகின்றது. எனினும் வளங்களின் அழிவடைதல் விகிதமானது அதிகரித்தே வருகின்றது.

வளங்களில் பல புதுப்பிக்கும் பண்புடையன. இவ்வகை வளங்களைப் பாவனைக்குட்படுத்தும் போது சிறந்த திட்டமிடல் ஊடாக வளங்கள் மீள உண்டாவதற்கான வாய்ப்பினை வழங்கவேண்டும். மனித வாழ்க்கை காலத்தில் புதுப்பிக்க முடியாத உயிர்சுவட்டு (Non Renewable Fossidls) எரிபொருள் போன்ற வளங்களின் பாவனையை மட்டுப்படுத்த வேண்டும். பூகோள ரீதியாக திட்டவட்டமான வள மதிப்பீடுகள் செய்யப்படாது விட்டாலும், 1972ம் ஆண்டு ஏவப்பட்ட செய்மதியான ERTS - 1 என்ற அமெரிக்க செய்மதியானது அனுப்பிய தகவல்களின்படி பல வளங்கள் அழிவடையும் நிலையில் உள்ளதனை அறியப்படுத்தியுள்ளது.

2.2 நிலக்காட்சி மாற்றமடைதல் (Landscape Changing):

வளங்களை கட்டற்றவகையில் அகழ்வதனால் சுற்றுச்சூழல் நிலக்காட்சி சீர்குலைக்கப்படுகின்றது. கனிப்பொருட்களை அகழுதல், பாறைகளை உடைத்தல், வீதிகள், கட்டடங்கள், சுரங்கப்பாதைகள், கால்வாய்கள் என்பவற்றை அமைப்பதனாலும், வளக்கழிவுகளைத் தரைமேற்பரப்பில் சேர்ப்பதனாலும் சுற்றுச்சூழல் நிலக்காட்சி மாற்றமடைகின்றது. கைவிடப்பட்ட சுரங்கங்கள் இடிந்து வீழ்வதினால் ஏற்படும் குழிகளில் மழைநீர் தேங்குவதனாலும் குப்பை கூழங்கள் சேர்வதனாலும் நிலக்காட்சி பெரும்பாதிப்படைவதனைக் காணமுடியும். சுரங்க்கழிவுகள் எண்ணெய்கழிவுகள், தொழிற்சாலைக்கழிவுகள், நகரக்கழிவுகள் என்பவற்றை சுற்றுச்சூழல் தரைமேற்பரப்பில் சேர்த்தல், அன்றி தரையுட் புதைக்கப்படுதல் போன்ற நடவடிக்கைகளினாலும்

நிலக்காட்சி மாற்றமடைகின்றது. பயன்படுத்திய இயந்திரங்கள், கருவிகள், பொறிகள், கட்டிடங்கள் என்பவற்றை அகற்றாது விடுவதனாலும் சுற்றுச்சூழலின் இயற்கைக் காட்சி மாறுபடுகின்றது.

இவற்றுக்கு உதாரணமாக பிரித்தானியாவில் 1967ல் கனியவள அகழ்வினால் வீணடிக்கப்பட்ட 100,000 ஹெக்டயர் நிலத்தையும், மண் அகழ்வினால் வீணான 14,000 ஹெக்டயர் நிலத்தையும், தொழிற்சாலை கழிவுகளினால் நிரப்பப்பட்ட 9000 ஹெக்டயர் நிலத்தையும் காணமுடியும்.

இதே போல் இலங்கையில் முருங்கன், ஒட்டுசுட்டான் போன்ற பிரதேசங்களில் களிமண் அகழ்வதனாலும், மணற்காடு, நெத்தலியாறு, காலி போன்ற பிரதேசங்களில் மணல் அகழ்வதனாலும், செம்மணி, முறிகண்டி போன்ற பிரதேசங்களில் மண் அகழ்வதனாலும், காங்கேசன்துறையிலும், இலங்கையின் தென்மேற்கு கரையோர பகுதிகளின் முருங்கைக்கல் அகழ்வதனாலும் நிலக்காட்சியின் இயல்புநிலை மாற்றமடைந்துள்ளதைக் காணமுடியும். இதே போன்று இங்கிலாந்தில் தென்வேல்ஸ் பகுதிகளில் வள அகழ்வினால் ஏற்பட்ட பெருமளவு சதுப்புநிலங்களைக் காணமுடியும்.

2.3 வளக்கழிவுகளை மீண்டும் சூழலுக்குக் கொடுத்தல் (Give Back Resource Waste to Environment):

சுற்றுச்சூழல் வளங்களைப் பயன்படுத்தும் மனிதன் வளக்கழிவுகளை மீண்டும் சூழலுக்கு கொடுப்பதனால் இயற்கையின் இயல்பு நிலை பாதிப்படைகிறது. வளக்கழிவுகளினால் நிலத்தொகுதி, நீர்த்தொகுதி, வாயுத்தொகுதி என்பன மாசடைகின்றது. நுண்ணுயிர்களினால் அழிக்கமுடியாத பிளாஸ்டிக்கு (Plastic) தகரப்பொருட்கள், இரும்புக்கழிவுகள், உணவுப்பொருட்களின் மேலுறைகள் என்பவற்றுடன், தொழிசாலைகளின் கழிவுகள் என்பவற்றை சூழலில் பரப்புவதனால் சூழல் பாதிப்படைகின்றது. சுரங்கக்கழிவுகள் ஏனைய சுத்திகரிப்புக் கழிவுகளை சூழலில் இடுவதினால் பௌதீகச் சூழல் பாதிப்படைவதுடன் பெரும் பொருளாதார, சுகாதார, சமூகப் பிரச்சனைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

உலகெங்குமுள்ள தொழிற்சாலைகள் ஒரு வருடத்தில் 2.0 மி.தொன் புகையையும், 1.5 மி.தொன் சாம்பலையும் 5.0 மி.தொன் கந்தகத்தையும், வெளியிடுவதாக ஒரு அறிக்கை குறிப்பிடுகின்றது. இதனால் ஓசோன் படை அழிவடைதல், சுற்றுச்சூழல் வெப்பமாதல், உணவுப்பொருட்களும், உயிரினங்களும் கதிரியக்கத்திற்குட்படல், சுகாதாரச் சீர்கேடுகள், சுவாச, தோல் சார்ந்த நோய்கள் ஏற்படுத்தல், இயற்கை அழகு பாதிக்கப்படுதல் போன்ற பல பிரச்சனைகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இவற்றை விட வளக்கழிவுகளை அகற்றுவதும் அதனை அழிப்பதற்கும் பெரும் பண விரயம் ஏற்படுகின்றது.

2.4 மக்கள் வளங்களை நோக்கி அசைதல் (Peoples Movement to Rosource):

தனி மனிதனோ, சமூகங்களோ தமக்குத் தேவையான வளங்கள் எங்கு காணப்படுகின்றதோ அப்பிரதேசங்களை நோக்கி நகர்கின்றனர். குறித்த பிரதேசங்களில் குறித்த வளங்கள் முடிவடைந்த பின்னர் அவ்விடத்தை விட்டு அகன்று சென்றுவிடுகின்ற நிகழ்வு இயல்பானதே. இந்நிலை பல சுற்றுச்சூழல் பிரச்சனைகளையும், சமூகப்பொருளாதாரப் பிரச்சனைகளையும் தோற்றுவிக்கின்றன.

J. Brunhes என்பவரின் கருத்துப்படி "வளங்களை நோக்கி இடம்பெயர்வதும், வளங்கள் முடிவடைந்தவுடன் அவ்விடத்தைவிட்டு வெளியேறுவதும் பல சமூகப் பொருளாதார சுற்றுச்சூழல் பிரச்சனைகளைத் தோற்றுவிக்கும்", என்றார். பொதுவாகவே ஒரு பிரதேசத்தின் கொள்ளளவு சக்திக்கு அதிகமாக சனத்தொகை அதிகரிப்பின் அப்பிரதேச வளங்கள் விரைவாக அழிவடைவதனைக் காணமுடியும். இதற்குத் தக்க உதாரணமாக 1915 ஒக்டோபர் 30ல் யாழ்மாவட்டத்தில் வலிகாம மக்களின் இடம்பெயர்வினால் தென்மராட்சியில் வளத்தட்டுப்பாடு ஏற்பட்டதனைக் குறிப்பிட முடியும்.

வளங்களை நோக்கி மக்கள் இடம்பெயர்வதற்கும், பின் பின்வாங்குவதற்கும் உதாரணமாக Klondiyke River என்னும் ஆற்றுக்கருகில் 1892ல் தங்கம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டமையினால் தங்கமகழ்வோரின் எண்ணிக்கை அதிகரித்தது. ஆரம்பத்தில் 1500 பேரைக் கொண்டிருந்த இப்பிரதேசத்தில் ஒரு வருடத்துள் 40,000 பேர்கள் வரை அதிகரித்தனர். சுரங்க அகழ்வை அடிப்படையாகக் கொண்டு Dawson நகரம் உருவானது. பல Tent Camp குடியிருப்புக்கள் தோன்றின. ஆனால் தங்கம் முடிவடைந்து ஐந்து வருடத்திற்குள் சில நூறு பேர்களை விட ஏனையோர் வேறு பிரதேசங்களுக்கு இடம்பெயர்ந்துவிட்டனர். இப்பிரதேசத்தை வர்ணித்த H. Robinon என்பவர் "சாத்தானின் நகரம்" எனக் குறிப்பிடுகின்றார். இதனை ஒத்த நகரங்களை அமெரிக்காவில் றொக்கிமலைச்சாரலிலும், கனடாவில் Elliot Lake பிரதேசத்திலும் காணமுடியும்.

2.5 தொழில் நுட்பப் பிரச்சனையும் புதிய வளங்களைக் கண்டறிய வேண்டிய தேவையும்

(Techonological Problems and the necessity to seek new Resources):

மனிதன் சூழலிலுள்ள பல வளங்களை அழித்துக் கொண்டிருப்பதனால் பெரும்பகுதி வளங்கள் முடிவடையும் நிலையிலுள்ளன. அழிவடையும் வளங்களை ஈடுசெய்ய புதிய வளங்களையும், மாற்றுவளங்களையும், பிரதியீட்டு வளங்களையும் கண்டறிய வேண்டிய தேவையுள்ளது. தொழில்நுட்பமானது புதிய பலவளங்களை அறிமுகப்படுத்தும் அதேவேளை வளங்களை அழிப்பதும், சுற்றுச்சூழல் இயல்பு நிலையைப் பாதிப்படையச் செய்வதும் தொழில் நுட்பமே. எனவே புதிய வளங்களைக் கண்டறியும் அதேவேளை சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்கும், சூழல் நட்புடன் கூடிய தொழில்நுட்பங்கள் (Environment Friendly Technology) அறிமுகப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

உயர் தொழில்நுட்பத்தினால் 20ம் நூற்றாண்டில் அணுசக்தி, சூரியசக்தி, கடலலை சக்தி என்பன அறிமுகப்படுத்தப்பட்டாலும், பின்தங்கிய நாடுகள் இவற்றைப் பயன்படுத்துவதில் பொருளாதார, சுற்றுச்சூழல், தொழில் நுட்ப பிரச்சனைகளை எதிர்நோக்குகின்றன. எனவே வளங்களை அழிக்கும் தொழில் நுட்பம் அழிவடையும் வளங்களுக்கு இணையான வளங்களைக் கொடுக்குமா? என்பதும், சுற்றுச்சூழலை பாதிப்படையச் செய்யும் தொழில் நுட்பமானது எவ்வளவு தூரம் சூழலைப் பாதுகாக்கப்போகின்றது? எனதும் கேள்விக்குரியதே. எனவே வளஅழிவு, சூழல்பாதுகாப்பு, புதிய வளப்பாவனை, என்பன தொழில்நுட்பங்களை எப்படி மனித சமூகங்கள் பிரயோகிக்கின்றன. என்பதிலேயே தங்கியுள்ளது.

2.6 உயிரியல் மண்டல சமநிலை குழம்புதல் (Destruction of the Biosphere Equilibrium):

உயிரியல் மண்டலம் என்ற சொல்லை முதல் முதன் எட்வாட் சுயோசு (Edwara Suess) என்ற ஒஸ்ரிய புவிச்சரிதவியலாளர் பயன்படுத்தினார். இவனேவட்ச் வோணாட்ஸ்கி (Ivanovitch Vennadsky) என்ற ரஷ்சிய கனிப்பொருளியலாளர் உயிரினச்சூழலுக்கும் சுற்றுச்சூழலுக்குமுள்ள தொடர்பினை விளக்கினார்.

சுற்றுச்சூழலை ஏனைய உயிரினங்கள் பாதிப்படையச் செய்வதனைவிட மனிதனே அதிகம் பாதிப்படையச் செய்கின்றான். சூழலில் ஒரு அங்கமாக காணப்படும் மனிதன் ஏனைய சூழலியற் கூறுகளைத் தாக்குவதனால் உயிரினங்கள் அழிவடைதல், உணவுச்சங்கிலி, உணவுவகைகள் என்பன பாதிப்படைதல் போன்ற உயிரியல் சூழல் பாதிப்புக்கள் ஏற்படுகின்றது.

வளங்களை ஆக்கும்போதும், இடம்நகர்த்தும் போதும், வளக்கழிவுகளை சூழலில் சேர்க்கும் போதும், நேரடியாக உயிரினங்கள் இறப்பதுடன் உயிரினங்களின் இயல்பு வாழ்க்கை பாதிப்படைதல், இனப்பெருக்கம் பாதிப்படைதல் போன்றவை ஏற்படுகின்றன. உதாரணமாக மலத்தியோன் பாவிப்பினால் பல உயிரினங்கள் இறப்பதுடன், பறவைகளின் முட்டையிடும் ஆற்றலைக்குறைப்பதாக சில ஆய்வுகள் சுட்டிக் காட்டுகின்றன. சூழலை மனிதன் சீண்டும்போது சூழலில் வாழ்ந்த உயிரினங்கள் பல இடம்பெயர்ந்து வேறு சூழலுக்கு செல்வதையும் காணமுடிகின்றது. இந்நிலை உயிரியில் சூழலின் சமநிலையைப் பாதிப்படையச் செய்கின்றது. உதாரணமாக யாவா, சுமத்திரா, போர்ணிக்யோ போன்ற நாடுகளில் மனித செயல்பாட்டினால் தீ பரவியபோது (1997) 2000 - 2500 யானைகளுட்பட ஏனைய விலங்கினங்களும் காடுகளைவிட்டு வெளியேறியதையும் பல ஆயிரம் உயிரினங்கள் இறந்ததினையும் உதாரணமாகக் கொள்ளமுடியும்.

2.7 சுற்றுச்சூழல் நிர்வாகமும் திட்டமிடல் பிரச்சனையும் (Environmental Management and Planning Problems):

தொழில்நுட்பத்தினால் வளங்கள் அழிவடைகின்றது, புதிய வளங்கள் அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றன, என்பது எவ்வளவு உண்மையோ அதேபோல் சூழலைப்பாதுகாக்கும் தொழில்நுட்பங்களும், சூழலைச்சீர்குலைக்கும் பல தொழில் நுட்பங்களும் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இவை அனைத்துக்கும் மேலாக சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாப்பது என்பது சுற்றுச்சூழல் நிர்வாக முகாமைத்துவம், திட்டமிடல், (System of Eco - Management and Planning) என்பவற்றிலேயே தங்கியுள்ளது. எனவே வளங்களைப் பயன்படுத்தும் முறைகள், கழிவுகளை அகற்றும் வழிவகைகள் என்பன ஒன்றுடன் ஒன்று முரண்படாத வகையிலும் சுற்றுச்சூழலைப் பாதிக்காத வகையிலும் அமைதல் வேண்டும்.

மனிதன் தனது தேவைகளை நிறைவுசெய்ய வளங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும். அதேவேளை வளங்கள் அழிவடையாது பாதுகாக்கும் கடமையும் அவனுடையதே. இவற்றுக்கிடையில் வளநுகர்வினால் ஏற்படும் சுற்றுச்சூழல் சமநிலையின் · இயல்புநிலைகுழம்பாது பாதுகாக்கவேண்டியவனும் மனிதனே. எனவே சிக்கலான பல நிலையில் சூழலைப் பாதுகாக்க

வேண்டியது மனித சமூகத்தின் கடமையாகும். இவற்றைச் சிறந்த சுற்றுச்சூழல் நிர்வாகம், திட்டமிடல், முகாமைத்துவம் என்பவற்றினூடாகவே முன்னெடுக்கமுடியும். இந்நிலையினை விளக்க பொருளியளலாளர்கள், "வளங்களைப் பயன்படுத்தாது மனிதன் வாழமுடியாது. எனவே வளங்களை நுகரவேண்டும். எனவே நுகரும் வளங்களை வருங்கால சமூகத்திற்கும் விட்டுவைத்து விட்டு நுகருங்கள் அல்லது மீள் வள உருவாக்க தன்மைக்கேற்ப நுகரவேண்டும்" என அறிவுறுத்தியதுடன் இவர்கள் "நிலைத்து நிற்கும் அபிவிருத்தி" (Sustainable Development) என்ற புதிய கொள்கையை அறிமுகப்படுத்தியுள்ளனர்.

2.8 விபத்துக்கள் (Accidents):

வளங்களைச் சேகரித்தல், அதனைப் பயன்படுத்தல், கழிவுகளை அகற்றுதல், இடம் நகர்த்துதல் போன்ற நிலைகளில் பலவிதமான ஆபத்துக்கள் காணப்படுகின்றன. வள அகழ்வின் போது ஏற்படும் சுரங்க இடிவுகள், தீப்பற்றுகைகள், சுவாசத்திற்குக் காற்றின்றிப் போதல் போன்ற அனர்த்தங்களினால் சூழல் பாதிப்படைகின்றது. வளங்களை பயன்படுத்துதல், கழிவுகளை அகற்றுதல் போன்ற செயல்களின்போது ஏற்படும் நச்சுவாயு வெளியேற்றம், நஞ்சாதல், கதிரியக்கத் தாக்கங்கள் என்பவற்றினால் மனித இனம் மட்டுமன்றி ஏனைய அனைத்து உயிரினங்களும் விபத்துக்குட்படுகின்றன.

உதாரணமாக 1984ல் போபால் நச்சுவாயுக் கசிவினால் ஏற்பட்ட விபத்துக்களையும், 1992ல் களனிகங்கையில் கழிவுப்பொருட்களைக் கொட்டியமையால் நீர் நஞ்சாகிப்பெருமளவு மீனினங்கள் இறந்தமையையும், 1967ல் கிரேக்க எண்ணெக்கப்பல் உடைந்தபோது 120,000 தொன் நில நெய் கடலில் பரவியமையால் ஏற்பட்ட உயிரின அழிவுகளையும் உதாரணமாகக் கொள்ள முடியும்.

3.0 முடிவுரை:

வளங்கள் பற்றிய கல்வியானது ஒவ்வொரு மனிதனும் கற்க வேண்டிய தேவையுள்ளது. வள உற்பத்தி, சேமிப்பு, நுகர்வு, பரம்பல், திட்டமிடல், வளப்பாதுகாப்பு, சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு என்பன மிகவும் நுண்பாக முறையில் ஆராய்ந்து கற்கப்பட வேண்டியவை. வளப்பிரச்சனை தோன்றியமைக்குக் காரணங்களை விளக்கிய R. Knowiles என்பவர் 1945ம் ஆண்டுகளை அடுத்து உலக மக்களிடையே "எதிர்பார்ப்புப் புரட்சி" (The Revolution of Rising Expectation) ஏற்பட்டதாகக் குறிப்பிடுகிறார். பொதுவாகவே 19ம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியிலும் 20ம் நூற்றாண்டிலும் அளவுக்கதிகமாக வளங்களை நுகர்ந்தமையே வள அழிவுக்குக் காரணமாயிற்று.

வளங்களைப் பாதுகாக்க வேண்டும் என ஆரம்பத்தில் (1865ல்) குரல் கொடுத்தவர் தியோடோ ரிஸ்வெலவ் (Thiedere Reese Welf) என்பவராவர் வளப்பாதுகாப்பு என்பதில் எந்த வளத்தை எப்படி, யாருக்காக, எவ்வளவு பாதுகாக்கப்பட வேண்டும் என்பது அப்பிரதேச இடத்திற்குரிய சுற்றுச்சூழலிலேயே தங்கியுள்ளது. இந்நிலை பிரதேசத்திற்குப் பிரதேசம் மாறுபடலாம். உதாரணமாக ஈரவலயத்தில் காட்டுவளமும், கண்டமேடைகளில் மீன்வளமும், யாழ் குடாநாட்டில் தரைகீழ் நீர்வளமும், கச்சதீவுப்பகுதிகளில் சிங்கி இறாலும், இந்தியக்காடுகளில் யானைகளும்,

அயனக்கடற்கரைகளில் பவளப்பாறைகளும், மணல் காட்டில் தாவர வளமும் பாதுகாக்கப்பட வேண்டியவை.

எனவே வளங்களையும் சுற்றுச்சூழலையும் பாதுகாக்கப் புதிய தொழில் நுட்பங்கள், சட்டங்கள், முகாமைத்துவம், திட்டமிடல் என்பவற்றை நடைமுறைப்படுத்துதல் இன்றியமையாதது. மனிதன் சூழலை தனது நண்பனாக நேசிக்க வேண்டும். இதற்கு Mosunobu Fukoka என்பவர் அறிமுகமாக்கிய Perma Culture என்ற இயற்கை வேளாண்மை முறையையும் சுற்றுச்சூழல் நட்பு தொழில் நுட்பங்களையும் (Environmental Friendly Technology) நிலைத்துநிற்கும் அபிவிருத்தி முறைகளயும் கடைப்பிடித்தல் வேண்டும். இவற்றுடன் Bill Mollision, David Homton, J. I. Rodale, John Rodale - ஆகியோரின் இயற்கையைப் பாதுகாக்கும் முறைகளையும் பயன்படுத்தமுடியும்.

உசாத்துணை நூல்கள்:

1. Arvill R.Man and Environment; Penguin; Hormadsworth - 1967

2. Cloud.P.(ed); Resources and Man; Freeman; Francisio - 1969

3. Detwylor. T.R. (ed). Man's Impact on Environment, Migrow; Hill; Newyork - 1971.

4. Ehrlich; P.R.and Ehrlich A.H; Population; Resources; Environment; issues in Human Ecology; Freeman; Son Francisco, - 1972.

5. National Academy of Sciences; Committee on Resources and Man; Resources and Man; Freeman; San Fransisco - 1969.

6. Knowls .R; Economic and Social Geography, London - 1984.

2. "Sustainable Development is development that meets the needs of present generations without compromising the ability of future generations to meet their own needs" (WCED, P43)

3. Economic growth, the alleviation of poverty, and sound environmental management are in many cases consistent objectives "(World Bank 1988.P1)

பச்சை வீட்டுத்தாக்கம்
Green House Effect

செல்வி. கு.சந்திரலீலா
புவியியல் சிறப்புக் கலை
இறுதி வருடம்

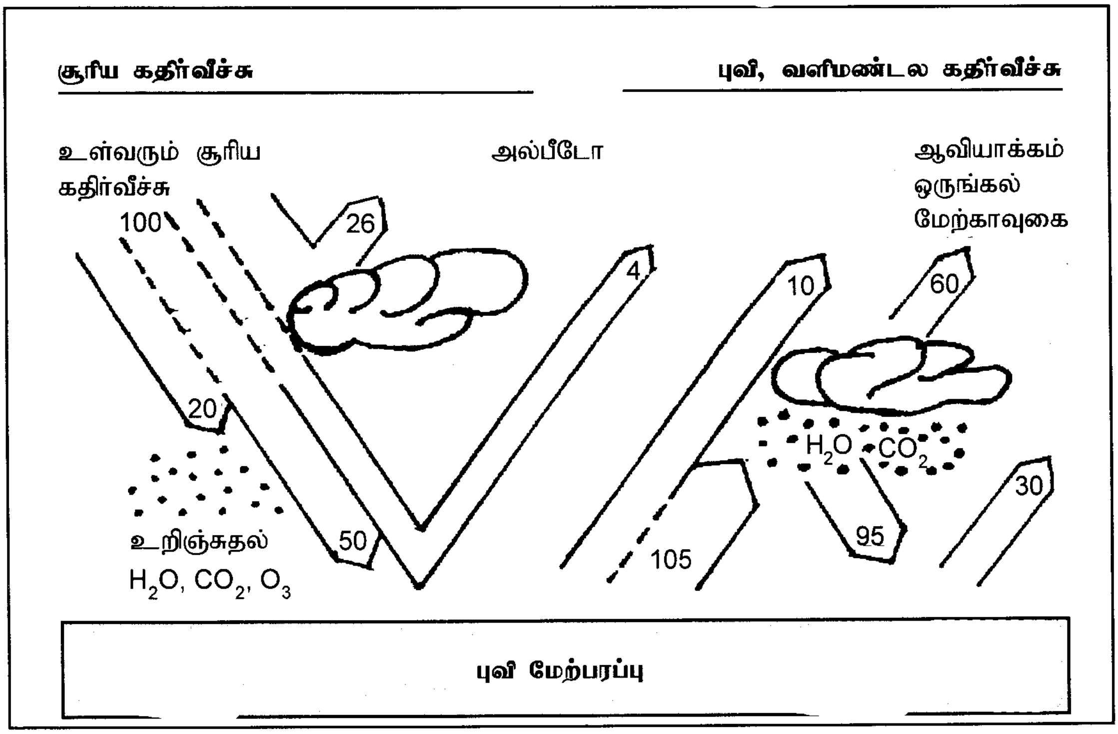
1.1 பச்சை வீட்டுத்தாக்கம்:

புவிக்கோள மாசடைதல் நடவடிக்கைகளில் பச்சை வீட்டுத்தாக்கமும் ஒன்றாகும். பச்சை வீட்டுத் தாக்கமானது பூமி அதிகளவில் வெப்பமடைவதனால் நிகழ்கின்றது. இத்தாக்கம் "பச்சை வீட்டு விளைவு" (Green House Effect) என அழைக்கப்படும். இந்த தாக்கம் பற்றி முதன் முதல் 1827ல் Baron Jean Bastiste Fauriner என்பவரால் விபரிக்கப்பட்டது. இத்தாக்கமானது பூமியை வெப்பமாக்கும் காபனீரொட்சைட்டினதும், மெதேன், நைதரசன்ஒட்சைட்டு, ஓசோன், நீராவி, குளோரோபுளோரோ காபன்கள் ஆகியவற்றின் பொறிமுறை செயற்பாடாக காணப்படுகின்றது. சீரற்ற காலநிலை நிலவும் குளிர்பிரதேசங்களில் தாவரங்களை வளர்ப்பதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டுவரும் கண்ணாடியிலான மூடிய அமைப்பு முறையையே பச்சைவீடு என அழைக்கப்படுகின்றது.

ஞாயிற்றிலிருந்து பெறப்படும் கதிர்வீச்சு வளிமண்டலத்தினை ஊடறுத்து புவிமேற்பரப்பை அடைகின்றது. இவ்வாறு புவிமேற்பரப்பை அடையும் வளிமண்டலக் கதிர்வீசலானது உறிஞ்சல், தெறித்தல், சிதறல் போன்ற செயல் முறைகளுக்கு உட்பட்டு சமுத்திரம், நிலம், தாவரப்போர்வை என்பவற்றை வெப்பமாக்குகின்றது. பெறப்படும் வெப்பம் நெட்டலைக் கதிர்வீச்சாக புவியிலிருந்து மீண்டும் திருப்பி அனுப்பப்படுகின்றது. இதில் பெருமளவான பகுதி வளிமண்டலத்தினால் உறிஞ்சப்பட மிகுதி வான வெளிக்கு அனுப்பப்படுகின்றது. ஒரு பகுதி மீள்கதிர்வீச்சாக புவிக்கு திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது. இவ்வாறு ஞாயிற்றிலிருந்து உள்வரும், வெளிச்செல்லும் சக்தியானது வளிமண்டலத்திலுள்ள காபனீரொட்சைடு (Co_2), மெதேன் (CH_4), நைதரசன் ஒட்சைட்டு (NO_2), குளொரோபுளோரோகாபன்கள் (CFC_S), நீராவி (H_2O), போன்றவற்றினால் உறிஞ்சப்படும் செயற்பாடு பச்சைவீட்டுத் தாக்கமாகும்.

வளிமண்டல கதிர்வீசல் செயல்பாட்டினைப் படம் 1 காட்டுகின்றது. வரைபடத்தின் இடது பக்கத்தில் குற்றலைக் கதிர்வீச்சின் வருகையும் வலது பக்கத்தில் நெட்டலைக் கதிர்வீச்சு வெளியேற்றமும் காட்டப்பட்டுள்ளது. சூரியனிலிருந்து வரும் கதிர்வீச்சில் 20% வீதம் வளிமண்டலத்தாலும் 50 வீதம் புவியின் மேற்பரப்பாலும் உறிஞ்சப்படுகின்றது. முகில் வெண்பனி, ஐஸ்கட்டிமேல் பிரதிபலிக்கப்படும் அளவு 30 வீதமாகும்.

படம் - I வளிமண்டல கதிர்வீச்சு



(Source: Applied Geography & Development, 1994.)

விண்வெளி ஆய்வில் ஏற்பட்ட அவதானங்களே பச்சைவீட்டு விளைவுக்கு வழிகோலியுள்ளது. வளிமண்டலத்தில் இயற்கையாக அமைந்துள்ள வாயுக்கள் தாவரங்கள், மிருகங்கள், மனிதர்கள் உயிர்வாழ்வதற்கான நிலமையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ் இயற்கையான பச்சைவீட்டு வாயுக்களுக்கும் இயற்கையான (Natural), செயற்கையான (Artificial) மானிட நடவடிக்கைகளினால் வெளியிடப்படும் வாயுக்களுக்கும் வேறுபாடு காணப்படுகின்றது. இவ்வாறு இயற்கையாகவும் செயற்கையாகவும் தோற்றுவிக்கப்படும் பச்சை வீட்டு வாயுக்கள் புவியில் பாதகமான விளைவுகளை தோற்றுவிக்கின்றன. வளிமண்டலத்தில் கடந்த 200 வருடங்களாக பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் சேர்க்கையானது மனித நடவடிக்கைகளினால் அதிகரித்து வருவதாக கூறப்படுகின்றது. 1980களில் Intergovernment Panel on Climate Change (IPCC) கணிப்பீட்டின்படி பச்சைவீட்டு வாயுக்களின் வீதமானது பின்வருமாறு மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. காபனீரொட்சைட்டு - 55% குளோரோபுளோரோகாபன்கள் - 24%, மெதேன் - 15%, நைதரசன் ஒட்சைட்டு - 6% (Hall & Hanson, 1992).

1.1.1 காபனீரொட்சைட்டு (Co_2):

வளிமண்டலத்திலுள்ள வாயுக்களில் காபனீரொட்சைட்டு அளவு சிறிதாயினும் புவியின் சூழல் அமைப்பில் இது பிரதான வாயுவாகும். இவ்வாயு இயற்கையாகவும், செயற்கையாகவும் மனித நடவடிக்கைகளாலும் வளிமண்டலத்தில் அதிகரிக்கின்றது. வளிமண்டலத்தில் இதன் அளவு

0.03% வளிமண்டலத்தில் இது முக்கியமானது. தாவரங்கள் கடல்களில் உள்ள அல்காக்கள் உணவினைத் தயாரிப்பதற்கு காபனீரொட்சைட்டைப் பயன்படுத்துகின்றன. தாவரங்கள், விலங்குகள், மனிதன் சுவாசத்தின் போது ஒட்சிசனை உள்ளெடுத்து காபனீரொட்சைட்டை வெளிவிடுகின்றன. உயிர்ச்சுவடுகளையும் அயனக் காடுகளை எரிப்பதாலும் ஒவ்வொரு விநாடியும் வளிமண்டலத்திற்கு வெளியிடப்படும் காபனீரொட்சைட் அளவானது ஆயிரம் தொன்னாகும். (Simonis & Ernst, Weizsackfr 1990) இவ்வாறான அதிகரிப்பானது மனிதனது நாளாந்த செயற்பாடுகளின் விளைவாக ஏற்படுகின்றது. மேலும் காபனீரொட்சைட்டு அதிகரிப்பானது உயிர்ச்சுவடுகளின் எரிவுகள், கைத்தொழில் பக்கவிளைவுகள், காடுகளைத் தீயிடுதல், சீமெந்து உற்பத்தி, மண்பிரிகையாக்கம் எரிமலையிலிருந்து வெளியேறும் வாயுக்கள் போன்றவைகளின் செயற்பாடுகள் காரணமாக அதிகரிக்கின்றன.

காபனீரொட்சைட்டு அதிகரிப்பானது புவிச்சரித காலங்களிலிருந்து அதிகரித்து வருவதை அவதானிக்கலாம். பனிக்கட்டியுகத்தில் காபனீரொட்சைட்டு அளவு 200 ppm ஆகவும், இடைப்பனிக் கட்டியுகத்தில் 300 ppm ஆகவும், மயோசீன் காலத்தில் 1500 ppm ஆகவும் காணப்பட்டுள்ளது. 1958 இல் ஹவாய்த்தீவில் (Hawaii) உள்ள Mauna - loa என்ற வானிலை நிலையத்தில் காபனீரொட்சைட்டு அதிகரிப்பை அளவீடு செய்தபோது 30 ஆண்டுகளின் பின்னர் 35 ppm ஆகவும், வருடாந்த அதிகரிப்பு வீதம் 1. 5 - 2. 4 ppm க்கு இடையில் அமைந்துள்ளது. இதன் வருடாந்த வளர்ச்சி வீதம் 0.5% ஆகும். இதன் செறிவு 335 ppm ஆகக் காணப்பட்டது. (Werner - Kirstein, 1994).

காபனீரொட்சைட்டு அதிகரிப்பானது ஆண்டுக்கு 0.5% அதிகரித்து செல்கின்றது. இவ்வாறு துரித கதியில் அதிகரித்து வரும் காபனீரொட்சைட்டானது அடுத்த நூற்றாண்டுக்குள் இருமடங்காகும் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. வளிமண்டலத்திற்கு வெளிவிடப்படும் காபனீரொட்சைட்டில் $\frac{1}{2}$ வாசி மாத்திரமே தரித்து நிற்கின்றது. எஞ்சிய பகுதி உயிர் வளிமண்டலத்தினாலும், சமுத்திரத்தாலும் உறிஞ்சப்படுகின்றது. வளிமண்டலத்தில் உள்ள காபனீரொட்சைட்டில் சுவாசித்தல் மூலம் 1% வெளிவிடப்படுகின்றது. சுவட்டு எரிப்பொருள்களை எரிப்பதால் 5.4 மில்லியன் தொன் காபனீரொட்சைட்டும் காடழிப்பால் ஆண்டுக்கு 1.6 மில்லியனும் நிலப்பயன்பாட்டு மாற்றத்தால் 7 மில்லியன் தொன் காபனும் வெளியேற்றப்படுகின்றது. (Sir John Mason 1992).

1950 வரை காபனீரொட்சைட்டு வாயுவின் அதிகரிப்புக்கு விவசாயத்திற்காக மேற்கொள்ளப்பட்ட காடழிப்பே காரணமாக இருந்தது. அதன் பின்னர் உயிர்ச் சுவட்டு எரிப்பொருள்கள் எரிப்பதே பிரதான காரணமாகும். 1950 களின் பின்பு கழிவுப் பொருள்கள் ஏராளமாக வெளியேற்றப்பட்டன. காபனீரொட்சைட்டு வெளியேற்றத்திற்கு கைத்தொழில் வள நாடுகளே பிரதான காரணமாக இருப்பதாக குறிப்பிடப்படுகிறது. வட வரைக்கோளத்தில் மனித வளத்தில் $\frac{1}{4}$ பங்குதான் இருந்த போதிலும் 70% மான வாயுக்கள் இங்கு வெளியிடப்படுவதாக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இந்த உயிர்ச்சுவடுகளின் எரிவுகள் கடந்த 20 ஆண்டுகளாக சமநிலையில் இருக்கவில்லை. பல கைத்தொழில் நாடுகள் 1970 களின் மத்திய பகுதியிலும் 1980 களின் முற்பகுதியிலும் உயிர்ச்சுவட்டு எரிப்பொருள்களின் பாவனையைக் கட்டுப்பாட்டில் பிரயோகித்தன. ஆயினும்

1980 களின் பிற்பகுதியில் காபனீரொட்சைட்டு வெளியேற்றம் 6.6% த்தால் அதிகரித்துவிட்டது. (Boden,1990) உதாரணமாக 1973 க்கு முன்பு இருந்த ஆண்டு எரிபொருள் பாவனை தொடர்ந்திருந்தால் 1990ம் ஆண்டில் 3 மில்லியன் தொன்னாக மேலும் அதிகரித்திருக்கும். (Flavin 1990) வெவ்வேறு வகையான பொருட்களின் எரிவுகளின் போது வெளிவிடப்படும் காபனீரொட்சைட்டு வெளியேற்றத்தைக் கூடுதல், குறைதல் தீர்மானிக்கின்றது. நிலக்கரியில் 72 - 95% காபனீரொட்சைட்டும், இயற்கை வாயுவிலிருந்து 38 - 43 வீதமான காபனீரொட்சைட்டும் வெளியிடப்படுகின்றது. (Mackenzie, 1988). கிழக்கில் உள்ள பெரியநாடான சீனா முழுக்க முழுக்க வலுவுக்கு நிலக்கரியிலேயே தங்கியுள்ளது. வடக்கில் கனடாவில் தான் அதிகமான காபனீரொட்சைட்டு வெளிவிடப்படுகின்றது. 1988ல் ஒவ்வொரு கனேடியரும் 4.6 Ton காபனீரொட்சைட்டை வெளியேறறியுள்ளனர். இந்தியாவில் மனித நடவடிக்கைகளால் 50% மான காபனீரொட்சைட்டு உருவாக்கப்படுகின்றது. மேற்குறிப்பிட்டவாறு தொடர்ந்து அதிகரித்துச் செல்லும் காபனீரொட்சைட்டானது புவித்தொகுதியில் உள்ள சமுத்திரங்கள், உயிரினங்கள், புவிமேற்பரப்புக்கள், வளிமண்டலம், பனிப்பிரதேசங்கள் என்பவற்றில் பாரிய விளைவுகளை ஏற்படுத்தலாம் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

1.1.2 மெதேன் (CH_4):

இவ்வாயு இயற்கையாகவும், மனித செயற்பாடுகளாலும் உருவாக்கப்படுகின்றது. இது வளிமண்டலத்தில் 1.1 - 1.3% வரை அதிகரிக்கின்றது. இது சேற்று வாயு (Marsh Gas) என அழைக்கப்படும். இவ்வாயு உயிரங்கிகளின் உணவுக்கால்வாய், சதுப்பு நிலங்கள், சேதனப் பொருட்களின் அழுகிய தன்மைகள், நெல்வயல்கள், குப்பை கூழங்கள், சாக்கடைப்பகுதிகள், கால்நடை வளர்ப்பு, கைத்தொழில் பக்க விளைவுகள், இயற்கைவாயுக்கிணறுகள், நில நெய்க் கிணறுகள், நிலக்கரிச்சுரங்கம் போன்றவற்றிலிருந்து வெளிவிடப்படுகின்றது. இவ்வாயு வளிமண்டலத்தில் 10 வருடங்கள் நிலைத்திருக்கக்கூடியது. புவி வெப்பநிலையை அதிகரிப்பதற்கு மெதேன் வாயு வெளியேற்றமும் காபனீரொட்சைட்டுக்கு அடுத்த இடத்தைப் பெறுகின்றது. இவ்வாயு இரசாயன ரீதியில் தாக்கமுறுவதுடன் வளிமண்டலத்தில் சிதைவடைந்து வேறு விளை பொருட்களையும் தோற்றுவிக்கும். கடந்த இரு நூற்றாண்டுகளில் வளிமண்டலத்தில் மெதேன் அளவு ஆண்டிற்கு 1% என்றளவில் அதிகரித்து வருகின்றது. தாய்லாந்தில் கால்நடைகளிலிருந்தும் நெல்வயல்களிலிருந்தும் அதிகளவு மெதேன் வெளிவிடப்படுகின்றது. உலகிலுள்ள கால்நடைகள் 3 மில்லியன் தொன் மெதேனையும், நெல்வயல்கள் ஈரநிலத்தில் உக்கிப்போகும் தாவரங்கள் 115 மில்லியன் தொன் மெதேனையும் வளிமண்டலத்தில் சேர்க்கின்றன.

பனி உறைந்த ஆட்டிக் பகுதியான தண்டிராப்பகுதியில் அதிகளவிலான மெதேன் தேங்கிக் காணப்படுகின்றது. மேலும் கணிசமானளவு சமுத்திரங்களின் அடித்தளப் பகுதிளில் தேங்கிக் காணப்படுகின்றது. கிறீன்லாந்துப் பகுதியில் மேற்கொள்ளப்பட்ட பனிக்கட்டித் துளையீட்டு ஆய்வுகளின்படி 10000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இடம்பெற்ற கடைசிப் பனிக்காலத்தில் இருந்து 1700ம் ஆண்டு வரையுான காலப்பகுதியில் வளிமண்டல மெதேன் வாயுவின் சேர்க்கை 0.7 ppm என்றளவில் காணப்பட்டது. பின்னர் குடித்தொகை அதிகரிப்பினைத் தொடர்ந்து ஏற்பட்ட மானிட நடவடிக்கைகளான நெல் உற்பத்தி மற்றும் கால்நடை வளர்ப்பு என்பன இவ்வாயுவினை அதிகரிக்கச் செய்ய ஏதுவாகின. இயற்கை வாயுக் கிணறுகள், நிலநெய்க்கிணறுகள், நிலக்கரிச்சுரங்கம் என்பவற்றால் ஏற்படும் வாயுக்கசிவு மற்றும் விபத்துக்களினாலும் மெதேன்

அளவு வளிமண்டலத்தில் அதிகரிக்கின்றது. மெதேனை அதிகமாக வெளியிடும் 5வது பெரியநாடு இந்தியாவாகும்.

1.1.3 குளோரோபுளோரோகாபன்கள (CFCs):

இவ்வாயு 1930ம் ஆண்டில் முதன்முதலாக Thomas Midgley என்பவரால் குளிரூட்டிகளுக்காக கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இது நச்சுத்தன்மையானது. எரிக்கமுடியாதது. மிக உறுதியானது. இதில் இருபிரிவுகள் உண்டு. அவையாவன CFC - 11, CFC - 12, CFC -11 தெறிப்பதன்களுக்கு (Spray Cans) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. CFC -12 குளிரூட்டிகள், குளிர்ப்பெட்டிகள் என்பவற்றிற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவ்வாயுக்களைத் தோற்றுவிக்கும் முக்கிய ஏதுக்களாக குளிரூட்டிகள், வாசனைச் சிவிறல்கள் (Foam Spraying) குளிர்சாதனப் பெட்டிகள் (Refrigeration), பிளாஸ்ரிக் நுரை, பல்பகுதியத் தோற்றங்கள், ஏரோசோல் (Aerosol) போன்றவற்றிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன. CFC -11, CFC -12 இரண்டாம் உலக மகாயுத்தத்தின் போது பயன்படுத்தப்பட்டது. CFC - 11 75 வருடங்களும் CFC - 12 110 வருடங்களும் வளிமண்டலத்தில் நிலைத்திருக்கக்கூடியது. இவ்வாயுவின் அதிகரிப்பு வீதம் ஏனைய பச்சைவீட்டு வாயுக்களை விட வேகமானது. குளோரோகாபன்கள் புவியை அண்மித்துள்ள மாறன் மண்டலத்தில் பிரிந்து போகாமல் பின்னர் மெல்ல மெல்ல படைமண்டலத்திற்கு 6 - 8 ஆண்டுகளில் சென்றடைந்து அங்கு 100 ஆண்டுகள் வரை நிலைத்திருக்கும். பின்னர் இவை விரிவடைந்து குளோரினை வெளியிடும். ஒவ்வொரு குளோரின் அணுவும் இலட்சக்கணக்கான ஓசோன் மூலகங்களை அழிக்கும் வல்லமை உடையது. பின்னர் குளோரின் அணுக்கள் மெல்ல மெல்ல வளிமண்டலத்திலிருந்து மறைந்துவிடும். 1931 இல் குளோரோபுளோரோ காபன்களின் உற்பத்தி 541 தொன்களிலிருந்து 1945 இல் 20000 தொன்களாக அதிகரித்தது. 1950 களில் குளோரோபுளோரோ காபன்களின் மொத்த உற்பத்தி 40000 தொன்னாகும். இக்காபன் உற்பத்தியில் இந்தியாவும், சீனாவும் 2%த்தையே உருவாக்குகின்றன. இந்தியாவில் 90 லட்சம் குளிர்சாதனப் பெட்டிகளும் 10 லட்சத்திற்கு குறைவான குளிரூட்டிகளும் உள்ளது. ஒரு நபருக்கு 0.088k, CFC_S வெளிவிடப்படுகின்றது. ஒரு வருடத்திற்கு இதன் மொத்த உற்பத்தியளவு 30000 தொன்களாகும். வளிமண்டலத்தில் CFC - 11 செறிவு 0.26 ppbv CFC - 12ன் செறிவு 0.44 ppbv ஆகவும் காணப்படுகின்றது. இவ்வாயு வளிமண்டலத்தில் வருடத்திற்கு 4% என்ற முறையில் அதிகரித்துச் செல்கின்றது.

1.1.4 ஓசோன் (O_3):

ஓசோன் ஒட்சிசனாலான ஓர் அமைப்பாகும். மேல் வளிமண்டலத்தில் அமைந்துள்ள இப்படை 15 - 35 km வரை பரம்பிக் காணப்படுகின்றது. படை மண்டலத்திலுள்ள ஒட்சிசனுடன் ஞாயிற்றின் கதிர்வீசல் ஏற்படுத்தும் தாக்கத்தினால் இது தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. சூரியனிலிருந்து வரும் கதிர்வீச்சானது ஒட்சிசன் மூலக்கூற்றைத் தாக்கும்போது O_3 உண்டாகின்றது. இம்முறையில் முதலில்அணுக்கள் உண்டாகின்றன. தனித்த இவ் ஓசோன் அணுக்கள் O_2 மூலக்கூற்றுடன் சேர்ந்து ஓசோன் உண்டாகின்றது.

O_2 கதீர்வீச்சு $O+O$

O_2+O O_3

ஓசோன் மத்திய கோட்டில் குறைவாகவும் 50^0 அகலக்கோடுகளுக்கு மேல் முனைவுப் பகுதிகளில் அதிகமாகவும் உள்ளது. இவ்வாயு வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் ஒரு பச்சைவீட்டு வாயுவாகவுத் தொழிற்படுகின்றது. புவியிலுள்ள தாவரங்கள் உயிரினங்களைப் பாதிப்படையச் செய்யும் ஞாயிற்றின் புற ஊதாக் கதிர்கள் (Ultra Violet Radiats) அகச் சிவப்புக்கதிர்கள் (Infra Red Radiats) புவிமேற்பரப்பிற்கு வரும் பட்சத்தில் ஓசோன் வாயு தடுப்பதால் புவிமேற்பரப்பின் வெப்பம் குறைவதற்கு இது காரணியாகின்றது. புற ஊதாக் கதிர்வீச்சானது புவிமேற்பரப்புக்கு வரும் பட்சத்தில் தோல் புற்றுநோய், கண் வெண்படல நோய், தோல் மேல் பகுதி சுருங்கி முதிர்வடைதல், வெப்பத்தினால் எரிவு, தலைவலி, தலைச்சுற்று, வாந்தி என்பன ஏற்பட ஏதுவாகின்றது. ஓசோன் கிருமிகளை அழிக்கும் வல்லமை கொண்டது. இதனால் தான் நீரைச் சுத்திகரிக்க ஓசோன் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மேலும் சூரியனிலிருந்து வரும் கதிர்கள் மக்களுக்கு தீங்குவிளைவிப்பன. அவற்றிலிருந்து ஓசோன்படை பாதுகாக்கின்றது. அத்துடன் கடுமையான வெப்பம், குளிர் நிலமைகளில் இருந்தும் ஓசோன்படை பாதுகாக்கின்றது. மேலும் புற ஊதாக் கதிர்கள் பயிர்களின் விளைச்சல், மற்றும் கடல்வாழ் இனங்கள் என்பவற்றை அழிக்கவல்லது. ஓசோன், காபனோர் ஒட்சைட்டு, மெதேன், சூரியவெப்பத்தினால் ஏற்படும் இராயனத்தாக்கங்கள், பனிப்புகார், புகை, மூடுபனி, அணுவாயுத சோதனை என்பவற்றால் அதிகரிக்கின்றது. ஓசோன் பெருமளவுக்கு புற ஊதாக் கதிர்வீச்சை கிரகித்து விட்டால் பூமியை வந்தடையும், கதிர்வீச்சின் அளவு மிகவும் குறைந்துவிடும். இதனால் விற்றமின் பற்றாக்குறை ஏற்படுவதுடன், எலும்பு வளர்ச்சியும் பாதிக்கப்படும். வளிமண்டலத்தில் இதன் ஆயுட்காலம் மணித்தியாலம் அல்லது நாட்களாகும். கைத்தொழில் புரட்சிக்காலத்திற்கு முன்பு ஓசோன் செறிவு 15 ppb ஆகவும், 1990 களில் அதன் செறிவு 35 ppb ஆகவும் காணப்பட்டது. 1980 களில் இதன் வருடாந்த வளர்ச்சி வீதம் 1% மாகவும் 1990 களில் 8.5% மாகவும் அதிகரித்துள்ளது.

1.1.5 நைதரசன் ஒட்சைட்டு (N_2O):

நைதரசன் ஒட்சைட்டு இயற்கையான பச்சைவீட்டு வாயுவாகும். இவ்வாயு ஆரம்பகாலங்களில் நோயாளிகளைக் குணப்படுத்துவதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டது. இதனை சிரிப்பூட்டும் வாயு என்பர் (Laughing Gas). இதனை தோற்றுவிக்கும் முக்கிய ஏதுக்களாக மண்ணில் இடம்பெறும் நுண்ணுயிர்த் தொழிற்பாடுகள், நைதரசன் வளமாக்கிப்பாவனை, உயிர்த்திணிவுகளின் எரிவுகள், விலங்குகளின் கழிவுகள், காடழிப்பு, தீவிர பயிர்ச்செய்கை போன்றன காரணமாகின்றன. இவ்வாயுவின் வளிமண்டல ஆயுட்காலம் 150 வருடங்களாகும். கைத்தொழில் புரட்சிக் காலத்தில் வளிமண்டலத்தில் இதன் செறிவு 228 ppb ஆகவும் 1990 . களில் 310 ppb ஆகவும் அதிகரித்துள்ளது. இதன் வருடாந்த வளர்ச்சிவீதம் 1980 களில் 0.25%, 1990 களில் 4% மாகவும் அதிகரித்துக் காணப்படுகின்றது.

1.1.6 நீராவி (H_2O):

பச்சைவீட்டு வாயுக்களில் நீராவி முக்கியமானது. ஆனால் இதன் தாக்கம் நேரடியாக உணரப்படுவதில்லை. இது புவியில் வானிலை காலநிலைகளைத் தோற்றுவிக்கும் முக்கிய ஏதுவாகும். இதனளவு காலத்திற்கு காலம் இடத்துக்கிடம் மாற்றமடையும் தன்மையுடையது. வளிமண்டலத்தில் இடம்பெற்றுக் காணப்படும் நீராவியினளவு கட்புலனாகாத தன்மையுடையதுடன்

மனிதனை நேரடியாக பாதிப்புறச் செய்கின்றது. இந்நீராவி புவியின் வெப்பநிலை அளவிலும் செல்வாக்குச் செலுத்தும் இயல்புடையது. இது ஏனைய பச்சைவீட்டு வாயுக்களினால் ஏற்படக் கூடிய பாதிப்பினைவிட அதிகளவான தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. உதாரணமாக புவியின் வெப்பம் அதிகரிக்குமிடத்து உயர் ஆவியாக்கம் காரணமாக வளி மண்டலத்தில் நீராவியினளவு பாதிப்படையும். இந்நிகழ்வு பச்சை வீட்டுத்தாக்கத்தை அதிகரிப்பதாக உள்ளது. உலகின் வரண்ட பகுதிகளில் நீராவியினளவு பூச்சியமாகவும், ஈரஅயனப் பகுதிகளில் 3 - 4% மாகவும் காணப்படுகின்றது. வளிமண்டலத்திலுள்ள நீராவி புவிமேற்பரப்பில் உள்ள வளி, வெப்பநிலையோடு தொடர்புடையது. புவியின் மேல் 10 - 12Km உயரத்தில் நீராவி காணப்படமாட்டாது. ஏனெனில் வளிமண்டலத்திற்கு ஆவியாக்கத்தாலும் கொந்தளிப்பாலும் எடுத்துச் செல்லப்படும் நீராவியானது 10km உயரத்தின் கீழேதான் நடைபெறும். மேல் வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் முகில், பனி, உறைபனி, மழைப்பனி, மழைவீழ்ச்சி போன்ற பல்வேறு படிவுவீழ்ச்சி வகைகளுக்கும் நீராவியே காரணமாகின்றது.

1.1.7 ஏனைய வாயுக்கள்:

காபன்டெட்றாகுளோரைட் (Carbontetra Chloride) ஹாலோகாபன் வாயு (Halo Carbon Gases) என்பன முக்கியமானவை. இவற்றின் தாக்கங்கள் வளிமண்டலத்தில் குறைவாக இருந்தாலும் இவையும் பச்சைவீட்டு வாயுக்களாகத் தொழிற்படுகின்றன.

மேற்கூறப்பட்ட பிரதான பச்சைவீட்டு வாயுக்களின் வளிமண்டல ஆயுட்காலம் கைத்தொழிற் புரட்சிக் காலத்திலிருந்து இன்றுவரை அவற்றின் அதிகரிப்பு வீதம் செறிவு அவை உருவாவதற்குகான பிரதான மூலங்கள் என்பவற்றை அட்டவணை 1 காட்டுகின்றது.

1.2 அனர்த்தங்கள்:

பச்சைவீட்டு வாயுக்களின் அதிகரிப்பானது வளிமண்டலம், உயிர்மண்டலம், நீர்மண்டலம், புவிமண்டலம் என்பவற்றில் தாக்கத்தினை ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்வாயுக்களின் அதிகரிப்பினால் வெப்பநிலை அதிகரித்தல், மழைவீழ்ச்சி மாதிரியில் வேறுபாடு, சூறாவளிகள், புயல் போன்றவற்றின் உருவாக்கம், சமுத்திர நீரோட்டங்களின் திசைமாறுதல், கடல்மட்டம் உயர்தல், தாவரங்கள் விலங்குகளில் ஏற்படும் தாக்கம் போன்றவற்றோடு சக்திப் பிரயோகமுறை, சுற்றுச் சூழல் மாசடைவு, விவசாயம், காடு வளர்ப்பு, மீன்பிடி, நகரம் என்பவற்றிலும் இதன் தாக்கங்கள் காணப்படும். அத்தோடு மனிதனின் சமூக பொருளாதார அரசியல் கட்டமைப்புக்களிலும் மாற்றங்கள் ஏற்படும் (Edna Zeavin, 1992).

பச்சைவீட்டு வாயுக்களின் அதிகரிப்பு காரணமாக சராசரி புவி வெப்பநிலை 1990 களில் 1.5^0c - 4.5^0c வரை அதிகரிக்கும் என மதிப்பிட்டு இருந்தது. IPCC ஆய்வின் படி புவியின் சராசரி வெப்பநிலை 2025ம் ஆண்டளவில் 1^0c யாலும் 2100ம் ஆண்டுக்குமுன் 3^0c யாலும் அதிகரிக்கலாம் என தெரிவித்ததுடன் இவ்வதிகரிப்பு நிலையானதல்ல எனவும் குறிப்பிட்டுள்ளது. 21ம் நூற்றாண்டின் மத்திய பகுதியில் புவி வெப்பநிலை கடந்த 150000 ஆண்டுகளைவிட உஷ்ணமாகிவிடும். IPCC கணிப்பீட்டின்படி இந்த மதிப்பீடானது இதைவிட இன்னும் உயரலாம்

என நம்பப்படுகின்றது. இப்புவி வெப்பமடைதலானது எல்லா இடங்களிலும் ஒரே மாதிரியாயிருக்காது. இவ் வெப்ப அதிகரிப்புக் காரணமாக மத்திய கோட்டிலிருந்து மேலே உயரகலக்கோடுகளில் மாரி காலத்தில் வெப்பமானது புவியின் சராசரியளவைவிட 50 - 100% வரை அதிகரிக்கலாம். அந்தாட்டிக்கா வட அத்திலாந்திக் பகுதிகளில் வெப்ப அதிகரிப்பு இடம்பெறாது. இவ்வெப்பநிலை அதிகரிப்புக் காரணமாக காலநிலையில் பாரிய தாக்கம் ஏற்படும். பிரதானமாக உள்ளூர், பருவரீதியாக புவி வெப்பநிலையில் பாரிய மாற்றங்கள் எற்படும். மேலும் மித வெப்பவலயங்களில் (Temporate Zones) மாரிகாலம் குறைவாகவும் சூடான பருவம் நீண்டதாகவும் சூடாகவும் காணப்படும். ஆவியாக்கவீதம் அதிகரிக்கும். அதன் காரணமாக மழைவீழ்ச்சி அதிகமாகும். அயனப்பகுதிகள் மித வெப்பமாகவும் ஈரமாகவும் உப அயனப்பகுதிகள் வரட்சியாகவும் காணப்படும். மேற்கூறப்பட்ட 3 வலயங்களிலும் பயங்கரமான விளைவுகள் வெப்பநிலை அதிகரிப்புக் காரணமாக ஏற்படலாம். தண்டிராப்பகுதிகளில் உறைந்த மண் உலரத்தொடங்கும். உயிரின அழிவும் மேலதிகமாக பச்சைவீட்டு வாயுக்களை வெளியிடுவதற்கும் அதிகரிப்பதற்கும் காரணமாகின்றது. மேற்கூறப்பட்ட இச் செயற்பாடுகள் காலநிலையில் சங்கிலி போல தொடர்ச்சியாக மீண்டும் மீண்டும் இடம்பெறும் (Climatic Chain Reaction)

காலநிலை மாற்றம் காரணமாக பிரதேசரீதியாக பல பிரதான விளைவுகள் ஏற்படுகின்றது. வரட்சி, பாலைவனமாக்கல், மண்ணரிப்பு என்பன ஏற்பட்டு பல நாடுகளின் நிலையான பொருளாதார அபிவிருத்தியை பாதிப்படையச் செய்யலாம். உலகின் சில பகுதிகளில் விவசாயப்பயிர்ச்செய்கை துருவப்பகுதிகளை நோக்கிச் செல்லவும் காடுகளின் பரப்பளவு குறைவடையவும் ஜீவாதாரப் பயிர்ச் செய்கை மண்ணழிவு, வெள்ளப்பெருக்கு, காட்டுத்தீ போன்ற விளைவுகள் அடிக்கடி ஏற்படலாம். அதிகரித்த காபனீரொட்சைட் காரணமாக தாவர அளவிலும் உணவுத்தரத்திலும் சீரானநிலை தோன்றும். செயற்கை உரப்பாவனை காரணமாக அடிக்கடி ஆபத்தான விளைவுகள், நீர்ச்சமநிலை, மனிதனின் சுகாதாரம், மண்ணின்தரம் போன்றவற்றில் பல தீவிரமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தலாம். காபனீரொட்சைட்டு அதிகரிப்பால் வெப்பநிலை அதிகரித்து மழைவீழ்ச்சி குறைவதுடன் பயிரின் விளைச்சலும் குறைவடையும். அதாவது வெப்பநிலை 2^0C அதிகரித்தால் படிவுவீழ்ச்சி 10% குறைவடையும். அதனால் பயிர் உற்பத்தி 25% குறைவடையும் (Werner Kirstein, 1994) மேலும் அதிகரித்த காடழிப்பு காரணமாக காபனீரொட்சைட்டை உறிஞ்சுவதற்கு மரங்கள் இல்லாமல் போய் விடுவதால் காபனீரொட்சைட்டு வளிமண்டலத்தில் தேங்கிவிடும் அதனால் வளிமண்டல வெப்பம் அதிகரிக்கும்.

புவி வெப்பநிலையானது அதிதூர இடைவெளியில் விரிவடைந்து சென்றால் சமுத்திரங்களின் நீர்மட்டம் உயர்வடையும். அதாவது புவி வெப்பநிலை 1.5^0C - 4.5^0C அதிகரித்தால் கடல்மட்ட உயர்வு 20 - 65cm உயர்வடையும். இவ்வாறு கடல்மட்டம் உயர்வதற்கு காரணம் துருவப் பகுதிகளில் உள்ள பனிப்படலங்கள் அதிகரித்த வெப்பநிலை காரணமாக உருகி கடலையடைகின்றது. அதனால் கடல் மட்டம் உயர்வடைகின்றது. IPCC கணிப்பீட்டின்படி 2030ம் ஆண்டில் 20cmம் 2100ம் ஆண்டில் 65cm கடல்மட்டம் உயரலாம். பச்சைவீட்டு வாயுக்களின் வெளியேற்றமானது ஒரு ஸ்திரநிலையை அடைந்த பின்பும்கூட இந்தக் கடல்மட்ட உயர்வு இடம் பெற்றுக்கொண்டேயிருக்கும். உலகில் 1/3 பகுதி மக்கள் கடற்கரையிலிருந்து 60km தூரத்தில் வாழ்கின்றனர். கடல்மட்ட உயர்வு காரணமாக அவர்களுடைய வாழ்க்கை நிலைமைகள், பழக்கவழக்கங்கள், குடியிருப்புக்கள், கைத்தொழில், விவசாயம் என்பவற்றில் பாரியளவான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். மேலும் இக்கடல்மட்ட உயர்வினால் சிலநாடுகளின் நகரங்கள், துறைமுகங்கள், மாகாணங்கள் என்பன பாதிப்படையலாம். உதாரணமாக

நெதர்லாந்து, பங்களாதேஷ், மாலைதீவு, கனடாவின் கரையோர மாகாணங்கள் என்பன மேலும் பசுபிக் சமுத்திரத்தில் உள்ள 21 சிறிய தீவுகள் இக்கடல்மட்ட உயர்வு காரணமாக பலபிரச்சனைகளை எதிர்நோக்கலாம்.

இவ் வாயுக்களின் அதிகரிப்பு காரணமாக சூழல் பிரச்சனைகள் ஏற்படலாம். அதாவது உயர்மட்ட வெப்பநிலை காரணமாக ஓசோன்படை குறைவடைகின்றது. ஓசோன் படை குறைதலானது வளர்ந்த, வளர்முக நாடுகளைப் பாதிக்கும். மேலும் அமிலமழை உருவாக்கம், பாலைவனப் பரவலாக்கம் என்பனவும் அதிகரிக்கும். பாலைவன அதிகரிப்பால் தூசு மண்டலம் எழும். இதனால் சூரிய ஒளி புவிமேற்பரப்பை அடைவதை தடுத்துவிடும் இதனால் மழைவீழ்ச்சி குறையும்.

நீர்வளமும் வெப்பநிலை, படிவுவீழ்ச்சி மாற்றங்களினால் பாதிக்கப்படலாம். விவசாயம் நீர்பாசனம் ஆகியவை தரைக்கீழ்நீரை நம்பியுள்ளதனால் வெப்பநிலை, படிவுவீழ்ச்சி மாற்றங்கள் மோசமான தாக்கங்களை உருவாக்கலாம். உதாரணமாக தென்கிழக்காசியாவில் நீர்ப்பாசனத்தை நம்பியே விவசாயம் செய்யப்படுகின்றது. மேற்கூறிய நிலைமை ஏற்பட்டால் இப்பிரதேசங்களில் விவசாயத்தை கைவிட வேண்டிய நிலைமை உருவாகலாம். மேலும் வெப்பநிலை அதிகரிப்புக் காரணமாக மீன்பிடித் தொழிலும் பாதிப்படையலாம். அதாவது 1972, 1973ம் ஆண்டுகளில் நடைபெற்ற எல்னினோ (Elnino) சம்பவத்தால் உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதன் விளைவாக பேரு கரையோரத்தில் நடைபெற்று வந்த மீன்பிடித் தொழில் அழிந்து போனதுடன் மீன்களின் பிரதான உணவாயுள்ள நுண்ணுயிர் பிளாங்ரனும் புறஊதாக் கதிர்வீச்சால் அழிந்து போகும் நிலை ஏற்படலாம்.

வெப்பநிலை அதிகரிப்புக் காரணமாக ஆபிரிக்க, பிறேசிலின் கிழக்குப்பகுதி, மெக்சிக்கோ, மத்திய அமெரிக்கா போன்ற பகுதிகளில் வரண்ட பகுதிகள் அதிகரிக்கலாம். சகாராவிற்கு தெற்கேயுள்ள புல்வெளிகள் அழிந்து போகலாம். உலகில் அயனவலயப்பிரதேசங்களில் நெல் அதிகமாக விளைவிக்கப்படுகின்றது. மழைவீழ்ச்சி மாதிரிகளில் மாற்றம் ஏற்பட்டால் இதன் உற்பத்தி வெகுவாக பாதிக்கப்படலாம். எங்கு காலநிலை வரண்டதாக இருக்கின்றதோ அங்கு மண்ணீரப்பதன் குறைவடைவதுமல்லாமல் நீர்ப்பாசன வசதிகளும் அற்றுப்போகும். பருவப் பெயர்ச்சிக் காற்றுக்கள் மாற்றமடையலாம். இதனால் செழிப்பான விவசாயப் பிரதேசங்கள் அழிந்து போகலாம். மாறாக சில இடங்களில் மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பதால் கூடிய வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படலாம். இதனால் நல்ல விவசாய நிலங்கள் கூட வெள்ளத்துள் அமிழ்ந்து விடும்.

கோள வெப்பமேற்றத்தால் அயனமண்டல நிரந்தர பசுமையுடைய காடுகள் அழிந்து போகும். மனிதனும் வேகமாக காடுகளை அழித்து வருகின்றான். அதனால் வெப்பமேற்றலும் அதிகரிக்கும். இதன் விளைவாக அதிகமான குடியேற்றங்களும் அழிந்து போகும் வாய்ப்புண்டு. இது மனித ஆரோக்கியத்திற்கு அச்சுறுத்தலாக இருக்கும். வளி, நீர் மாசடைவதுடன் பல வகையான தொற்றுநோய்களும் பரவலாம். இதனால் ஆகக்கூடியதாக்கம் பெறுபவர்கள் ஏழை மக்கள். இவர்கள் பெரும்பாலும் நகரச் சேரிகளில் வாழ்கிறார்கள். ஒட்டுமொத்மாகப் பார்க்கும்போது இப்படியான அசம்பாவிதங்களால் மனிதனின் வாழ்க்கை முறையையே முழுமையாக மாற்றியமைக்கும் தேவை ஏற்படலாம். வெப்பநிலை ஒருசில பாகை அளவு அதிகரிப்பதால் உயிரினங்களுக்கும் தாவரங்களுக்கும் பெரும் பாதிப்பு ஏற்படலாம். காலநிலை மாற்றம் காரணமாக தாவரங்கள், மிருகங்கள் இடம் மாறலாம். அல்லது இறுதியில் இனங்கள் அழிந்தும்

பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் செறிவும் வளிமண்டலத்தில் அவற்றின் அதிகரிப்பு வீதமும்

பச்சைவீட்டு வாயுக்கள்	வளிமண்டல ஆயுட்காலம்	1950 –1980 காலத்தில் பச்சைவீட்டு வாயுவின் பங்கு வீதம்	கைத்தொழில் புரட்சிக்கு முன்பு செறிவு	1990களில் மதிப்பிடப்பட்ட செறிவு	1980களில் வருடாந்த வளர்ச்சி வீதம் திரள்	1990களில் மனித நடவடிக்கைகளின் வெளியீடு	பிரதான மூலங்கள்
காபனீரொட்சைட்டு	50 - 200	53%	275*	354*	0.5%	61%	உயிர்சுவடுகளின் எரிவுகள் எரிபொருள் எரித்தல், காடுகள் அழித்தல், மண்ணரிப்பு, நிலப்பயன்பாட்டு மாற்றங்கள்.
மெதேன் (CH_4)	7 - 10 Yrs	13%	0.7*	1.7*	0.9%	15%	சேற்றுநிலங்கள், நெற்செய்கை, கால்நடைவளர்ப்பு (மாடு, ஒட்டகம்) உயிரங்கிகளின் உணவுக்கால்வாய் (கறையான்) எரிக்கப்பட்ட உயிர்த் திணிவுகள்
நைதரசன் ஒட்சைட்டு (N_2O)	150 Yrs.	6 - 7	228+	310 +	0.25%	4%	எரிபொருள் படிவுகள் உயிர்த்திணிவு எரித்தல் உரங்களின் பாவனை. பயிர்ச் செய்கை நிலப்பயன்பாட்டு மாற்றங்கள்.
குளோரோ புளோரோ காபணன்கள் (CFC_S)	CFC - 11 75 Yrs. CFC - 12 110 Yes.	20	Zero(o)	CFC - 11 0.26+ CFC - 12 0.44+	4 - 5%	11.5%	குளிருட்டடிகள், வாசனைத்திரவியங்கள், மனிதனால் உருவாக்கப்படும் இரசாயனக் கரைப்பான்கள் ஏரோசோல், பல்கொதியத் தோற்றங்கள்
ஓசோன் (O_3)	மணித்தியாலம் அல்லது நாட்கள்	Variable about - 8	15+	35+	1%	8.5%	பனிப்புகார், புகை, மூடுபனி, வாகனங்களிலிருந்தும் ஏனைய கைத்தொழில்களில் இருந்தும் வெளியிடப்படும் நச்சு வாயுக்கள்

* - Parts Per Million by Volume, +- Parts Per Million by Volume, Source:-Vayumandal - 1991

விடலாம். காட்டுத்தீ பொதுவாக 30 - 40 ஆண்டுச் சுழற்சியில் வருவது வழக்கம். தற்போது கோள வெப்பநிலை அதிகரிப்பு காரணமாக 5 - 10 வருட சுழற்சி முறையில் வருகிறது.

மேலும் அதிகரித்த வெப்பநிலை காரணமாக மண், நீரியல்வட்டம், கடல், நன்னீர் போன்றவற்றில் அதிகரித்த ஆவியாக்கம் நிகழும். உதாரணமாக கடலில் அதிகரித்த ஆவியாக்கம் காரணமாக உவர்ப்புத்தன்மை கூடும். இதனால் கடல்வாழ் உயிரினங்களின் இயல்பான சூழ்நிலை பாதிப்படையும். மேலும் நீர்த்தேக்கங்கள் அணைக்கட்டுக்கள் என்வற்றில் நீர்வற்றி உலர்ந்து போவதால் நீர் மின் உற்பத்தி பாதிக்கப்படும். அத்துடன் கடல்மட்ட உயர்வு காரணமாக கடல்நீர் நிலமேற்பரப்பை அடைவதால் நன்னீர் உவர்நீராக மாற்றமடையலாம். எனவே மேற்கூறப்பட்ட விளைவுகள் பச்சைவீட்டுத் தாக்கம் காரணமாக ஏற்படுகின்றன.

1.3 முன்வைக்கப்படும் பொதுவான தீர்வுகளும் ஆலோசனைகளும்:

பச்சைவீட்டு வாயுக்களின் அதிகரித்த வெப்பநிலை காரணமாக ஏற்படும் விளைவுகளுக்கு பின்வரும் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வதன் மூலம் இவ் அதிகரிப்பில் கணிசமான அளவினைக் குறைக்கலாம், என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

1. சனத்தொகை வளர்ச்சி வேகத்தை குறைத்தல்.
2. உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள்களின் பாவனையைக் குறைக்க அதிகளவு வரியை அவற்றை பாவிப்போருக்கு எதிராக நடைமுறைப்படுத்தல்.
3. புதிய வலுபிறப்பிக்கும் மூலங்களான சூரிய சக்திப்பாவனை, காற்றாடிப் பாவனை, நில வெப்ப பாவனை போன்றவற்றை பாவிப்பவர்களுக்கு அரசாங்கம் மானியம் வழங்குதல்.
4. அயன நிரந்தர பசுமைக் காடுகளை வெட்டுவதைக் குறைப்பதற்கு அவற்றை வெட்டுவோருக்கு எதிராக சட்டம் இயற்றி அமுல்படுத்தல்.
5. காபனீரொட்சைட்டு குறைவாக வெளிவரும் எரிபொருள்களை உபயோகித்தல்.
6. இறந்த உயிரினங்களை எரிப்பதை தவிர்த்தல், தற்போது விவசாயிகள் பாவிக்கும் எரிபொருட்களுக்கு பதிலாக மாற்று எரிபொருட்களை உபயோகித்தல்.
7. ஓசோன் வாயுவின் அழிவுக்கு காரணமாகும் உற்பத்திப் பொருட்களின் இறக்குமதிகளைத் தடைசெய்தல்.

மேலே தரப்பட்டவற்றுள் இப்பிரச்சனைக்கு தீர்வு காண்பதற்கு சாத்தியப்படுவனவாக சனத்தொகை வளர்ச்சி வேகத்தைக் குறைத்தல். புதிய வலுப்பிறப்பிக்கும் மூலகங்களை பயன்படுத்தல், அயனநிரந்தர பசுமைக்காடுகளை வெட்டுவோருக்கு எதிராக சட்டம் இயற்றல், இறந்த பொருள்களை எரிப்பதை தவிர்த்தல் போன்றனவற்றை குறிப்பிடலாம். எனவே இச்சாத்தியப்படும் கருத்துக்களை முன்வைப்பதன் மூலம் இவற்றின் பாரதூரமான விளைவுகளை ஓரளவு குறைக்கலாம்.

உசாத்துணை நூல்கள்:

1. Anthony, A.Churchill & Robert J.Saunders (1991). Global warming Developing World, Finance & Development. 28 - 31

2. Gadd, A.J.(1992), Scientfic Statement and the Rio - Earth Summit, Weather 294 - 306.

3. Hans Walter Georgii (1973), 'Global Ecological Effects' Applied Geography & Development, 47, 136 - 144

4. Kondratyer, K.Ya. (1980), The Green house effect of minor constituents in the Atmosphere, Weather 1980, 252 - 256.

5. Sir John Mason (1992). The Green house effect and global climate change school science Review, 73, 7 - 15

6. Rattan K.Datta (1991). Green house effect's Vayumandal , 69 - 89.

7. UDO. E. Simonis and Ernest U.Von - WEIZSAKKER (1990). Global Envirnomental problems Economics - 42

8. Werner Kirstein (1994). The Green house effect and its impact on the Atmosphere' Applied Geography & Development, 43, 87 - 95

சர்வதேச பச்சை சிலுவை
International Green Cross

சுற்றுச் சூழல் மாசடைவதால் மனித சமூகத்திற்கு ஏற்பட்டு வரும் உயிரபாயம் குறித்து விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துவதே இதன் நோக்கம் கடந்த ஆண்டு ரியோ-டி ஜெனெய்ரோவில் நடைபெற்ற புவி உச்சி மகாநாட்டில் சமயத் தலைவர்கள் மற்றும் அரசியலாளர்களின் கருத்துக்களைத் தொடர்ந்து உருவானதே இவ்வியக்கம் 1993 ஏப்பிரலில் ஜப்பானில் இதன் தோற்றம் அதிகார பூர்வமாக அறிவிக்கப்பட்டது. முன்னாள் சோவியத் யூனியன் (தலைவர்) அதிபர் மிகெயில் கார்பசேவ் தலைமையிலான ஒரு குழு இதன் சட்ட திட்டங்களை வகுத்ததோடு 30 உறுப்பினர் கொண்ட ஒரு கமிட்டியையும் நியமித்துள்ளது.

வளிமண்டல ஓசோன்: ஒரு பார்வை
Atmospheric Ozone : A Review

செல்வி. ஷர்மிலா. சொர்ணலிங்கம்,
புவியியற் சிறப்புக் கலை,
இறுதி வருடம்.

1.0 அறிமுகம்:

புவிக்கோளத்தில் உயிர்வாழ்க்கைக்கு உகந்த சூழலை உருவாக்கிப் பேணுவதில் பல காரணிகள் பங்கு வகிக்கின்றன. இந்த வகையில் முக்கியமான பங்கை வகிக்கும் ஓசோன் வளிமண்டலத்தில் மிகச் சிறியளவில் காணப்படும் வாயுக் கூறுகளில் ஒன்றாகும். இன்று உலக மக்களின் கவனத்தை ஈர்த்திருக்கும் ஓசோன் பற்றிய பிரச்சனையின் பரிமாணத்தை அறியத்தருமுகமாக இக்கட்டுரை எழுதப்பட்டுள்ளது. ஓசோனின் முக்கியத்துவம், அமைவு, செயற்பாடு, உருவாக்கமும் - பரவலும், ஓசோன் சிதைவால் ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புக்கள், சிதைவடையும் போக்கு மற்றும் இப்படையைப் பேணுவதற்கான நடவடிக்கைகள் என்பன இங்கு நோக்கப்படும்.

2.0 வளிமண்டலத்தில் ஓசோன்

புவியைச் சூழப் பல மைல்களுக்குப் பரந்து காணப்படும் வளிமண்டலமானது பல வாயுக்களின் சேர்வையால் ஆனது. புவியின் ஈர்ப்பு விசை காரணமாக, புவி மேற்பரப்பில் இது அமைந்து காணப்படுகிறது. வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் வாயுக்களில் ஏறக்குறைய 97 சதவீதமானவை புவி மேற்பரப்பில் இருந்து, 29 கிலோமீற்றர் உயரத்தினுள் அமைந்துள்ளது. வளிமண்டலத்தின் கட்டமைப்பைப் பின்வரும் அட்டவணை 1 விளக்குகிறது.

அட்டவணை 1:

வளிமண்டலத்தின் கட்டமைப்பு·

கூறுகள்	Volume நூற்றுவீதத்தில் (வரண்ட காற்று)
நைதரசன் (N_2)	78.08
ஒட்சிசன் (O_2)	20.94
ஆர்கன் (Ar)	0.93
காபனீரொட்சைட் (Co_2)	0.03 (மாறுபடுவது)
நியோன் (Ne)	0.0018
உறீலியம் (He)	0.0005
ஓசோன் (O_3)	0.00006
ஐதரசன் (H_2)	0.00005
கிறிப்ரன் (Kr)	Trace
செனன் (Xe)	Trace
மெதேன்	Trace

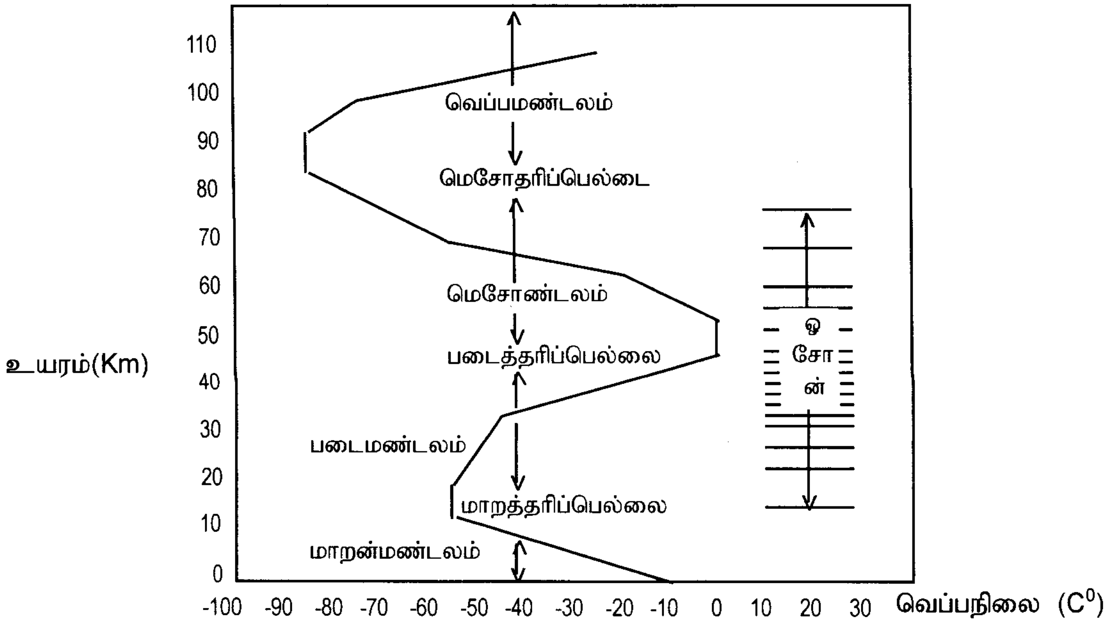
மூலம்: Atomosphere, Weather & Climate. பக்கம் - 02.

மேற்குறித்த அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் 10^8 மூலக்கூறுகளில் ஒன்று அல்லது இரண்டு மூலக்கூறுகள் ஓசோனாகக் காணப்படும் (Ayode 1983). ஓசோன் வாயுவானது (O_3) மூன்று ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகளின் இணைப்பால் உருவானது. ஒரு மூலக்கூற்று ஓசோனின் நிறை 48.00 ஆகும் (Barry & Chorley, 1982). ஓசோன் மணமற்ற, வெளிர் நீலநிற வாயுவாகும்.

2.1 ஓசோனின் முக்கியத்துவம்:

இது வளிமண்டலத்தில் சிறிதளவில் காணப்படும் வாயுக்களில் ஒன்றாகும். ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சின் அதிகப்படியான தாக்கத்திலிருந்து புவியைப் பாதுகாப்பதுடன் உயிரினங்களுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் புற ஊதாக் கதிர்களையும் (Altra Violet Radiation) தடுத்து வானவெளிக்கே திருப்பி அனுப்புகிறது. வளிமண்டலத்தில் ஓசோனின் செறிவில் ஏற்படும் மாறுபாடுகள், துவாரங்கள் பச்சைவீட்டு விளைவிலும் மாறுபாடுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இதனால் புவி வெப்பமாகும் போக்கு, உயிரின சுகாதார வாழ்வின் அச்சுறுத்தல், அதிகரித்த இயற்கை அழிவுகள் என்பன ஏற்பட இடமுண்டு. வளிமண்டல ஓசோன்படையில் துவாரம் ஏற்படுகின்றதாகிய இச் செயன்முறையும், அதன் மூலம் ஊடுருவும் புறஊதாக் கதிர்களின் உள்வரவுமே இன்று உலகம் எதிர் நோக்குகின்ற முக்கிய பிரச்சனையாகும்.

2.2 அமைவு:



படம் - 1: வளிமண்டலப்படையமைப்பும் வெப்பப்போக்கும்

மூலம்: Unesco Source Report.

புவிமேற்பரப்பிலிருந்து 15 கிலோமீற்றருக்கு உட்பட்ட மாறன் மண்டலப் பகுதியிலும், 15 - 50 கிலோமீற்றருக்கு உடபட்ட மண்டலப் பகுதியிலும் ஓசோன் காணப்படுகிறது (Webb, 1989). குறிப்பாக 15 - 35 கிலோமீற்றர் உயரமான வளிமண்டலப் பகுதியிலேயே ஓசோன் செறிவாகக் காணப்படுகிறது (Craig, 1950). ஆனால் வேறு சில அறிஞர்களின்படி இது 20 - 25 கிலோமீற்றர் உயரப் பகுதியில் காணப்படுகிறது. (Barry &Chorley, 1982). செறிவாகக் காணப்படும் இப்பகுதியே ஓசோன்படை என்று அழைக்கப்படும். ஏறத்தாழ 25 கிலோமீற்றர் பருமன் உள்ள இந்த ஓசோன் படையை கடல்மட்ட அமுக்க நிலையில் வைத்துக் கணிப்பிட்டால், மொத்தமாகச் சில மில்லிமீற்றர்கள் பருமனுடையதாகவே காணப்படும்.

2.3 வளிமண்டலத்தில் ஓசோனின் செயற்பாடு:

வளிமண்டலத்தில் சிறிதளவில் காணப்படும் ஓசோன் போன்ற வாயுக்களிலேயே உறிஞ்சுதல் (Absorption), வெளியேற்றுகை (Emission), மூலக்கூற்றுப் பிரிகையாக்கம் (Ionization) போன்ற வளிமண்டலவியற் செயற்பாடுகள் தங்கியுள்ளன. ஞாயிற்றின் புற ஊதாக் கதிர்களை உறிஞ்சும் ஓசோனின் செய்பாடு காரணமாக, முனைவு தவிர்ந்த ஏனைய பகுதிகளின் 50 - 60 கிலோமீற்றர் உயரமான வளிமண்டலப் பகுதியில் உயர் வெப்பநிலை நிலவ ஒரு காரணமாக அமைகிறது. இதைவிட உயர் படை மண்டலப் பகுதிகளில் அகச்சிவப்புக் கதிர்களின் (Infra Red Radiation) சக்தி இடமாற்றத்திலும் செல்வாக்குச் செலுத்துகிறது.

2.4 உருவாக்கமும், பரவலும்:

படைமண்டலத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் ஒளி - இரசாயன செயற்பாடு (Photochemical Process) காரணமாக ஓசோன் வாயு உருவாகிறது. இதன் உருவாக்கத்திற்கு தனித்த ஒட்சிசன் அணு மூலக்கூறுகள் அவசியமாகும். படைமண்டலத்தில் ஒட்சிசன் வாயு மூலக்கூறுகளுடனான புறஊதாக் கதிர்களின் தாக்கத்தினால் ஒட்சிசன் அணு மூலக்கூறுகள் உருவாகின்றன (Webb, 1989). இந்த ஒட்சிசன் அணு மூலக்கூறானது உரிய வெப்பநிலை, அமுக்க நிலைமை காணப்படும்போது ஒட்சிசன் வாயு மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்து ஓசோனாகிறது. இவ்வாறு உருவாக்கப்படும் ஓசோன் மூலக்கூறு நிலையானதல்ல. இது மோதுகை (Collision), ஒளி - பிரிகையாக்கம் (Photo Dissociation) ஆகிய செயற்பாடுகளினால் சிதைக்கப்படும்.

புவி வளிமண்டலத்தில் 80 - 100 கிலோமீற்றர் உயரப் பகுதியில் ஒட்சிசன் வாயு மூலக்கூறுகளின் பிரிகையாக்கம் நிகழ்கிறது. ஆனால் ஓசோன் உருவாக்கச் செயற்பாடு 30 - 60 கிலோமீற்றர் உயரப் பகுதியிலேயே நடைபெறுகிறது. காரணம் ஒட்சிசன் பிரிகையாக்கம் நிகழும் பகுதியில் ஓசோன் உருவாக்கத்திற்கு வேண்டிய அமுக்க நிலைமை காணப்படாததேயாகும். மேலும், 30 - 60 கிலோமீற்றர் உயரப் பகுதியில் ஓசோன் உருவாக்கத்திற்குத் தேவையான வானிலை அம்சமான உயர் வெப்பநிலையும் காணப்படுகிறது.

ஓசோன் உருவாக்கம் பற்றிய தரவுகள் 40 கிலோ மீற்றருக்கு மேலே நம்பத்தகுந்தது. ஆயினும், 30 கிலோமிற்றருக்குக் கீழே இவை நிகழுமென எதிர்பார்க்க முடியாது (Craig, 1950). தாழ் படை மண்டல, மாறன் மண்டல ஓசோன் வளிமண்டல அசைவுச் செயன்முறைகள்

மூலம் கடத்தப்பட்டிருக்க வேண்டும். படைமண்டலத்தின் கீழ்ப் பகுதியில் எப்போதும் ஓசோன் உருவாக்கத்திற்கும், சிதைவிற்கும் இடையில் ஒரு சமநிலை நிலவுவதாக (Craig, 1950) என்ற அறிஞர் குறிப்பிடுகிறார்.

ஓசோன் உருவாக்கத்துடன் தொடர்பான மேல் வளி மண்டல ஒளி இரசாயனவியல் (Photochemistry) பற்றி Chapman (1930), Craig (1950), Johnson (1952) போன்றோர் விரிவாக ஆராய்ந்துள்ளனர். அண்மைக்காலத்தில் Webb (1989), Bojkov (1990) போன்றோர் ஓசோன் பற்றி ஆராய்ந்து வருகின்றனர்.

ஓசோனின் பரவற்பாங்கை நோக்கினால், இதற்குச் சில சுற்றோட்டப் பொறிமுறைகள் காரணமாயிருக்கலாம் என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர் (Ayode, 1983) ஓசோனின் பரவலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் ஒரு காரணியான வளிமண்டலவியற் செயற்பாடு (Meterological Process) காரணமாக ஓசோனின் குத்தான பரவல், பருவகால மற்றும் அகலாங்கு ரீதியான ஓசோனின் அடர்த்தி என்பன வேறுபடுகின்றன. ஆயினும் இது பற்றிய விளக்கம் இன்னும் முழுமையாக அடையப்படவில்லை. காரணம், உயர் படை மண்டல வானிலை அம்சங்கள் பற்றிய அளவீடுகள் அண்மைக் காலத்திலேயே மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. குறிப்பாக சர்வதேச புவிப் பௌதீகவியல் ஆண்டின் (International Geophysics Year 1957 / 58) பின் இது படிப்படியாக அதிகரித்தது. அத்துடன் குறித்த பிரதேசங்களின் மேலும், தொடர்ச்சியற்ற முறையிலும் அளவிடப்பட்டு வருவதும் இதற்குரிய காரணங்களாகும்.

ஓசோனின் வேறுபாடுகள் பற்றிய அம்சம் குறுகிய கால (நாளாந்த, வாராந்த) நீண்டகால (பருவகால) வேறுபாடுகள் என்ற அடிப்படையில் ஆராயப்பட்டாலும் இவ்விரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பானவையே (Craig, 1950). குறுகிய கால வேறுபாடுகள் பெயரளவிலும், விரைவாகவும் நடைபெறுவதால் இவற்றை ஒளி இரசாயனச் செயற்பாட்டினுள் விளக்க முடியாதுள்ளது. இவை வளிமண்டலவியற் செயற்பாட்டினாலேயே நிகழலாம்.

பொதுவாக ஓசோனின் பரவல் இரு முறைகளில் நோக்கப்படுகிறது.

(1) உயரத்தின் அடிப்படையிலான குத்தான பரவல்:

டொப்சனும் அவரைச் சார்ந்தவர்களும் உருவாக்கிய (Dobson Spectro Photo Meter அல்லது Ozone Spectro Photo Meter) என்ற கருவி மூலம், உயர அடிப்படையில் குத்தான ஓசோனின் பரவலை அளவிடுவர். இம்முறை உலகின் பல பாகங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் நியம அளவீட்டு முறையாகவும் உள்ளது.

அண்மைக்கால ஆய்வுகளின்படி இரு அரைக்கோளங்களிலும் 0 - 55^0 அகலக்கோடுகளுக்கு இடையில் ஓசோனின் பருவரீதியான, அகலாங்கு ரீதியான மாற்றங்கள் ஏறத்தாழ ஒத்துக் காணப்படுகின்றன. வசந்தகாலம் தவிர்ந்த காலப்பகுதியில் நடு அகலக்கோட்டுப் பகுதியில் ஓசோனின் குத்தான பரவல் உயர்ந்து காணப்பட்டாலும், பொதுவாகவே இரு அரைக்கோளங்களிலும் வசந்த கால உயர்வு காணப்படுகிறது. ஆனால், முனைவு நோக்கிய 55^0 அகலக்கோட்டுப் பகுதியில் வசந்த காலத்தில் காணப்படும் ஓசோனின் அளவுகள்

வேறுபடுகின்றன. பருவகால, அகலாங்கு ரீதியான ஓசோன் வேறுபாடுகள் ஒப்பீட்டு ரீதியில் வடவரைக்கோளத்திலும் பார்க்க தென்னரைக் கோளத்தில் குறைவாகும்.

(11) அடர்த்தியின் அடிப்படையிலான ஓசோன் பரவல்:

குத்தாகக் காணப்படும் ஓசோனை அடர்த்தியின் அடிப்படையிலும் கணிப்பிடுவதுண்டு. இதற்கு ஒரு நியம அளவீட்டு முறை இல்லை. கோட்ஸ் உம்க்கேர் முறை, அகச் சிவப்புக் கதிர் கணிப்பீட்டு முறை, பலூன் அல்லது ரொக்கற் சார்ந்த அவதானிப்பு முறை, இரசாயன மற்றும் இரசாயன ஒளியேற்று முறைகள் மூலம் அடர்த்தி அளவிடப்படும். (10^{-3}cmNTP) $(Km)^{-1}$ அலகு மூலம் அடர்த்தி காட்டப்படும். இவற்றின் மூலம் பெறப்பட்ட முடிவுகளின்படி 20 - 30 கிலோமீற்றர் உயரத்திலேயே அதிகூடிய ஓசோன் அடர்த்தி காணப்படுகிறது. உச்ச ஓசோன் அடர்த்தி காணப்படும் பகுதிக்கு மேலே, குறிப்பாக உயர் படைமண்டலப் பகுதியில் காணப்படும் ஓசோன் அடர்த்தியில் ஒளி - இரசாயனச் செயற்பாடு செல்வாக்குச் செலுத்துகிறது. மாறன் மண்டலப் பகுதியில் காணப்படும் ஓசோனின் அடர்த்தியில் வளிமண்டலவியல் அசைவுகள் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன.

குத்தான ரீதியில் பார்க்கும்போது, தாழ் அகலக்கோட்டுப் பகுதி தவிர்ந்த ஏனைய பகுதிகளின் மேலே காணப்படும் தாழ்மண்டலப் பகுதிகளில் வேறுபாடுகள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. வடவரைக்கோளத்தில் நவம்பர் - மார்ச் வரையிலான காலப்பகுதியில் ஓசோன் செறிவு குறிப்பிடத்தக்களவு அதிகரிக்கிறது. ஏப்ரல் - ஒக்டோபர் வரையான காலப்பகுதியில் ஓசோன் செறிவு படிப்படியாகக் குறைகிறது. மாரிகால மாதங்களில் (Winter) தாழ், மத்திய அகலக் கோடுகளின் உயர் படைமண்டல ஓசோனானது சுற்றோட்டப் பொறிமுறை ஊடாக, உயரகலக் கோட்டுத் தாழ் படைமண்டலப் பகுதிக்கு இடமாற்றப்படுகிறது (Craig, 1950). தென்னரைக்கோள ஓசோன் அடர்த்தி பற்றிய ஆய்வுகள் ஒப்பீட்டு ரீதியில் குறைவாகும்.

3.0 ஓசோன் சிதைவு:

வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் ஓசோன் மூலக்கூறுகளின் குறைவுபடும் தன்மையை ஓசோன் சிதைவு எனப்படும்.

3.1 ஓசோன் சிதைவால் ஏற்படக் கூடிய பாதிப்புக்கள்:

பதினைந்து நிமிடங்களுக்கு மேல் சாதாரண மனிதனால் புற ஊதாக் கதிர்களின் பாதிப்பிற்கு நின்று பிடிக்க முடியாது. இன்று மனிதனைப் பாதுகாக்கும் ஓசோன் படையில் உருவாகியுள்ள துவாரம் காரணமாக ஏற்பட்ட விளைவுகள் அவனது சுகாதார வாழ்விற்குப் பெரும் அச்சுறுத்தலாக உள்ளது. 1985 இல் NIMBUS 7 எனும் அமெரிக்க வானிலைச் செய்மதி முதன்முதலாகத் தென்முனைவுக்கு மேல் ஓசோன் படையில் துவாரம் காணப்பட்டதை அவதானித்தது. இதன் பாதிப்பு நியூசிலாந்தின் மேலும் ரியோடிஜெனீரோ, அரேனஸ் போன்ற தென்னமெரிக்க நகரங்களின் மேலும் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. தற்போது ஆக்டிக் பகுதி நிலவரம் காரணமாக ஐரோப்பியக் கண்டத்திலும் இவ் அச்சுறுத்தல் ஏற்பட இடமுண்டு.

ஓசோன் படையானது முனைவு மற்றும் இடைவெப்ப வலயப் பகுதிகளில் மனித சுகவாழ்வைப் பேணுவதோடு, அயனப் பகுதியில் சூழல் மற்றும் பயிரழிவுகளைத் தடுக்கின்றது. ஓசோன் துவாரம் மூலம் ஊடுருவும் புற ஊதாக் கதிர்களின் தாக்கத்தினால் தோலில் ஏற்படும் குறைபாடுகள் (உ + ம் தோல் புற்றுநோய்), கண்ணில் ஏற்படும் குறைபாடுகள் (உ + ம் கற்றராக்ட்), மனித உடலின் தாக்குப் பிடிக்கும் ஆற்றலின் குறைபாடு (Immune System), பற்றீரியா - பங்கஸ் தொற்றுக்கள் என்பன ஏற்பட இடமுண்டு.

மனித சுகாதார வாழ்வுக்கு ஏற்படும் அச்சுறுத்தலைவிட, ஓசோனைச் சிதைக்கும் நவீன தொழில்நுட்ப அம்சங்களான குளோரின், புரோமின் சேர்வைகள் வளிமண்டலத்தில் கலப்பதால் புவி வெப்பமாகும் போக்கு அதிகரிக்கிறது. 2030ம் ஆண்டளவில் 1.4 - 4.5^0 செல்சியஸ் வரை புவியின் வெப்பநிலை உயரும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. (செல்வவேல், 1993). பதினைந்து சதவீத வெப்பநிலை உயர்வுக்கு இந்த இரசாயனச் சேர்வைகளே காரணமாகும் (Bojkov, 1990). இதனால் உணவுச் சங்கிலி - உணவு வலைச் செயற்பாடுகளில் பாதிப்பு, நிலம் - கடல் உணவுற்பத்தியில் குறைவு, புவி வெப்பமாகும் போக்கினால் முனைவுப்பனி உருகுதல், கடல் மட்டத்தை அண்டிய தீவுகள் நீரில் மூழ்கல் (உ + ம் : பசுபிக் தீவுக் கூட்டங்கள்), கட்டுப்பாடற்ற வரட்சி - வெள்ளம் போன்ற அழிவுகள், வளி மாசடைவு போன்ற சூழல் அச்சுறுத்தல்கள் ஏற்படும்.

படைமண்டல ஓசோன் மனிதருக்கு நன்மை செய்வது போல மாறன் மண்டல ஓசோன் நன்மை செய்வதில்லை. மாறாக இங்கு ஓசோனின் செறிவைப் பொறுத்து தாவர அழிவு, மனித சுகாதார அச்சுறுத்தல் என்பன ஏற்படும். புவிமேற்பரப்பில் சூழல் மாசடைவு ஓசோன் உருவாவதற்குச் சாதகமாக அமைகிறது. அதைத் தவிர படைமண்டலத்திற் காணப்படும் ஓசோனின் ஒரு பகுதி வளிமண்டலத்துக்குக் கடத்தப்பட்டிருக்க வேண்டும் (Craig, 1950).

மாறன் மண்டலத்தில் ஓசோன் உருவாக்கமும், படைமண்டலத்தில் ஓசோன் சிதைவும் காரணமாகப் புவிக்கோளம் இன்று வெப்பம், நீர், புற ஊதாக் கதிர்கள் ஆகியன தொடர்பாகப் பிரச்சனைகளை எதிர்நோக்குகிறது.

3.2 சிதைவடையும் போக்கு:

வளிமண்டல ஓசோன் இன்று துரிதமாகக் குறைவடைந்து வருகின்றது. இந்த ஓசோன் குறைவுபாட்டில் உயர, அகலாங்கு ரீதியான வேறுபாடுகளைக் காண முடியும். 1970 களில் விஞ்ஞானிகள் ஓசோன் படையில் பாதிப்பு ஏற்படுகிறதென எச்சரித்தனர். நாசா, உலக வளிமண்டலவியல் நிறுவனம் (WMO) என்பவற்றின் ஆய்வுகளின்படி கடந்த 20 வருட காலத்தில் வடவரைக் கோளத்தில் மாரிகாலக் குறைவுபாடு பத்து சதவீதம் என்பதை அவதானித்தனர். விஞ்ஞானிகள் 2050 களில் உயரகலக் கோட்டுப் பகுதிகளில் 0 - 4 சதவீதக் குறைவும் ஏற்படலாம் என்று எதிர்வு கூறுகின்றனர்.

ஆரம்பத்தில் ஓசோன் படையானது நைதரசன் ஒட்சைட்டுக்களால் பாதிப்படைகிறது என்று கருதப்பட்டது. 1974 இல் இதற்கு முக்கியமாக மனித தொழில்நுட்பச் செயற்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் குளோரோபுளோரோ காபன்கள் (CFC_S) காரணம் என்பது அறியப்பட்டது.

1985 இல் பிரித்தானிய விஞ்ஞானிகள் அண்டார்டிக்காவுக்கு மேலே காணப்பட்ட ஓசோன் துவாரம் பற்றி ஆராய்ந்தனர். ஒவ்வொரு ஆண்டிலும் வசந்தகாலத்தில் இத்துவாரம் தன் பருமனில் பெரிதாகவும், பின் பழைய நிலையை அடைந்தும் காணப்படுகிறது. வளிமண்டலத்தில் குளோரின், புரோமின் சேர்வைகளின் அதிகரிப்பைத் தொடர்ந்து ஓசோன் துவாரம் இன்று பெரிதாகிக் கொண்டு போகிறது. வருடாந்தம் 3 சதவீதம் குளோரின் சேர்வைகள் வளிமண்டலத்தில் கலப்பதாகக் கணிப்பிடப்பட்டுள்ளது. வளிமண்டலத்தில் குளோரின் அளவு 2ppbv ஆகக் காணப்பட்டதே ஓசோனில் துவாரம் ஏற்படத் தொடங்கியது. 90களில் இந்த அளவு 3ppbv என்று கருதப்பட்டது. மொன்றியல் உடன்படிக்கையின் (1987)படி குளோரினின் வெளியீட்டை 2010களில் 50 சதவீதத்தால் குறைத்து, 1985/86 குளோரின் மட்டத்தில் தொடர்ந்து பேண வேண்டும் என்று தீர்மானிக்கப்பட்டது. ஆயினும் அடுத்த சில தசாப்தங்களில் வளிமண்டல குளோரின் அளவு இருமடங்காகி விடும் என்றும், இதனால் அண்டார்க்டிகாவில் ஓசோனின் துவாரம் தொடர்ந்தும் காணப்படும் என்றும் 1989 UNEP விஞ்ஞான மதிப்பீட்டு அறிக்கை குறிப்பிடுகிறது.

1989இல் ஆக்டிக் வளிமண்டல நிலைமைகள் அண்டார்ட்டிக்காவில் உள்ளதை ஒத்துக் காணப்பட்டதை விஞ்ஞானிகள் அவதானித்தனர். ஆயினும், வடமுனைவு வானிலையானது தென்முனைவு வானிலையைப் போலல்லாது அடிக்கடி மாற்றத்திற்கு உள்ளாகும் தன்மை கொண்டதால், இங்கு ஓசோனில் துவாரம் ஏற்படுவதற்கான சாத்தியக்கூறுகள் குறைவாகும். குளோரின் சேர்க்கையின் அளவு குறையுமாயின் நிலைமை இன்னும் சாதகமாகும்.

முனைவுகளில் மட்டுமன்றி இடை வெப்ப வலயங்களிலும் இந்நிலைமை காணப்படுகிறது. உ+ம் ஆக 30^{0} - 64^{0} வட அகலக் கோடுகளுக்கிடையில் கடந்த 20 வருட காலத்தில் மாரிகால மாதங்களில் ஓசோன் 3 - 5 சதவீதத்தால் குறைந்துள்ளது (Bojkov, 1990). இதேபோன்ற மாற்றங்கள் தென்னரைக் கோளத்திலும் ஏற்பட்டிருக்கலாம். ஆயினும், இங்கு தரவுகள் கிடைப்பனவு குறைவாகும்.

குத்துயர ரீதியில் பார்க்கும்போது, உம்க்கேர் செய்மதித் தரவுகளின்படி 35 கிலோ மீற்றர் உயர வளிமண்டலப் பகுதியிலேயே ஓசோன் சிதைவு அதிகமாகும். 1979களிலிருந்து படை மண்டலத்தில் 45 - 55 கிலோமீற்றர் இடைப்பட்ட பகுதியில் 1.7 கெல்வின் அளவு வெப்பநிலை குறைவடைந்துள்ளது (Bojkov, 1990). இங்கு ஓசோனின் பத்து சதவீதக் குறைவுபாட்டால் இந் நிலைமை ஏற்பட்டுள்ளது.

அண்மைக்கால நிலைமையை நோக்கினால், வளிமண்டல இரசாயனவியல் சார்ந்த மாதிரிகள் (Models of Atmospheric Chemistry) துரிதமான ஓசோன்படை சிதைவை முழுமையாக விளக்கவில்லை. இதனால், எதிர் பார்க்கப்படும்விளைவைவிட மோசமாகவும் ஓசோன் சிதைவு அமையலாம். இப்போது ஓசோன் படையில் காணப்படும் நிலைமையானது சில ஆண்டுகளுக்கு முன் வெளியிடப்பட்ட குறைந்தளவிலான இரசாயனச் சேர்க்கைகளின் விளைவாகும். எனவே, தற்போது உலகளாவிய ரீதியில் மேற்கொள்ளப்படும் சூழல் சார்ந்த கட்டுப்பாடுகள் யாவும் நிறைவேற்றப்பட்டாலும் கூட, வளிமண்டலத்தில் ஏற்கனவே இருப்பிலிருக்கும் இரசாயனச் சேர்க்கைகளின் விளைவால் நிலைமை பாதிப்படையலாம்.

3.3 ஓசோன் சிதைவுகளின் வகை:

ஓசோன் படையானது இயற்கை, செயற்கை இரு முறைகளிலும் சிதைவுக்கு உட்படுகிறது. எரிமலைத் தாக்கங்கள், ஒட்சிசன் அணு மூலக்கூறுகளுடனான தாக்கம் என்பவற்றால் இயற்கையில் சிதைவடையும். செயற்கை சிதைவை ஏற்படுத்தும் குளோரின், புரோமின் சேர்வைகள் நவீன தொழில்நுட்ப பயன்பாட்டுக்கு இன்றியமையாதவை. குளோரின் சேர்ந்த CFC_S, 1930 களில் ஐக்கிய அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த, இரசாயன நிறுவனமொன்றினால் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. நிலையான கட்டமைப்பு, எளிதில் தீப்பற்றாமை, நச்சுத் தன்மை இல்லாமை, நீண்ட ஆயுள் ஆகிய இயல்புகளைக் கொண்டபடியால், அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. CFC_S நீண்ட ஆயுள் காரணமாகப் பிரிகை அடையாது வளிமண்டல செயற்பாடுகள் ஊடாகப் படை மண்டலத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. அங்கு புற ஊதாக் கதிர்களின் தாக்கம் காரணமாக CFC மூலக்கூறிலிருந்து குளோரின் அணு பிரித்தெடுக்கப்படும். குளோரின் அணு உயர் தாக்கத்திறன் கொண்டது. ஏறத்தாழ 100 ஆண்டுகளுக்கு மேல் ஆயுள் கொண்ட இச் சேர்வையின் குளோரின் அணு தனித்து 100,000 ஓசோன் அணுக்களைச் சிதைக்கும்.

குளிரூட்டற் செயற்பாடு, அடைக்கும் கைத்தொழிலில் நுரை உருவாக்கச் செயற்படும், இலத்திரனியற் பொருட்களில் துப்பரவாக்கும் திரவம், மருத்துவ மற்றும் அழகு சாதனப் பொருட்களின் உற்பத்தியில் CFC_S முக்கியமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. CFC_S தவிர ஏனைய குளோரின் கொண்ட சேர்வைகளும் (மெதைல் குளோரோபோம், காபன் டெட்ரா குளோரைட்) ஓசோன் சிதைவிற்குக் காரணமாகும்.

குளோரின் புரோமின் சேர்வைகளுக்கு பிரதியீடாக, இன்று HFC, HCFC, ICI, Dupont போன்றன கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. எதிர்வரும் 20 வருட காலத்தில் CFC_S இன் தேவையின் 40 சதவீதத்தை இவற்றைக் கொண்டு பூர்த்தி செய்யலாம் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. மிகுதி 60 சதவீத பிரதியீடுகளுக்கும் சூழலை மாசடையச் செய்யாத, புதியனவற்றைக் கண்டு பிடிப்பதில் விஞ்ஞானிகள் ஈடுபட்டுள்ளனர். தொழில் நுட்ப மாற்றீட்டுக்கான சாதகமான செலவு இதில் ஒரு முக்கிய அம்சமாகும்.

4.0 ஓசோன் படையைப் பேணுவதற்கான நடவடிக்கைகள்:

1950களிலேயே ஓசோன் பற்றிய தகவல்கள் பெறப்பட்டாலும், தொலைவு நுகர்வு அறிவின் உதவியுடன் கூடிய ஆழமான ஒப்பீட்டு ரீதியான ஆய்வுகள் 1980களின் பின்னரே தொடங்கின. சிட்னி சப்மன் என்ற விஞ்ஞானி ஓசோன் அழிவு பற்றி முதலில் ஆராய்ந்தார். WMO கடந்த 35 வருடங்களாக வளிமண்டல ஓசோன் பற்றிய அளவீடுகளையும், ஆராய்ச்சிகளையும் நடத்தி வருகின்றது. புவிக்கோள ஓசோன் அவதானிப்பு ஒழுங்கு (Global Ozone Observing System - GO_3OS), வளி மாசடைதலின் பின்னணியைக் கண்காணிக்கும் இணையமைப்பு வலையமைப்பு (Background Airpollution Monitoring Network - BAPMon), புவிக்கோள வளிமண்டல அவதானிப்பு (Global Atmosphere Watch - GAW) போன்ற அமைப்புக்களை இந்த நோக்கங்களுக்காக நிறுவியுள்ளது. ஓசோன் தொடர்பான WMO இன் நடவடிக்கைகள் IGY உடன் ஆரம்பித்தன. இன்று செய்மதித் தொடர்பாடலுடன் கூடிய 140க்கும் மேற்பட்ட ஓசோன் நிலையங்கள் (Groundbased Ozone Stations) GO_3OS இனால் செயற்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. இவை ஏறத்தாழ

60WMO அங்கத்துவ நாடுகளால் நூற்றுக்கணக்கான விஞ்ஞானிகளின் பங்களிப்போடு செயற்படுத்தப்படுகின்றன.

1975இல் சுப்பசொனிக் விமான செயற்பாடுகளால் ஓசோன் படையில் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் பற்றிய அறிக்கையுடன் WMO உலக மக்களின் கவனத்தை இவ்விடயம் தொடர்பாக ஈர்த்தது. ஓசோன் படையில் நீண்ட காலத்தில் ஏற்படும் மொத்த ஓசோன் மாற்றங்களின் விபரம், குத்தான பரவலில் •ஏற்படும் மாற்றங்கள் என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு, ஓசோன் பற்றிய கொள்கை உருவாக்கப்பட்டது. இந்த வகையில் GO_3OS, BAPMon ஆகிய இரு அமைப்புக்களும் கடல், நிலம் சார்ந்து ஓசோன் பரம்பல், நகர்வு, இரசாயன நிலைமாற்றங்கள், வளிமண்டல மாசுக்களின் படிவு என்பன பற்றிய ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டுள்ளன.

UNEP இன் சூழல் திட்டங்களின் (Aegis) கீழ் 1985 மார்ச்சில் வியன்னாவில் ஓசோன் சிதைவு பற்றி ஆராய்வதற்கான ஒரு ஒன்றுகூடல் (Vienna Convention) நடைபெற்றது.இதைத் தொடர்ந்து, 1987 செப்டெம்பரில் மொன்றியல் உடன்படிக்கை (Montreal Protocol) உருவாகியது. இதில் 24 நாடுகள் கையெழுத்திட்டன. இதன்படி, 2100 அளவில் தற்போதுள்ள குளோரின் மட்டத்தை 1985 குளோரின் - மட்டத்தில் (2ppbv) வளிமண்டலத்தில் தொடர்ந்து பேணல், குளோரின் புரோமின் சேர்வைகளின் உற்பத்தியை 2000ம் ஆண்டளவில் முற்றாக நிறுத்தல், அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளுக்கு உதவியாக அபிவிருத்தி அடைந்த நாடுகள் தொழில்நுட்பப் பரிவர்த்தனையை மேற்கொள்ளல் ஆகிய கொள்கைகள் முன்வைக்கப்பட்டன. இதன்படி சூழலைப் பேணும் நோக்கிலான நிதியம் ஒன்றை உருவாக்கி, ஓசோனைப் பாதிக்காத தொழில்நுட்பங்களை (Ozone Friendly Technology) தமது உற்பத்தியில் பயன்படுத்த விரும்பும் வளர்முக நாடுகளுக்கு நிதி உதவி செய்தல், அபிவிருத்தி அடைந்த நாடுகள் CFC_S உற்பத்தியை நிறுத்தல் தொடர்பான நடவடிக்கைகளில் உடனடியாக இறங்கல், வளர்முக நாடுகள் பத்து வருடங்களின் பயன்பாட்டின் பின் இந்நடவடிக்கைகளில் இறங்கல் போன்ற செயற்றிடங்கள் முன்வைக்கப்பட்டு ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டன.

அண்மைக்கால ஆய்வுகளின்படி 2050களில் ஓசோன் குறைபாடு எவ்வாறு காணப்படும் என்பது பற்றி முன்பு எதிர்வு கூறப்பட்டது. மொன்றியல் உடன்படிக்கையின் கொள்கைகளுக்கு இணங்க நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்படுமாயின், மத்திய கோட்டுப் பகுதியில் ஓசோனின் குறைவுபடும் தன்மை நான்கு சதவீதத்திற்குப் பதில் ஒரு சதவீதமாகக் குறைந்துவிடும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

1989 ஓகஸ்டில் ஐரோப்பியப் பொருளாதாரக் கூட்டு நாடுகளுடன் 44 நாடுகள் இணைந்து, ஹெல்சிங்கியில் ஓசோன் பாதுகாப்புப் பற்றிய ஒரு கலந்துரையாடலை நிகழ்த்தின. இதன் வழியில், CFC_S உற்பத்தியை முதலில் தடை செய்த நாடாக சுவீடன் அமைகிறது. தொடர்ந்து கனடா, ஜேர்மன் நாடுகள் இதைப் பின்பற்றின. 1990 ஜூனில், 70 நாடுகள் லண்டனில் கூடி ஓசோனைப் பாதுகாக்கும் தொழில்நுட்பப் பரிவர்த்தனை, CFC_S உற்பத்தியைத் தடை செய்தல் ஆகியன பற்றிய கலந்துரையாடலை நிகழ்த்தின.

உலகளாவிய விஞ்ஞான செயற்றிடங்கள் உலகச் சூழல் மாற்றங்களை விளங்கிக் கொள்வதற்காக நாடுகளுக்கிடையே கூட்டுறவின் அவசியத்தை வலியுறுத்தியுள்ளன. இதன் பெறுபேறாக ஐ.நா.வின் சூழல் திட்டங்கள் போன்றன (Aegis) மூலமாக சூழலைப் பேணும்

தொழில்நுட்பங்களை நாடுகளிடையே பரிமாற்றம் செய்யும் முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. ஓசோன் சிதைவு பற்றிய பிரச்சனை உலகம் முழுவதற்கும் பொதுவானது. இதைத் தீர்த்து வைக்க எடுக்கப்படும் முயற்சிகளில் அனைத்து நாடுகளினதும் பங்களிப்பு இன்றியமையாததாகும்.

உசாத்துணை நூல்கள்:

1 Ann.R.Webb (1989), 'Health Hazards of Ozone Depletion' Weather, May, 1989, 44, 5, 215 - 220.

2. Craig, A. Richard (1950), The Upper Atmosphere Meteorology & physics international Geophysics series, 8, 177 - 227.

3. Rumen D. Bojkov (1990), 'Atmospheric Ozone - An Update', Wmo Bul., Oct., 1990, 39, 4, 249 - 253.

4. Roger G.Barry & Richard J. Chorley (1982), Atmosphere, Weather & Climate, Mathuen & Co. Ltd., 1.

5. The Swedish Society for the conservation of Nature & Annika Nilsson (1990), Saving the Ozone Layer - A Global Task, Stockholm, Jan., 1990.

முக்கிய தினங்கள்:

1. ஜனவரி 10 இராத்தாட்சி தினம்.
2. பெப்ரவரி 26 தேசிய அறிவியல் தினம்.
3. மார்ச் 21 உலக தினம்
4. ஏப்ரல் 22 உலக பூமி பாதுகாப்புதினம்
5. மே 31 புகையிலை எதிர்ப்பு தினம்
6. ஜுன் 5 உலக சுற்றுச் சூழல் தினம்
7. ஜுலை 11 உலக மக்கள் தொகை தினம்
8. ஆகஸ்ட் - ஹிரோஷிமா தினம்
9. செப்படம்பர் - 27 உலக சுற்றுலா தினம்
10. ஒக்டோபர் 3 உலக உயரின தினம்
11. நவம்பர் 14 குழந்தைகள் தினம்
12. டிசம்பர் 23 விவசாயிகள் தினம்

இலங்கையில் நீர் மாசடைதல்
Water Pollution in Sri Lanka

செல்வி. விஜிதா சிவராஜா
புவியியற் சிறப்புக்கலை,
இறுதிவருடம்.

இலங்கை இன்று எதிர்நோக்குகின்ற சூழற் பிரச்சினைகளுள் நீர் மாசடைதல் முக்கியமானதொன்றாகும். இலங்கை போதிய நீர் வளமிக்க நாடாக விளங்குகின்றபோதிலும், இவ்வளம் விரைவாக மாசடைந்து வருகின்றமை கவனத்துக்குரிய பிரச்சினையாகக் காணப்படுகிறது. இதற்குப் பல காரணிகள் காரணமாக அமைகின்றன. அவை.

1. நகரப்புறக் கழிவுகள்:

இலங்கையின் மொத்த சனத்தொகையில் சராசரி 21.5 வீதமானோர் நகரப்பகுதிகளில் வாழ்கின்றனர். நகரப்பகுதிகள் இலங்கையின் மொத்த நிலப்பரப்பில் 0.5 வீதத்தை உள்ளடக்கியுள்ளன. கொழும்பு, கண்டி, யாழ்ப்பாணம் ஆகிய நகரங்களில் கழிவு அகற்றல் பிரச்சனை பாரிய பிரச்சினையாக உள்ளது. குப்பை கூழங்கள், கைத்தொழில் திண்ம திரவக் கழிவுகள், வீட்டுப்பாவனை நீர்க்கழிவுகள், என்பவற்றை அகற்றுவதும் பெரும் பிரச்சினைகளாக உள்ளன.

கொழும்பு நகரப் பெரும் பாகத்தில் 1981இல் 1.4 மில்லியனாயிருந்த சனத்தொகை இன்று 1.6 மில்லியனாக அதிகரித்துள்ளது. இச்சனத்தொகையில் 6,25,000 பேருக்கு குழாய் முறைக்கழிவகற்றல் வசதி வழங்கப்பட்டுள்ளது. 1986இல் இவ்வசதியானது 60 வீதத்தினருக்கே வழங்கப்பட்டுள்ளது. கொழும்பின் கழிவகற்றல் பிரதேசம் இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளதுடன், அதில் 2100 ஹெக்டேயர் நிலப்பரப்பின் கழிவுநீர் நேரடியாக களனி கங்கையில் மாதம்பிட்டியா எனுமிடத்தில் கலக்கவிடப்படுகிறது. 1,000 ஹெக்டேயர் நிலப்பரப்பின் நீர்க்கழிவுகள் தெஹிவளைக் கால்வாயூடாக தினமும் 67,500 - 90,000 கனமீற்றர் கழிவுநீர் கலக்கப்படுகிறது. இக்கழிவுகளில் சேதனக்கூறுகளும் நைதறேற் உலோகக் கழிவுகளும் அடங்கும். உலோகக் கழிவுகளில் காட்மியம் 9 ppb (9 parts per billion) செம்பு 11 ppb, ஈயம் 9 ppb ஆக உள்ளன. கொழும்பின் கைத்தொழில் திண்ம திரவக்கழிவுகள் மற்றும் சாக்கடை நீர்க்கழிவுகள், துறைமுகத்துக்கண்மையில் முத்துவால் எனும் இடத்திலும், சென்செபஸ்தியன் கால்வாயூடாக களனியிலும், தெஹிவளை, வெள்ளவத்தையிலும் திறந்த நீர்ப்பரப்பில் கலக்கவிடப்படுவதால் நீர் மாசடைதல் நிகழ்கிறது. கொழும்பில் அரைவாசிக்கும் மேலானோர் தாழ்நிலங்களில் வாழ்வோராவர். அவர்களில் பெரும்பான்மையோர் சேரிவாசிகளாவர். இப்பகுதிகளில் சேரும் குப்பை கூழங்கள், கால்வாய்கள், நீரோடை முதலிய மேற்பரப்பு நீருடன் கலந்து நீரை மாசுபடுத்துகின்றன. 1989இல் எடுக்கப்பட்ட கணிப்பின்படி 6,25,000 மக்கள் தங்கள் குப்பை கூழங்களை மேற்பரப்பு நீரில் கலக்கவிட்டுள்ளனர். இவற்றுடன் நாளாந்தம் வீட்டு, கைத்தொழில்

கழிவு நீரும் நீரை மாசுபடுத்துகின்றன. இதனால் கால்வாய்கள், நீரோடைகள் மாசடைகின்றன. கொழும்பு நகரில் இவற்றை தடுப்பதற்காக எடுக்கப்பட்டுவரும் நடவடிக்கைகள் திருப்தியானவையாக இல்லை.

கொழும்பினைவிட சிறிய நகரங்கள் கொழும்பினை ஒத்த நீர்மாசடைதல் பிரச்சினைகளைக் கொண்டிருந்தபோதும் இப்பிரச்சினை குறைந்தளவு கவனத்தையே ஈர்த்து வருகின்றது. 1981ஆம் ஆண்டு சனத்தொகைக் கணிப்பீட்டின்படி கண்டியின் சனத்தொகை 97,872 ஆகும். இதில் 50-60 வீத மக்களே மலசலகூடங்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர். ஏனையோர் நேரடியாகவே வடிகால்களில் கழிவுகளை சேர்க்கின்றனர். இவ்வகையிலேயே ஏனைய சிறிய நகரங்களிலும் இடம்பெறுகின்றது. கண்டி, மாத்தளை முதலிய நகரங்களின் கழிவுகள் மகாவலிகங்கையின் ஆரம்ப இடத்தில் சேர்க்கப்படுகின்றன. மீடஎல, ஹாலிஎல பிரதேசங்களில் 712-1507 k.g அளவு கழிவு சேர்க்கப்படுகிறது.

சில நகரப்பகுதிகளில் வீடமைப்புத்திட்டங்களிலும் வைத்திய சாலைகளிலும் கழிவு நீர்த்தூய்மைச் சாதனங்களைக் கொண்டிருப்பது நல்லதொரு விடயமாகும். எனினும் இத்துறையில் தொழில்நுட்பப் பயிற்சிக் குறைபாடும், கவலையீனமும், பொறுப்புணர்ச்சியின்மையும் முக்கிய குறைபாடுகளாகும். எல்லா நகரங்களுமே திண்மக்கழிவுகளை அகற்றுவதில் பல பிரச்சினைகள் எதிர்நோக்குகின்றன. 1987 களில் கொழும்பில் நாளொன்றுக்கு 450 தொன்களாயிருந்த திண்மக்கழிவுகள் 1992 இல் 470 தொன்களாகியுள்ளன. பெரும்பாலான திண்மக் கழிவுகள் தாழ்நிலங்களை நிரப்பவே பயன்படுகின்றன. இவை மேற்பரப்புநீர், தரைக்கீழ்நீர் போன்றவற்றை மாசுபடுத்துகின்றன. அண்மைக்காலங்களில் தரைக்கீழ்நீர் மாசுபட்டுள்ளமை கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

2. கைத்தொழில் கழிவுகள்:

இலங்கையில் கைத்தொழில் கழிவுகள் அகற்றப்படமுன் சில பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளுக்கு உட்படுத்தப்படுவது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. அண்மைக்காலங்களில் பல சட்டங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ள போதும் அமுலாக்கலில் போதிய கவனம் செலுத்தப்படவில்லை. திரவநிலைக் கைத்தொழில் கழிவு பெரும்பாலும் சாதாரண வடிகாலுடனேயே கலக்கவிடப்படுகின்றன. ரத்மலானை, மொறட்டுவப் பகுதிகளில் புடவைக் கைத்தொழில், அச்சுக் கைத்தொழில் கழிவகற்றல் இம்முறையிலேயே இடம்பெறுகின்றன. மத்திய சூழல் பாதுகாப்பு அதிகாரசபைக் கணிப்பீட்டின்படி, அகற்றப்படும் கைத்தொழில் கழிவுப்பொருட்கள் 70,000 மக்களினால் சேர்க்கப்படும் கழிவுப் பொருட்களுக்குச் சமமாகும். இவை சாதாரணமாக களனி கங்கையுடன் நாளாந்தம் கலக்கின்றன. இலங்கையில் பாரிய கைத்தொழில்கள் கொழும்பு நகருக்கு வெளியிலும், ஏனைய நடுத்தர, சிறிய கைத்தொழில்கள் நகர எல்லைக்குள்ளும் காணப்படுகின்றன.

கைத்தொழில் பேட்டைகளைப் பொறுத்தவரை 1963 லிருந்து கட்டுநாயக்கா, பியகம ஆகிய இடங்களில் மூன்று கைத்தொழில் பேட்டைகளை அரசு நிறுவியுள்ளது. இவை யாவும் கழிவுத்தூய்மைச் சாதனங்களைக் கொண்டவையாகும். ஏனைய சிறிய கைத்தொழில் பேட்டைகளும் இயங்கி வருகின்றன. கைத்தொழில் இயந்திர சாதனங்கள் பற்றிய ஆய்வில் 1989இல் எல்லாத் தரங்களிலுமான உற்பத்திக் கைத்தொழில்கள் 80 வீதம் கொழும்பிலும், கம்பஹா மாவட்டத்திலுமே அமைந்துள்ளன. 7610 நடுத்தர பாரிய கைத்தொழில் உற்பத்தி

இயந்திர அமைப்புகள் இனங்காணப்பட்டன. இவற்றுள் 230 இயந்திரத் தொகுதிகள் மிகவும் மோசமான சூழல் மாசடைதலுக்கு காரணமாயுள்ளன, என்பது 1990 இல் மேற்கொள்ளப்பட்ட கணிப்புகள் காட்டுகின்றன. இவற்றுள் அரசுடமைக் கைத்தொழில்களும் அடங்குகின்றன. அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளின் அளவுக்கு இல்லாவிட்டாலும், இரசாயனக் கைத்தொழில்களாலும் நீர்நிலைகள் மாசடைகின்றன. அரச உடமைகளான கடதாசி, சீனி, சீமெந்து, உருக்கு மற்றும் பெற்றோலியம் போன்ற கைத்தொழில்களால் காங்கேசன்துறை, புத்தளம், காலி; வாழைச்சேனை, எம்பிலிப்பிட்டிய ஆகிய பிரதேசங்களின் மேற்பரப்பு, நிலக்கீழ் நீர் மாசடைகின்றது.

நகரக்கழிவு, கைத்தொழில் கழிவுகளால் தரைக்கீழ் நீர், தரைமேற்பரப்பு நீர் என்பன மாசடைவதுடன் நதிமுகத்துவாரங்களும் கடல் நீரேரிகளும் மாசடைகின்றன. இலங்கையின் 1585 Km நீளமான கரையோரமானது கடல்நீரேரிகள், குடாக்கள், நன்னீர் கலப்புவாவிகள், உவர்நிலங்களையும் கொண்டதாகும். சுமார் 80,000 ஹெக்டேயர் பரப்புகளைக் கொண்ட கழிமுகங்களும், கடலேரிகளும் 40,000 ஹெக்டேயர் பரப்புக்களைக் கொண்ட ஆழங்குறைந்த ஏரிகள், நீரோட்டப் பரப்புகள் சதுப்பு நிலங்களும் காணப்படுகின்றன. மேற்படி கரையோர நிலங்கள் அதிகமாக நீர்கொழும்பு, புத்தளம், யாழ்ப்பாணம், மட்டக்களப்பு, கொக்கிளாய் போன்ற இடங்களில் அமைந்துள்ளன. நீரேரிகளைச்சூழ அடர்த்தியான சனத்தொகை காணப்படுவதனால் நீர் மாசடைதல் வீதமும் அதிகரித்து வருகிறது. மட்டக்களப்பு வாவியில் நீர்மாசடைதலினால், அதில் வாழும் மீனினங்கள் தோல் நோய்க்குட்பட்டன. புத்தளம் கடலேரியானது இறால் பண்ணைகளால் பெரிதும் பாதிக்கப்பட்டுள்ளது, என ஆய்வறிக்கைகள் தெரிவிக்கின்றன. கடலேரியில் காணப்படும் முழு மீனினமுமே அழியும் அபாய நிலை பற்றி எச்சரிக்கை செய்யப்பட்டுள்ளது. வாழைச்சேனைக் கடலேரியில் காகித ஆலைக்கழிவுகளினால் தினமும் 18,000 திண்மக் கழிவுகள் சேர்கிறது. பொருளாதார அபிவிருத்தி, நகராக்கம், இரத்தினக்கல் அகழ்வு என்பவற்றால் நாடு முழுவதிலும் நன்னீர் மாசடைதல் நிகழ்கிறது.

கிராமிய சுகாதார முறைமைகள்:

1981ஆம் ஆண்டு கணக்கெடுப்பின்படி கிராமிய மட்டத்தில் 5 வீத கிராமிய மக்களே குழாய்நீரைப் பெற்றுள்ளனர். ஏனையோர் கிணறுகள், நீரோடைகள், ஆறுகள் என்பவற்றிலிருந்தே நீரைப் பெறுகின்றனர். அம்பாந்தோட்டை, மொனறாகலை, மாத்தளை மாவட்டங்களில் 30-40 வீதமான கிணறுகளே பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. இப்பகுதிகளில் 25-30வீத கிராமிய மக்கள் ஆறுகளிலிருந்தே நீரைப் பெறுகின்றனர். கழிவு வசதிகளைப் பொறுத்தவரை 44 வீத கிராம மக்களே வாளி, மற்றும் நீர்த்தடை மலசலகூடங்களைப் பயன் படுத்துகின்றனர். 36.5 வீதத்தினர் எவ்வித கழிப்பிட வசதிகளுமற்றவராவர். இதனால் மேற்பரப்பு, நீர், மற்றும் நீர் வளங்களும் மாசுபடுத்தப்படுகின்றன. இலங்கையில் 40 வீத மக்கள் தைபொயிட் அமீபாநோய், வயிற்றோட்டம், கல்லீரல் வீக்கம், குடற்புழு நோய்களுக்கு உள்ளாகியுள்ளனர்.

3. விவசாயக் கழிவுகள்:

விவசாய நடவடிக்கைகள், விவசாயப் பண்ணைகள், கால்நடைக்கைத்தொழில்கள் நடைபெறும் கிராமப்புறங்களிலும் நீர் மாசடைதல் ஏற்படுகின்றன. இலங்கையில் 1/3 பங்கு நிலப்பரப்பு

விவசாயம், விவசாயம் சார்ந்த கைத்தொழில்களுக்குப் பயன்படுகின்றன. தெற்காசியப் பிராந்திய நாடுகளின் செயற்கையுரப் பயன்பாட்டுடன் ஒப்பிடுகையில் இலங்கை விவசாயிகள் எட்டுமடங்கு அதிகரித்த செயற்கை வளமாக்கிகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர். சராசரி 77 கி.கி ஹெக்டேயர்களுக்கு, குறிப்பாக 1244 கி.கி/ஹெக்டேயர் அளவில் செயற்கை வளமாக்கிகள் நெற்செய்கைக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நாடளாவிய ரீதியிலும், கடந்த பத்தாண்டுகளில் செயற்கை வளமாக்கிகளின் பயன்பாடு அதிகரித்துக் கொண்டு செல்வதும் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.

விவசாயம் தொடர்பான மாசடைதலில், அரிசி ஆலைகளும் தொடர்புபடுகின்றன. கிழக்கு மாகாணம், வடமத்திய மாகாணம் உள்ளடக்கிய சில மாவட்டங்களில் அரிசி ஆலைக் கழிவு நீரானது, அப்பகுதி மக்களின் குடிநீர்ப்பகுதிகளிற் கலந்துவிடுகின்றன.

4. எண்ணெய்க் கசிவு:

எண்ணெய்க் கசிவினால், இலங்கையில் மிகக்குறைந்தளவிலேயே நீர் மாசடைதல் இடம்பெறுகிறது. மத்திய கிழக்கு நாடுகளிலிருந்து கீழ்நாடுகளுக்கு எண்ணெய் கொண்டு செல்லும், கிழக்கு மேற்குப்பிரதான கடற்பாதையில் இலங்கை அமைந்திருப்பதால், அவ்வப்போது எண்ணெய் கடல்நீருடன் கலக்கும் சம்பவங்கள் இடம்பெறுகின்றன. பெரும்பாலும் விபத்துக்காலங்களிலேயே பாரிய தாக்கம் ஏற்படக்கூடும். இத்தகைய சந்தர்ப்ப நிகழ்வுகளால் தென்கடற்கரைப் பகுதிகளில் தார் உருண்டைகள் காணப்படுகின்றன. மற்றொரு வகையில் நூற்றுக்கணக்கான வாகனச் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களிலிருந்து, பெற்றோல், டீசல், மசகெண்ணெய்க் கழிவுகள் நீருடன் சேர்கின்றன. இந்நிகழ்வானது கொழும்பில் அதிகம் இடம்பெறுகிறது. இக்கழிவுகள் களனிஆறு, மற்றும் அண்மித்த கடற்கரைகளைச் சென்றடைகின்றன.

5. ஏனைய காரணிகள்:

புவியியற் காரணிகளினூடாகவும் மாசடைதல் ஏற்படமுடியும். இலங்கையில் நீர் மாசடைதலில் நீரில் புளோரைட்மட்டம் அதிகரித்துக் காணப்படுகிறது. இது இலங்கையின் சில பகுதிகளில் குறிப்பாக எப்பாவெல, அனுராதபுரம் போன்ற பகுதிகளின் குழாய்கிணற்று நீரில் 9 mg/l எனும் விகிதத்தில் காணப்படகிறது. பொலநறுவைப் பகுதிகளில் குழாய் கிணற்றுநீரில் இது 1.5mg/l எனும் விகிதத்தில் காணப்படுகிறது. புளோறைட்டானது, பற்களில் புளோறோசிஸ் என்னும் பல் வியாதிக்குக் காரணமாக அமைகிறது. இது நிலக்கீழ் நீரில், புளோறைட், செறிந்துள்ள பாறைகளின் மூலம் இடம்பெறுகின்றது.

இத்தகைய வளமாக்கிப் பாவனைகளினால் நீர்மாசடைதல் முக்கிய பிரச்சினையாக மாறியுள்ளது. யாழ்ப்பாணம், நுவரெலியா, மாவட்டங்களில் இப்பிரச்சனை முக்கியமாகக் காணப்படுகிறது. இங்கு தரைக்கீழ் நீரிலும், மேற்பரப்பு நீரிலும் நைதரேற் கலப்பின் வீதம் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்வதுடன் இது குடல், மற்றும் குழந்தைகளுடன் தொடர்பான நோய்களுக்கும் காரணமாகின்றது. மொனறாகலை மாவட்டத்தில் 25,000 ஹெக்டேயர் நிலப்பரப்பில் இடம்பெறும்

கரும்புச் செய்கையினால், இப்பிராந்தியத்திலுள்ள ஏழு நதிப்படுக்கைகளில் விவசாய இரசாயனக்கலப்பு காணப்படுகிறது என ஆய்வுகள் தெளிவுபடுத்துகின்றன. களைகொல்லிகள், பூச்சி கொல்லிகள் மற்றொரு நீர் மாசடைதல் காரணிகளாகும். விதந்துரைக்கப்பட்டதைவிட இரு மடங்கு நெற்பயிருக்கு, விவசாயிகள் பிரயோகிக்கின்றனர். 1200-1600 கிறாம்/ஹெக்டேயர் என்ற அளவு பிரயோகிக்கப்படுகிறது. இவற்றாலும் நீர் மாசடைகிறது. நன்னீரில் நைதரேற் கலப்பு யாழ்குடாநாட்டு நிலக்கீழ் நீரிலேயே அதிகம் இடம்பெறுகின்றது. அத்துடன் வடக்கு, வடமேற்குப் பிரதேசங்களில் விவசாய பணப்பயிர்ச்செய்கைக்கு நிலக்கீழ் நீர் பயன்படுத்தப் படுவதாலும், பயன்படுத்தப்படுமளவு அதிகரிப்பதாலும் உவர்நீர்க்கலப்பு, கரைசல்நீர் மாசுபடல் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.

மகாவலி கங்கையானது, இலங்கையின் மிக நீளமான நதியாகவும், 7650 மில்லியன் கன மீற்றர் நீரையும், 10,327 வடிகால் பிரதேசங்களையும் கொண்டதாகும். இதில் 16 வீத பிரதேசங்களில் நெற்செய்கை, வீட்டுத்தோட்ட நடவடிக்கைகளுக்கும் உட்படுத்தப்பட்டுள்ளன. கண்டி, மாத்தளை முதலிய நகரங்களின் சீராக்கம் பெறாத கழிவுகள் இதன் ஆரம்ப இடத்திலேயே சேர்க்கப்படுகின்றன, மீடஎல, ஹலிஎல பிரதேசங்களில் மாத்திரம் 712-1507 Kg அளவு கழிவு சேர்க்கப்படுகிறது.

காடழிப்பு மற்றும் மலைச்சரிவு விவசாய நடவடிக்கைகளினால் பெருமளவு வண்டற்படிவுகள் நீருடன் கலந்து செல்வது அதிகரித்து வருகின்றது. மங்கனீசியம், சிலிக்காப்படிவுகளின் மூலமாகவும் நீர் மாசடைகிறது. இப்படிவுகளின் மூலமான கரைசல் நீரில் 1000-2000 வரை ppm புளோரைட் செறிவு அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. நிலக்கீழ்நீர் மாசடைதலில் அயனமற்ற நடைமுறையே முக்கிய நிகழ்வாகும். வடக்கு வடமேல் கரையோரப் பிரதேசங்களின் நீரில் நைதரேற்றின் அளவு அதிகரிப்பதற்கு மயோசின் அடையற்பாறைகள் காரணமாகின்றன.

இலங்கையில் நீர் முகாமைத்துவம் நீர்மாசடைதலைத் தீர்க்கும் நடைமுறைகள்:

இலங்கையில் நீர் முகாமைத்துவத்திலும், ஆய்வுகளிலும், தகவற் தொகுப்பிலும், நீர்ப்பாசனத் திணைக்களம், நீர்வளசபை, தேசிய நீர் வழங்கு வடிகால்சபை, நாறாநிறுவனம், மகாவலி அதிகாரசபை, கரையோரப்பாதுகாப்புத்திணைக்களம் என்பன முக்கிய பங்கினை வகிக்கின்றன. இவைதவிர பல்கலைக்கழகங்கள், சர்வதேச தொண்டர் நிறுவனங்கள் என்பனவும் ஈடுபட்டு வருகின்றன. இவ்வகையில், களனிகங்கை, மகாவலி கங்கை என்பன ஆய்வுக்குட்படுத்தப் பட்டுள்ளன. நிலக்கீழ்நீர் ஆய்வில் யாழ்குடா நாடும் உட்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

பொருளாதார, சமூக, சுகாதார அபிவிருத்திக்கு நீர் மாசடைதலைத் தடுப்பதற்கான நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்படவேண்டிய நிலை காணப்படுகிறது. இதற்கு நீண்டகால, குறுங்கால நீர் முகாமைத்துவத்திட்டமிடலும், முகாமைத்துவமும் அவசியமாகும். சரியான மதிப்பீடுகள் மேற்கொள்ளப்படுவதோடு பரிகார நடவடிக்கைகள் சிபார்சு செய்யப்பட வேண்டியுள்ளது. அரசு, தனியார், தொண்டர் நிறுவனங்களின் ஏற்கனவேயுள்ள ஈடுபாட்டுக்கு நவீன தொழில்நுட்பம், நிதி ஒதுக்கீடுகள் செய்யப்பட வேண்டும். விரைவுபட்ட பொருளாதாரத்தின் தாக்கம் நன்னீர், மற்றும் கரையோர மீன்பிடிக் கைத்தொழிலைப் பாதித்து வருவது ஒரு அபாயகரமானதாகும். பாறைகள், மீனினங்கள், கடல் தாவரங்கள் என்பவற்றின் சிதைவுகளும், அழிவுகளும் நாட்டின் அழகினைப் பாதிப்பதுடன் எதிர்காலத்தில் உல்லாசப் பயணத்துறையில் பெரும் பாதிப்பையும்

ஏற்படுத்தும். இதனால் சட்ட ரீதியானதும், நிறுவன ரீதியான நடவடிக்கைகள் துரிதப்படுத்தப் படவேண்டும். 1974, 1980, 1988 ஆண்டுகளில் இயற்றப்பட்ட சூழல் பாதுகாப்புச் சட்டங்கள் அவசியமாகும். இந்நீர் தொடர்பான விரிவான பிரசாரமும் பொருத்தமான பயிற்சிகளும் அவசியமாகும். இவை யாவும் ஒன்றிணைக்கப்பட்ட முகாமைத்துவ நிறுவன அமைப்பு நாடளாவிய அளவிள் தோற்றுவிக்கப்படுதலும் அவசியமாகும். இவற்றினூடாக மாசடைதலைக் குறைப்பதற்கான தொழில்நுட்பங்கள் அமுல்படுத்தப்படலாம். இலங்கையுட்பட பல அபிவிருத்தியடைந்துவரும் நாடுகள் மாசடைதலைத் தடுப்பதற்கான தொழில்நுட்கங்களையும், சாதனங்களையும் முழு அளவில் பயன்படுத்தாமை குறிப்பிடத்தக்க குறைபாடாகும்.

உசாத்துணை நூல்கள்:

1. National Environmental Action Plan (1992-1996) Ministry of Environment and Parlimentary Affiairs, October, 1991.

2. NARESA (1991), Natural Resources of Sri Lanka Condition and Trends.

3. கொட்பிறே குணதிலக: (1992), 'சூழலும் அபிவிருத்தியும்", மார்க்கம இதழ் 1.

4. யோகா இராசநாயகம்: (1992), 'சூழலும் முகாமைத்துவமும்", மார்க்கம, இதழ் 1.

வறண்டு வரும் விளை நிலங்கள்:

(மிகவும் பயனுள்ள இயற்கை வளங்கள் அழியும் ஆபத்தில்)

நாடு	தெரியவந்துள்ள இடங்களின் எண்ணிக்கை	மிதமாக அல்லது அதிகமான அபாய அளவு
சீனா	105	39
இந்தியா	88	45
இந்தோனேசியா	129	57
ஜப்பான்	38	50
மலேசியா	37	86
பிலிப்பைன்ஸ்	49	69

ஆதாரம் : 1986, ஆசிய விளை நிலங்கள் குறித்து ஒருபார்வை.

அருகிவரும் தாவரப்போர்வையும் சூழலில் அதன் தாக்கமும்
Extinction of Vegetation Canopy and Its Environmental Impact

கலாநிதி. கா. குகபாலன்.
தலைவர். புவியியற்துறை.
யாழ். பல்கலைக்கழகம்.

21ம் நூற்றாண்டை நெருங்கி வருகின்ற இந்நாளில் உலகில் வாழும் மக்கள் மிக வேகமான தொழில்நுட்ப விஞ்ஞான வளர்ச்சியின் பயனாக பல்வேறு வகைப்பட்ட பொருளாதார, சமூக பண்பாட்டு ரீதியான வளர்ச்சியினைப் பெற்றவர்களாகக் காணப்படுகின்றனர். குறிப்பாக விருத்தியடைந்த நாடுகளில் மேற்குறித்த வளர்ச்சியானது விரைவாக ஏற்பட்டிருக்க வளர்முக நாடுகளைப் பொறுத்தவரை அவ்வவ் நாடுகளின் பொருளாதார, சமூக, பண்பாட்டு கோலங்களுக்கமைய வளர்ச்சி பெறப்படுகின்றது எனலாம். எவ்வாறெனினும் மேற்குறித்த விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப வளர்சியின் விளைவாக பௌதிக ரீதியிலாயினும் சரி,பண்பாட்டு ரீதியிலாயினும் சரி உலக சமநிலையானது பெருமளவிற்குப் பாதிக்கப்பட்டு வருகின்றது என்பது உண்மைநிலையாகும். இதனால் உலகினதும்,மக்களதும் எதிர்காலம் பற்றி பல்வேறு கோணங்களில் பல்துறைசார் அறிஞர் எச்சரிக்கை செய்கின்றனர். குறிப்பாக Co2 விரைவாக வெளியிடுவதனால் ஒசோன்படையில் துவாரத்தினை உருவாக்கி அதிக வெப்பத்தைப் புவி பெறக்கூடிய சூழ்நிலை ஏற்பட்டிருக்கின்றது எனக்கூறி வருகின்றனர். இதே போலவே பௌதீக ரீதியில் மக்கள் வாழ்வுக்கு அவர்களை நேரடியாக அறியாத வகையில் பெரும் பாதுகாப்பை உலகில் வியாபித்திருக்கும் காடுகள் பெற்றுக் கொடுக்கின்றன. எனினும் உலகில் வியாபித்திருக்கும் காட்டுவளங்களைப் பல்வேறு நோக்கங்களுக்காக வெட்டி அழித்து வருவதனால் மக்களது வாழ்வாதாரங்கள் சீர் குலைக்கப்படுவது மட்டுமல்லாது புவியின் சமநிலை பெரிதும் பாதிக்கப்பட்டு மக்களுக்குப் பல்வேறு பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்திவருகின்றன என்பது வெளிப்படையான உண்மையாகும்.

உலக நிலப்பரப்பில் மூன்றிலொரு பங்கில் காடுகள் வியாபித்திருக்கின்றன. அதேவேள வளர்முக நாடுகளின் நிலப்பரப்பில் அரைப்பங்கினை காடுகள் மூடிக் காணப்படுகின்றன. காடுகளிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்படும் வருமானம் வருடாந்தம் 115000 மில்லியன் டொலராகும். 300 மில்லியன் மக்கள் காடுகளை நம்பி வாழ்பவர்களாவர். இக்காடுகளை விரைவாக அழித்துக் கொண்டு செல்வதால் பல்வேறு வகைப்பட்ட சூழல் பாாதிப்புகள் ஏற்பட்டுவருவது வெளிப்படை. இந்நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் 7000 மில்லியன் கெக்டேயர் பரப்பளவில் காடுகள் காணப்பட்டன. ஆனால் 75 ஆண்டுகளின் பின்னர் 2890 மில்லியன் கெக்டேயராக குறைவடைந்து விட்டது. ஆதாவது 55% சதவீத காடுகள் அழிக்கப்பட்டோ அல்லது அழிந்தோ போய்விட்டது, வெப்ப வலயக் காடுகளைப் பொறுத்தவரை நிமிடத்திற்கு 100 ஏக்கர் என்றவகையில் அழிக்கப்பட்டுவருகின்றன என்பது குறிப்பிடத் தக்கது. இவை தொடருமாயின் எதிர்காலத்தில் காடுகளைக் காணமுடியாத துர்ப்பாக்கிய நிலை உருவாகும் எனலாம்.

புவியியற் பார்வையில் உலகின் காடுகளைப பின்வருமாறு பொதுமைப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

1) அயன வன் மரக்காடுகள்
   (அ) மத்திய கோட்டு ஈரக்காடுகள்.
   (ஆ) பருவக்காற்றுக் காடுகள்.

2) இடையகலக் கோட்டுக்காடுகள் அல்லது இடைவெப்ப இலையுதிர் வன் மரக்காடுகள்.
   (அ) மத்தியதரைக் காடுகளும் புதர்களும்.
   (ஆ) இடைவெப்ப கலப்பின அகன்ற இலைக்காடுகள்.

3) உயர் இடையகலக்கோட்டு மென்மரக்காடுகள்.
   (அ) ஊசியிலைக்காடுகள் அல்லது தைக்கா.

பொதுவாக இக்காடுகளை வெப்ப வலயக் காடுகள் இடைவெப்ப வலயக் காடுகள் என வகைப்படுத்தலாம். வெப்பவலயக் காடுகள் மிகவேகமாக அழிக்கப்பட்டு வருவதால் பல்வேறு பாதிப்புக்களை நேரடியாகவும் மறைமுகமாகவும் உலகில வாழும் மக்களின் வாழ்வாதாரங்களை அழிந்துவருகின்றன என்பதைப் பலரும் உணரத்தவறுகின்றனர். இதன் விளைவாகவே பல்வேறு தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கு காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன.

உலகின் வெப்ப வலயக் காடுகள் பெரும்பாலும் வளர்முக நாடுகளிலேயே காணப்படுகின்றன. இந்நாடுகளிலே குடித்தொகை வெடிப்பின் காரணமாக பெரும்பாலான மக்கள் வறுமைக் கோட்டுக்குக்கீழ் வாழ்கின்றனர். இதனால் மக்கள் தொகையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான பல்வேறு நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. இந்தியாவில் 1970 களில் நாமிருவர் நமக்கிருவர் என்ற கோஷம் 1990 களில் நாமிருவர் நமக்கொருவர் என மாறி வருகின்றது, இருப்பினும் வளர்ச்சி நிலை வீழ்ச்சியடைந்து செல்வதாகவில்லை. அதேபோலவே காடுகளின் மகத்துவத்தைக் கூறும்போது “காடு” செழித்தால் நாடு செழிக்கும் எனவும், “இருமரத்தை நட்டு ஒரு மரத்தை வெட்டு” எனவும் கூறப்படுகின்றபோதிலும் தேவையற்றவகையில் தொடர்ந்தும் அழிக்கப்பட்டு வருவதனால் ஏற்படக்கூடிய சுற்றாடல் பாதிப்பினை உணர்ந்தே பலர் காடழிப்புக்கு எதிராகக் குரல்கொடுத்து வருகின்றனர். எனினும் வெப்பவலயக் காடுகளின் பொருளாதார விருத்தி, அந்நியச்செலாவாணி என்பன காடுளில் தங்கியுள்ளதால் அவை அழிக்கப்படுவதைக் கட்டுப்படுத்த முடியாதுள்ளது.

காடுகளும் பயன்களும்:

இயற்கையாக குறித்த நிலப்பரப்பில் அடத்தியாக வளர்ந்துள்ள தாவரப் போர்வையே காடுகள் ஆகும். காடுகள் சிறு செடிகள், கொடிகள் தொட்டு பாரிய மரங்கள் போன்ற பல்வேறு அடுக்குகளாகக் காணப்படும். இவ்வகையான காடுகள் பௌதீக மற்றும் பண்பாட்டடிப்படையில் மக்களுக்குப் பல்வேறு சாதகமான நன்மைகளை அளிக்கின்றன எனலாம். இவற்றினை நேரடியான மற்றும் மறைமுகமாக நன்மைகளாக வகைப்படுத்தலாம். நேரடியான நன்மைகளாக சூழற்சமநிலை (Ecological Balance) உணவு, உடுபுடவைகள் (Food & Clothing) குடியிருப்புக்கள் (Shelters)

வலு (Fuel) மூலப்பொருட்களும் உற்பத்திப் பொருட்களும் (Raw materials and Products) மருந்து மூலிகைகள் என வகைப்படுத்தலாம். மறைமுகமான நன்மைகளாக காலநிலையில் செல்வாக்கு (Influence of Climate) வெள்ளப்பெருக்கினை கட்டுப்படுத்துதல், மண் வளத்னைப் பேணல், தரைக்கீழ் நீரினைச் சேமித்து வைத்தல், வரட்சியைக் கட்டுப்படுத்துதல் (Influence of Violence of Stoms) மற்றும் காட்டு மிருகங்களின் வளர்ப்பிற்கு உதவியாயிருத்தல் போன்ற பல மறைமுக நன்மைகளைப் பெறக்கூடியதாகவுள்ளது.

மேலும் காடுகள் வானிலை மாற்றங்களை ஏற்படுத்தக்கூடியன. குறிப்பாக வெப்பக் காடுகள் காணப்படுகின்ற இடங்களில் மழைவீழ்சியை ஏற்படுத்துவதற்குப் பெரிதும் துணைபுரிகின்றது. இடைவெப்ப வலயக் காடுகள் பொருமளவிற்கு மென்மையான பொருட்களைச் செய்வதற்கு ஏற்றதாகவிருக்கின்றது. ஆனால் வெப்பக் காடுகள் விசேடமாக கட்டுமானத்துக்குத் தேவையான மரங்கள், தளபாடங்கள் போன்றவற்றிற்குரிய இடங்களாகவுள்ளன. ஏறத்தாழ நாலிலொரு பங்கு வர்த்தக மருந்து வகைகள் இக்காடுகளில் வளரும் மரங்கள், கொடிகள் செடிகளிலிருந்தும், விலங்குகளிலிருந்தும் பெறக்கூடியதாகவுள்ளது. அது மட்டுமல்லாது காட்டு விலங்கினங்கள் அல்லது அதன் பாகங்கள் உயர் பெறுமதி மிக்கவையாகவுள்ளன. இங்கு காணப்படும் பயிரினங்கள் நோய்கள் மற்றும் பீடைகளிலிருந்து பாதுகாப்பளிக்கக்கூடியதாகவும் காணப்படுக்கிறன. இடைவெப்பவலயக் காடுகளில் பெரும்பாலானவை சமூக நாகரிகத்தின் சின்னமாக கடதாசிக் கைத்தொழில்கள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. அத்துடன் காடுகள் புவியின் மேற்பரப்பில் வெப்பத்தையும், வெளிச்சத்தையும் கட்டுப்படுத்தி வழங்குவதற்கு உதவுவதுடன் மனிதனது நடவடிக்கைகளை ஒழுங்குபடுத்துவதற்கும் உதவுகின்றது எனலாம். காடழிப்பினால் புவியின் வெப்பச்சமநிலை பெருமளவிற்கு மாற்றம் பெறுவதுடன் காற்று மற்றும் மழைவீழ்ச்சியின் போக்கிலும் பெரிய மாற்றம் ஏற்ப்படுகின்றது.

குடித்தொகை வளர்ச்சியும் சூழலில் மாற்றமும்:

பெரும்பாலான விருத்தியடைந்துவரும் நாடுகளில் தற்போதைய குடித்தொகைப் பிரச்சினையானது குடித்தொகைப் பெருக்கம் உணவுப்பற்றாக்குறை அல்லது பங்கீட்டு முறையில் உள்ள குறைபாடுகள், கிராம - நகர இடப்பெயர்வு, உயர்ந்த நிலையில வேலைவாய்ப்பின்மை போன்ற பலவாகவுள்ளன. பெரும்பாலான் இந்நாடுகளில் குடித்தொகை இரட்டிப்பாகுதல் இரண்டு அல்லது மூன்று பத்தாண்டுகளில் நிகழ்கின்றன. எனவே வளர்ச்சியுற்றுவரும் குடித்தொகையின் காரணமாக சூழல் பாதிப்படைவது தவிர்கமுடியாததாகவுள்ளது. அதாவது வளங்களை அபரிதமாக நுகர்வதன் விளைவாக பொருளாதாரப் பிரச்சனை மட்டுமல்லாது புவிச்சூழலியல் சமநிலை படிப்படியாக பாதிப்படைந்து வருகின்றது. வளர்முக நாடுகளுக்கு மாறாக விருத்தியடைந்த நாடுகளின் குடித்தொகை வளர்ச்சியில் தேக்கநிலை காணப்படுவது மட்டமல்லாது சில நாடுகளில் 0.0% வளர்ச்சியை அல்லது அதற்குக் குறைவான நிலையினாதாகக் கொண்டுள்ளமை குறிப்பிடத்தக்கது. ஏறத்தாழ 25.0 சதவீதக் குடித்தொகையைக் கொண்ட விருத்திபெற்ற நாடுகள் உலக வருமானத்தில் 80.0 சதவீததைக் கொண்டுள்ளன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

உலகில் இன்றைய மிக முக்கிமான சூழலியற் பண்பானது அண்மைக்காலங்களில் விருத்தியடைந்து செல்லும் பாலைவனமாக்கப்படும் நிலையேயாகும். இதனை ஆங்கிலத்தில் (Desertisation அல்லது Desertification) என்பர். காலநிலை மாற்றத்திற்குட்பட்டோ அல்லது மனிதனது செல்வாக்கின் பிரகாரமோ வரள்வலயமாகவோ அன்றில் அரைகுறை வரள்

வலயமாகவோ மாற்றம் பெற்று வருவதால் பாலைவனமாதல் செயற்பாடு விரிவுபடுத்தப்படுகின்றது. இதற்கு மனித செயற்பாடே உந்து சக்தியாகவிருக்கின்றன. போதிலும் காடழிப்பினாலேயே பொரும்பாதிப்பை பெற்று வருகின்றது எனக்கொள்ளலாம். அதாவது காடுகளை அழிப்பதன் விளைவாக இயற்கைத் தாவரப் போர்வை அகற்றப்படுகின்றபோது மண் அமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படுதல் வளப்பாதிப்பு, மண்ணினது உச்சச் சமநிலை பாதிப்படைதல், ஈரத்தன்மை குறைவடைதல் போன்றவற்றால் பாலைவனமாதல் செயற்பாட்டுக்கு ஊக்கம் அழிக்கப்படுகின்றன. எனவே கண்டபடி காடுகளை அழித்தல் மனித சமுதாயத்தை படிப்படியாகக் கொல்வதற்குச் சமமானதாகும் என சுற்றாடற் கல்விசார் துறையினர் தெரிவிக்கின்றனர். அத்துடன் காடுகள் அழிக்கப்படகூடிய வாய்ப்புண்டு. காடுகளிலுள்ள தாவரப்போர்வை அதன் வாழ்க்கை முறை என்பன மனிதனுக்குக் கிடைத்த கொடை என்றே கூறல் வேண்டும். காடுகள் மழைநீரை ஆறுதலாக நுகர்ந்து மண்ணுக்கு ஆறுதலாகவே கொடுக்கின்றது. அதனால் வெள்ளப் பெருக்கினை கட்டுப்படுத்தும் முக்கிமான ஒரு சூழல் பண்பாகவே காணப்படுகின்றது.

காடுகள் அழிக்கப்படுவதற்கான காரணிகள்:

காடுகளை மனிதன் மிக நீண்ட காலமாக அழித்துவருகின்றானாகிலும் அதன் அளவுப் பண்பும் காலத்தக்குக்காலம் வேறுபட்டனவாக அமைகின்றது, தொழில் புரட்சியுடனான விரைவான தொழில்நுட்ப மாற்றத்தின் விளைவு ஒருபுறமிருக்க விரைவாக அதிகரித்துவரும் குடித்தொகையின் விளைவாக தேசிய உற்பத்தியையும் அன்னியச் செலாவணியையும் அதிகரிக்க வேண்டிய நிலை அரசுகளுக்கு வேண்டியதொனறாகிவிட்டது. விவசாய உற்பத்தியை பெருக்குவதற்கும் குடியிருப்புக்கள், அணைகள், மின்நிலையங்கள், வீதிகள், புகையிரதப் பாதைகள், சுரங்கமறுத்தல் தொழில்களை மேற்கொள்ளல் போன்ற பல்வேறு தேவைகளுக்கு நிலம் வேண்டப்படவே காடுகளை அழிக்கவேண்டிய நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. அத்துடன் கட்டுமானத் தேவைகளுக்கு மரம், மரக்கரி, விறகு மற்றும் மரத்தளபாடங்களின் பயன்பாடு அதிகரித்துக்கொண்டு செல்கின்றது.

பல்வேறு தேவைகளுக்காக காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றபோதிலும் காடுகளை அழித்துப் பயனுள்ள மரங்கள் உள்நாட்டுச் சந்தைகளுக்கும், சர்வதேச சந்தைகளுக்கும் விநியோகிக்கும் பல்தேசியக் கம்பனிகளின் மிலேச்சத்தனமான செயற்பாடுகளினாலும் உள்நாட்டு அரசுக்கள் தேசிய வருமானதத்தை பெறும் நோக்கமாகவும் அழிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இவ்வாறாக அழிக்கப்படும் காடுகளை மீள் உருவாக்கம் செய்யாது விடுவதனாலேயே பல்வேறு வகையான சூழற் பிரச்சனைகள் ஏற்பட்டு வருகின்றன. இதன் தாக்கத்தினை உடன் கண்டுகொள்ள முடியாவிடினும் எதிர்காலத்தில் அதன் தாக்கம் நிச்சயமாகத தெரியவரும்.

காடுகள் அழிக்கப்படுவதனால் ஏற்படக்கூடிய விளைவுகள்:

புவிக்கோளம் ஓசோன் படையில் ஏற்படக்கூடிய துவாரத்தினால் வெப்பமடையக்கூடிய வாய்ப்புகள் இருப்பதாக விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். காடுகள் அழிக்கப்படுவதனால் அதாவது மரங்கள் வெட்டுதல் தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் நீர்நிலைகளுடன் வளிமண்டலத்திலும் பரவவிடுதல் காடுகளுக்குத் தீ மூட்டுதல் போன்ற பல காரணிகளும் புவிக்கோளம் வெப்பமடைவதற்குரிய காரணிகளில் சிலவாகவுள்ளன. இத்தகைய செயற்பாடுகளினால் 2025ம் ஆண்டளவில் புவியின்

வெப்பம் 2^0C ஆக அதிகரிக்க வாய்ப்புண்டு எனவும் பாலைவனமயமாதல் துரிதப்படுத்தப்படும் எனவும் தெரிவிக்கப்படுகின்றது.

காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் வெள்ளப்பெருக்கு மற்றும் பல்வேறு இயற்கை அழிவுகள் ஏற்பட வாய்பளிக்கின்றன. குறிப்பாக வெள்ளப்பெருக்கின் காரணமாக மண்ணரிப்பு ஏற்படுவதுடன் வளமான மண் அரிக்கப்படுவதனால் வளம் குறைகின்றது. மேலும் காடுகள் அழிக்கப்படும்போது இயற்கை வளங்கள் பாதிக்கப்படுவது மட்டுமல்லாது மழைவீழ்சியையும் குறைக்கின்றது. காடுகள் காற்றின் வேகத்தைக் குறைப்பதுடன் வளிமாசடைதளின் அளவினையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன. காடுகள் அழிக்கப்படின் வளமான மண் காற்றுடன் செல்லும் நிலை ஏற்பட வழிவகுக்கும்.

மனிதனது செயற்பாடுகளும் காடுகள் தாமாகவே அழிந்து போவதற்குக் காரணமாயுள்ளன. உதாரணமாக ரஷ்ய நிலப்பரப்பில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆறுகளை திசைதிருப்ப முனைந்ததன் விளைவாக ஏரல் மற்றும் கஸ்பியன்கடல் மற்றும் ஆட்டிக் பகுதிக்குச் செல்லும் நீர்பற்றாக்குறையினாலும் இக்கடல்கள் வற்றுவது மட்டுமல்லாது அப்பிரதேசக் காடுகளும் மீனினங்களும் அழிந்து போகின்றன. கஸ்பியன் கடலில் வாழும் விலைமதிப்புள்ள ஸ்ராஜியான் என்ற மீனின் அருகிச்செலவதாகக் கூறப்படுகின்றது.

மனித முயற்சியற்ற வளர்ந்துள்ள காடுகளின் பொறுமதிமிக்க மரங்களை வெட்டி சர்வதேச சந்தைக்கு வெப்பவலயப் பிரதேசத்திலுள்ள பெரும்பாலான நாடுகள் ஏற்றுமதி செய்வதன் மூலம் தமது நாட்டிற்கு வருமானத்தைப் பெற்றுக்கொள்கின்றனர். இந்தோனேசியா, மலேசியா, பர்மா, தாய்லாந்து, பிறேசில், வெனிசுவெலா, கொலம்பியா மற்றம் மத்திய ஆபிரிக்க நாடுகள் மரப்பொருட்களை ஏற்றமதி செய்வதன் மூலம் வருமானத்தைப் பெற்றக்கொள்கின்றன. பர்மாவில் உற்பத்தியாகும் தேக்கு மரத்திற்கு சர்வதேச சந்தையில் பெருமதிப்புண்டு.

இந்தோனேசியாவில் 10.9 கோடி கெக்டேயர் பரப்பளவில் காடுகள் உள்ளன. பன்நாட்டு நிறுவனங்களும் உள்நாட்டுக் காட்டிலாகவும் காடுகளை வெட்டியும் அழித்தும் வருவதில் முனைப்பாக செயறபட்டு வருகின்றன. அண்மையில் இந்நாட்டில் இவர்களினால் மேற்கொள்ளப்பட்டதாகக் கூறப்படும் காடுகளுக்குத் தீ வைத்ததன் விளைவாக அந்நாட்டுக்கு மட்டமன்றி தென்கிழக்கு ஆசியாவின் பல்வேறு பிரதேசங்களையும் பாதித்துள்ளன. காட்டுத்தீயினால் வெளிவந்த புகை மண்டலம் இலங்கையில் நுவரேலியப் பிரதேசத்தையும் மட்டக்களப்புப் பிரதேசத்ததையும் பாதித்துள்ளது என்ற தகவல்களும் வெளியாகியிருக்கின்றன. காட்டுமர வர்த்தகத்தினால் வெளிநாட்டு நிறுவனங்கள் நயவஞ்சகமான முறையில் நடந்து கொள்கின்றன எனத் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது. அண்மையில் காட்டுத் தீயினால் ஏற்பட்ட புகை மண்டலத்தின் விளைவாக விமான விபத்துக்கள, கப்பல் விபத்துக்கள் மட்டமல்லாது 8000 மக்கள் வைத்திய சாலைகளில் அனுமதிக்கப்பட்டனர். 30000 த்திற்கு மேற்பட்டவர்கள் மூச்சுத்திணறலினால் அவதிப்பட்டனர். பாடசாலைகள் தொழிற்சாலைகள், அலுவலகங்கள், யாவும் மூடப்பட்டன. இயற்கையாகக் காடுகள் தீப்பற்றிக் கொள்வதும் உண்டு. ஆனால் காடுகளுக்குத் தீ வைத்து மரங்களை வெட்டுவது சுலபமானது என்பதானால் அவ்வாறு செய்கின்றனர். ஏனெனில் அயனவலயக் காடுகள் அடர்த்தியாகவுள்ளதால் எரிப்பதன் மூலம் விரைவாக பயனைப் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடியதாகவிருக்கும் என்பதனாலேயேயாகும்.

காடழிப்பும் உயிரினங்கள் அழிதலும்:

காடுகள் அழிக்கப்படுவதனால் உயிரினங்கள் அழியும் நிலை தொடர்கதையாகியுள்ளது. உலகில் தோன்றிய ஆரம்பகால விலங்கினங்கள் தாவரங்கள் சிலகாலம் வாழ்ந்த பின்னர் அவற்றின் பெரும்பகுதி மறைந்துவிட்டன. இது இயற்கையின் விளைவு. ஆனால் தற்போது காடுகளை அழிப்பதனாலும் மனித வேட்டையினாலும் அழிந்து கொண்டு செல்கின்றன. இதற்கு முக்கிய காரணம் விரைவாக அதிகரித்த வரும் குடித்தொகையேயாகும். காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் காலநிலை மாற்றத்திற்குட்படல், உணவுப் பொருட்கள் கிடைக்காமை, இன வளர்ச்சிச் சூழ்நிலையற்ற நிலை, விலங்குகளிடையே போட்டியுறும் நிலை, நோய்கள விரைவாக பரவுதல் போன்றன உயிரினங்கள் அழிவதற்குரிய காரணங்களில் சிலவாகும்.

வாழ்வா அல்லது சுற்றுச்சூழலைப் பேணவா என்றால் வாழ்வுதான் முக்கிமானது. அதனால்தான் காடுகளை அழிக்கிறோம் எனக் கூறினார் கென்யா நாட்டு அமைச்சர் ஒருவர். அதனால் வெப்பவலயப் பிரதேசங்களில் பொருளாதார வளச்சியை மேற்கொள்வதற்காக காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றபோது அக்காடுகளில் வசித்துவரும் உயிரினங்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. இப்பிரதேசத்தில் அதன் விளைவாக வருடந்தோறும் 50000 முதுகெலும்பற்ற பிராணிகள் அழிக்கப்படுவதாக புள்ளிவிபரங்கள் தெரிவிக்கின்றன. குறிப்பாக காடுகள் அழிக்கப்படுவதனால் விலங்கினங்கள் தமது இருப்பிட வசதிக் குறைவதால் இடப்பெயர்வினை மேற்கொள்ளவேண்டியது தவிர்க்க முடியாதாகிவிடுகின்றது. குறிப்பாக 65 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்னர் காணப்பட்ட டைனோசர் விலங்கினம் தற்போது இல்லை. இதே போலவே கலிபோர்னியாவில் ஒரு வகைக் கழுகினப் பறவையான (Vulture) கொண்டோர் (Condors) பல மில்லியன் ஆண்டுகளாக வாழ்ந்து வந்தன. இதன் பலமானது யானை மற்றும் வங்கச் சிறுத்தை ஆகியவற்றுக்குச் சமமானது என்பர். இதனை அழியவிடாது மீன் மற்றும் கொடுவிலங்கு சேவையகம் கடைசி மூன்று பறவையினைப் பிடித்து தேசிய பறவைகள் சரணாலயத்தில் வளர்த்து தற்போது 60 பறவைகளாக அதிகரித்துள்ளதாக தெரிவிக்கப்படுகின்றது. அதேபோல வடமேற்கு பசுபிக் காடுகளில் புள்ளிகள் கொண்ட ஆந்தை (Spolted Owl) இனம் அழிவதை அறிந்து காடுகளை வெட்டுபவர்களை எச்சரித்துள்ளதுடன் காடுகளை அழித்து மரங்களை வெட்டுவதன் மூலம் இந்தப் பறவை இனங்கள் கொல்லப்பட்டால் மரண தண்டனை விதிக் ஆதரவு தேடுவேன் என அமெரிக் ஜனாதிபதி ஜோர்ஜ்புஷ் தேர்தல் பிரசாரத்தின்போது கூறியுள்ளமை குறிப்பிடத்தக்கது.

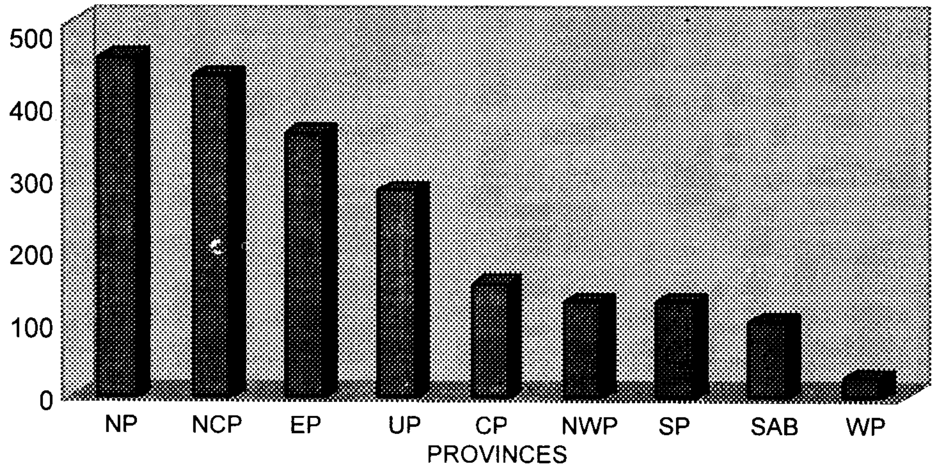
மனித வேட்டையினால் விலங்கினங்கள் பறவை இனங்கள அருகிச் செல்வதும் குறிப்பிடத்தக்கது. மனிதன் இரு வழிகளில் அழிவினை ஏற்படுத்துகின்றான். வருமானத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதற்காகவும் பொழுது போக்கிற்காகவும் பறவைகள் அழிக்கப்படுகினறன. யானைத் தந்தம் பெறுமதி மிக்கதாகும். யானையைக் கொன்றே இதனைப் பெற்றுக் கொள்கின்றனர். உதாரணமாக கென்யா நாட்டில் 1970 ம் ஆண்டில் 65000 யானைகள் வாழ்ந்து வந்ததாக மதிப்பிடப்பட்டது. ஆனால் தந்த வேட்டைகாரர்களால் யானைகள் கொல்லப்பட்டதால் தற்போது 17000 யானைகள் உள்ளன எனத் தெரிவிக்கப்படுகின்றது. எஞ்சியுள்ள யானைகளைப் பாதுகாத்திடவும் சட்டதிட்டதிற்குப் புறம்பாக தந்த வியாரத்தைத் தடுத்திடவும் கென்யா ஜனாதிபதி மூன்று மில்லியன் டொலர் பெறுமதியான தந்தங்களை பறிமுதல் செய்து அனைவரும் அறியும் படி எரித்துள்ளார் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. மேலும் தீபெத்தில் வெண்பனிச் சிறுத்தையின் தோலினை பெற்றுக் கொள்ளும் பொருட்டு வேட்டையாடப்பட்டு முறையும் நிலைக்கு வந்துள்ளது. அதே போலவே அங்கு ஒருவகை கழுதை (Wild Ass) ஒருவகை மான் (Must Deer) மருந்துக்காகவும் ஆன்டிலோப் என்ற மானின் அழகிய கொம்புக்காகவும் கொல்லப் படுவதால்

மறையும் நிலையிலுள்ளது, அத்தடன் வெப்பவலயப் பகுதிகளில் ராட்சத பாண்டா (Siant Panda) என்ற அழகிய பாலுட்டி வேட்டையாடப்படுவதனால் அருகிச் செல்லும் அபாய நிலையிலுள்ளது. பல பறவையினங்கள் உணவுக்காகவும் விளையாட்டுக்காகவும் அழிக்கப்பட்டு வருதனால் அதன் சந்ததியினை இவ்வுலகிலிருந்து அழித்து வருகின்றனர். சர்வதேச சட்டங்கள் அரசுகளின் கொள்கைகள் எதுவானாலும் விலங்குகள், பறவையினங்கள் அழிந்து வருகின்றன என்பதுதான் உண்மைநிலையாகும்.

இலங்கையில் காட்டுவளம்:

இலங்கை மத்தியகோட்டுப்பிரதேசத்தில் அமைந்திருந்த போதிலும் பருவப்பெயர்ச்சிக்காற்று காலநிலைக்குட்பட்டதாகவே காணப்படுகின்றது. இந்நாட்டில் மன்னர்களின் ஆட்சிக்காலத்தில் காடுகள் அழிக்கப்பட்டு குளங்களை நிர்மானித்து வரண்ட பிரதேசத்தில் விவசாயம் மேற்கொள்ளப்பட்டது. இதற்கான ஆதாரங்கள் வெளிப்படையானது. வரலாற்றுக் காலத்தில் இலங்கையில் கிராமிய சமூகம் தமக்கு அடுத்துள்ள காற்றுச் சுற்றாடலுடன் நெருங்கிய தொடர்பினைக் கொண்டவர்களாக விருந்துள்ளனர். அச்சமூகத்தவர் காடுகளைப் பொறுத்தவரை உரித்தான சலுகைகளையும் சுயநிர்ணய உரிமைகளையும் பெற்றுத்திகழ்ந்தனர். அதாவது காடுகள் விடயத்தில் மத்திய அரசிலிருந்து கிராமிய சமூகம் பூரண விலக்கினைப் பெற்றிருந்தது. முன்னோர்கள் காடுகளில் தமது வாழ்வாதாரத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்கு சேனைப்பயிர்ச்செய்கையினையும் மேற்கொண்டுவந்துள்ளனர் என்பது குறிப்பிடத் தக்கது. ஆனால் ஐரோப்பியர் வருகையினைத் தொடர்ந்து குறிப்பாக ஆங்கிலேயர் உள்வரவின் பின்னர் மர வர்த்தகம் பயிர்ச்செய்கைகுட்படாத அனைத்து நிலங்களையும் அரசுடமையாக்கப்பட்டமை போன்ற பல காரணிகள் தொடர்ச்சியாகவும் வேகமாகவும் காடுகள் அழிக்கப்படுவதற்கு ஏதுவாகவிருந்துள்ளது.

இலங்கையின் காட்டு வளம்



ஆதாரம்: பொருளியல்நோக்கு ஏப்பிரல் 1996

பிரித்தானியர் வருகையினைத் தொடர்ந்து 1815ம் அண்டில் இலங்கையர் 800,000 லட்சம் மக்களும் மொத்த நிலப்பரப்பில் 84.0 சதவீதக் காடுகளும் காணப்பட்டிருந்தன. பிரித்தானியர் திரும்பிச் செல்கின்ற போது குடித்தொகை 70 லட்சமாக அதிகரித்ததுடன் காட்டுப்போர்வை 50.0 சதவீதமாக குறைவடைந்திருந்தன. 1992ம் ஆண்டு கணிப்பீட்டின்படி காடுகள் 30.0 சதவீமமான நிலப்பரப்பில் அடர்த்தியான காட்டுப் போர்வையைக் காணமுடிந்தது. இலங்கை சுதந்திரமடைந்ததைத் தொடர்ந்து உள்நாட்டுப் பொருளாதாரத்தை குறிப்பாக குடியானவர் விவசாயத்தை அதிகரிப்பதன் பொருட்டும் நெருக்கமாக வாழும் பிரதேசங்களில் வாழும் மக்களில் கணிசமானோரை மீள் பரம்பலுக்குட்படத்துதல் போன்றவற்றிற்காகவும் காடுகள் அழிக்கக்பட்டு வருகின்றன. பிரித்தானியர் காலத்தில் ஈரவலயப் பிரதேசக் காடுகளை அழிப்பதிலேயே அதிக கவனம் செலுத்தியிருந்தனர். சுதந்திர இலங்கையில் வரண்ட பிரரேசத்திலுள்ள காடுகள் அழிக்கப்பட்டு வருகின்றன. 1970 களிலிருந்து மகாவலி அபிவிருத்தித் திட்டத்தின் விளைவாக காடுகள் அழிக்கப்பட்டுள்ளன. அது மட்டுமல்லாது இலங்கையில் புரையோடிக் காணப்படும் இனப்பிரச்சனையின் விளைவாக விடுதலைப் போராளிகளை அழிக்கும் நோக்குடன் காடுகளுக்கு எரிகுண்டுகளை வீசுதல் எறிகணைத்தாக்குதல்கள் போன்றவற்றினாலும் காப்பரண்களை அமைப்பதற்காகவும் காடுகள் வகை தொகை தெரியாத அளவிற்கு அளிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இவை எதிர்காலத்தில் பரிய விளைவுகளை ஏற்படுத்த வாய்புண்டு.

இலங்கையில் காட்டு வளங்கள் அழிக்கப்படுதல் ஈடுசெய்ய முடியாத அளவிற்கு சுரண்டற் செயற்பாடு என்றே கூறவேண்டும். அதாவது மீள் வளர்சியியை ஏற்படத்தாத வகையில் செயற்பாடுகள் அதிகரித்திருப்பது சரியான செயற்பாடு எனக்கூறமுடியாது. வெட்டப்படும் மரங்களில் அரைப்பகுதிக்கு மேல் விறகுத் தேவைக்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. குடித்தொகை அதிகமாகவுள்ள இடங்களில் இதன் செயற்பாடுகளும் அதிகரித்தே காணப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக மண்ணரிப்பு ஏற்பட்டு வளம் பாதிக்கப்படுகின்றது. காடுகளில் விலங்கினங்களை மேயவிடுதல் மிருக உணவுக்காக மரங்களை வெட்டுதல், பூச்சி கொல்லி நோய்கள் இயற்கை அழிவுகள் புயல், வெள்ளம் சுரங்கமறுத்தல், வறுமை போன்றனவும் காடுகள் அழிக்கப்படுவதற்குரிய காரணங்களில் முக்கியமானவையாகும். இவ்வாறாகக் காடுகள் அழிக்கப்படுகின்ற போது அதனை நம்பி வாழுகின்ற விலங்கினங்கள் பறவையினங்கள் அழிந்தோ அல்லது அழிக்கப்பட்டோ விடுகின்றது. இலங்கையில் பெறுமதிமிக்க யானைகள் காடுகள் அழிக்கப்படுவதாலும் தந்த வேட்டையினாலும் அழிக்கப்பட்டு வருவது குறித்து ஆய்வாளர்கள் அச்சம் தெரிவித்துள்ளனர்.

காடுகளைப் பேணுவதன் அவசியம்:

காடுகள் நேரடியாகவும் மறைமுகமாகவும் மக்களது வாழ்வுக்குப் பெரும் துணைபுரிந்து வருகின்றன. எனவே காடுகளை அழிப்பதற்கு எதிராக உள்நாட்டு ரீதியிலும் சர்வதேச ரீதியிலும் கடுமையான சட்டங்கள் இயற்றப்பட்டு பராமரிக்கப்படல் வேண்டும். தனிநபர்,உள்ளூர் சமூகங்கள், மற்றும் முழு நாட்டுக்கும் பொருளாதார பெறுமதி மிக்கதாகக் காடுகள் கருதப்படாத வரையிலும் பொருளாதார அபிவிருத்தியை மேம்படுத்தவும் வறுமை ஒழிப்புக் குறிக்கோளை அடைவதற்கும் காடுகள் வழங்கும் பங்களிப்பு உணரப்படாத வரையிலும் காடழிப்பு தொடர்ந்து நடைபெறும்.

மனிதனின் செயற்பாடுகளே காடுகள் அழிக்கப்படுவதற்குக் காரணமாக அமைந்து காணப்படுவதனால் அதனை அழிப்பதால் ஏற்படக்கூடிய நிகழ்கால எதிர்கால் அபாயங்களை மக்கள் மனதில் பதியவைக்கப்பட வேண்டும். வளங்களின் அழிவுக்குப் பிரதான காரணம் சமுகத்தின் குறைவிருத்தி நிலையேயாகும். வளங்களின் பயனை முறையாகப் பயன்படுத்த சிறந்த திட்டம் அறிமுகப்படுத்தப்படல் அவசியமாகும். அததுடன் வளமுகாமைத்துவத்தினை ஒன்றிணைப்பதன் ஊடாக வருமானம் அதிகரிக்க வாய்ப்புண்டு. எனவே பல்வேறு தொழில் நடவடிக்கைகளை மேம்படுத்தல் வேண்டும். காடுகளை அழிக்கின்ற போது ஏன் அழிக்கின்றோம் என்பதில் கூடிய கவனம் செலுத்தல் வேண்டும். அதாவது விரும்பத்தக்க பொருட்கள் நன்மைகள் சேவைகள் ஆகியவற்றின் உற்பத்தியை அதிகரித்து விரும்பத்தகாத தாக்கங்களைக் குறைத்தல் வேண்டும்

காட்டுவள உற்பத்தியில் பன்நாட்டு நிறுவனங்கள் பெரும்பங்கு கொள்கின்றன. அவர்களுக்கு சுற்றுப்புறச் சூழலில் உள்ள பாதிப்புக்களிலும் பார்க்க வருமானத்தைப் பெருக்குவதிலேயே கவனம் செலுத்துகின்றனர். காட்டுவளத்தைக் கொண்ட நாடுகள் இந்நிறுவனங்களிடமிருந்து காடுகளைப் பாதுகாப்பதுடன் சிறந்த முகாமைத்துவதின் அடிப்படையில் காடுகள் அளிக்கப்படுவதுடன் மீழ் காடாக்கத்திற்கும் முக்கியத்துவம் அழிக்கப்படல் வேண்டும். மேலும் அரசாங்கம் காடுகளை நிர்வகிப்பதற்குப் பதில் கிராம மக்களுக்கு அதிகாரம் வழங்கப்படும் பட்சத்தில் வேற்றார் எவரும் காடுகளில் அத்துமீறாதிருப்தனை கட்டுப்படுத்தலாம் எனச் சிந்திப்பவர்களும் உள்ளனர். இதனை அவ்வப்பிரதேச சூழ்நிலைகளுக்கேற்ப செயற்படுத்துவதே பொருத்தமானதாகும். தேசிய காட்டுவளக் கொள்கையினை உருவாக்கி செயற்படுத்தப்படல் வேண்டியது காலத்தின் கட்டாயமாகும்.

இலங்கை ஒரு சிறிய நாடாகவிருக்கின்றமையால் இந்நாட்டிலுள்ள காடுகள் விரைவாக அழிக்கப்பட்டு வருகின்றன. அதனால் காட்டுவளம் பாதிக்கப்படுவது மட்டமல்லாது இயற்கைச் சமநிலை பெரிதும் பாக்க வாய்ப்புண்டு. அருகிச்செல்லும் காடுகளைப் பேணிப் பாதுகாக்கச் சுற்றுச் சூழல் பாதுகாப்பு நிறுவனங்கள் மீள் காடாக்கத்தைத் துரிதப்படத்தல் முக்கியமான காட்டுப்பிரதேசங்களை பாதுகாப்புப் பிரதேசங்களாகப் பிரகடனப்படுத்துவதுடன் விலங்கினங்கள் அழியாது பாதுகாக்கவும் நடவடிக்கை எடுக்கப்படல் வேண்டும். இலங்கையில் மீள் காடாக்கல் செயற்பாடு ஆண்டுக்கு 1500 கெக்டேயர் பரப்பளவில் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்ற போதிலும் காடழிப்பின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்துதல் அவசியமாகின்றது. எ∴து எவ்வாறெனினும் மக்களது வறுமையை ஒளிப்பதில் ஆர்வம் காட்டப்படின் காடழிப்பின் அளவும் குறைவடைய வாய்ப்புண்டு. எனக்காடழித்தலுக்கு எதிரானவர்கள் கருத்துத் தெரிவிக்கின்றனர்.

உசாத்துணை நூல்கள்:

1. Chandracekaran, P. Environmental Pollution T.K Publishes, Madras. 1996.
2. Peoples Bank Economic Review No.1, 22 No.1, April 1996.
3. Jan.O.M.Broek,A A Geography of Mankind McGraw- hill Book Company. New York 1973.

4. Natural Resources of Sri Lanka, Conditions and Trends, A Report Prepared for the Natural Resources, Energy and Science Authority of Sri Lanka 1997.

5. Panneerselvem & Mohana Ramakrishanan; Environmental Science Education, Sterling Publications private Ltd, New Delhi -1996.

6. Sankaran S. Environmental Economics, Margham Publications, Madras 1994.

7. The world Bank atlas. 25 Anniversary Edition, World Bank, Washington D.C.1992.

8. மணவ மதன்: சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு, கங்கை புத்தக நிலையம், சென்னை. 1995.

நிலவளம் குறைவடைதல்: காரணங்களும் பாதிப்புக்களும்

க. சுதாகர் B. A. (Hons), M. A. (Col.)
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்.
புவியியற்றுறை

அறிமுகம்:

உலகில் பலதசாப்த காலங்களுக்கு முன்னர் சனத்தொகை மிகவும் குறைவாக இருந்தமையால் மக்களின் தேவைகளுக்கும் கிடைக்கக்கூடியதாக இருந்த நிலவளங்களுக்குமிடையே ஓர் சமநிலை காணப்பட்டது ஆனால் இன்று சனத்தொகை பெருமளவு அதிகரித்துள்ளதனால் மனிதன் தனது தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக உற்பத்திக்கு வாய்ப்பற்ற பகுதிகளிலும் சூழலியல் ரீதியில் எளிதில் பாதிக்கிற்குட்படக்கூடிய பகுதிகளிலும் உற்பத்தி நடவடிக்கைகளில் ஈடுபட்டு வருகின்றான். அதே நேரம் மாற்றமடைந்து வரும் பொருளாதார சமூக நிலமைகள், நிலமூலவள முகாமைத்துவம் சம்பந்தமான பாரம்பரிய ஒழுங்குகளைப் பலவீனப்படுத்திவிட்டது. இதனால் நிலத்தின் பௌதீக, இரசாயன உயிரியல் பண்புகள் பாதிக்கப்பட்டு நிலவளம் குறைவடைகின்றது. நிலவளம் குறைவடையும் போது நிலத்தின் உள்ளார்ந்த உற்பத்தித் திறனும் குறைவடைகின்றது. இக் கட்டுரையானது நிலவளம் குறைவடைவதற்கான காரணங்களையும், அதனால் ஏற்படும் பல்வேறு பாதிப்புக்களையும், நிலவளம் குறைவடைவதை கட்டுப்படுத்துவதற்கான சில சாத்தியமான வழிவகைகளையும் குறிப்பிடுகின்றது.

நிலவளம் குறைவடைதல்:

நிலவளம் குறைவடைதல் என்பது நிலம் அதன் உள்ளார்ந்த பயன்பாட்டை இழத்தல் என வரையறை செய்யப்படுகின்றது. எனினும் நிலவளம் குறைவடைதலுக்கு ஓர் நுட்பமான வரையறையை மேற்கொள்வது கடினமாக இருக்கின்றது. ஓர் பரந்த அர்த்தத்தில் கூறுவதாயின் ஒன்று அல்லது பல இயற்கையான, மானிடத் தூண்டற் காரணிகளின் விளைவால் நிலத்தின் பௌதீக, இரசாயன, உயிரியல் தரம் பாதிக்கப்பட்டு நிலத்தின் உற்பத்தித் திறன் வீழ்ச்சியடைதல் நிலவளம் குறைவடைதல் எனப்படுகின்றது. பிலாக்கி, புருபீல்ட் (Blaikie and brookfield, 1994) ஆகியோர் நிலமானது அதன் உள்ளார்ந்த தரங்களை இழக்கும்போது அல்லது அதன் ஆற்றல் விழ்ச்சியடையும்போது வளம்குன்றிப் போகின்றது எனக் கூறியுள்ளனர். இவர்கள் நிலவளம் குறைதலை விபரிக்க பின்வரும் சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தியுள்ளனர்.

$$\text{தேறிய வளம் குன்றல்} = \frac{\text{இயற்கையாக}}{\text{வளம் குன்றல்}} + \frac{\text{மனித}}{\text{தலையீடு}} - \frac{\text{இயற்கையான}}{\text{மீள் உற்பத்தி}} + \frac{\text{மீளமைக்கும்}}{\text{முகாமைத்துவம்}}$$

நிலவளம் குறைவடைதல் எந்த நிலையில் இடம்பெற்றபோதும் பொருளாதார ரீதியான பாதிப்புக்கள் ஏற்படும் போது மட்டுமே மக்கள் இதன் தாக்கம் பற்றி உணருகின்றனர். மேலும் கண்ணுக்குப் புலப்படக்கூடிய நிலவளம் குறைவடைதல் செயற்பாடுகளுக்கு மட்டுமே எதிர் நடவடிக்கை எடுக்கின்றனர். ஆனால் நிலவளம் குறைவடைதல் செயற்பாடுகளுள் பல அதன் ஆரம்ப நிலைகளில் கண்ணுக்குப் புலப்படுவதில்லை. உதாரணமாக மேல் மண்ணில் படிப்படியான இழப்பு மனித வாழ்வுக்கு ஓர் பாரிய அச்சுறுத்தலாக இருக்கின்றது. ஆனால் இதன் ஆரம்ப நிலைகள் கண்ணுக்குப் புலப்படுவதில்லை.

நிலவளம் குறைதல் உலகெங்கும் நடைபெறும் ஒரு செயற்பாடாகும். வறுமையான நாடுகள், செலவந்த நாடுகள், வரட்சிப் பகுதிகள், குளிர்ச்சியான பகுதிகள் அயனப்பகுதிகள் என எல்லாப் பகுதிகளிலும் நிலவளம் குறைவடைவதற்கான செயற்பாடுகள் நடைபெறுகின்றன. எனினும் நிலவளம் குறைவடைவதற்கு எளிதில் உட்படும் பகுதிகளில் செங்குத்துச் சாய்வுகள், வரண்ட நிலங்கள், கடலுக்கு அண்மையில் உள்ள தாழ்நிலங்கள், செறிவான மழைபெறும் பிரதேசங்கள், சூறாவளிக்கு உட்படும் பகுதிகள், மூடுபனி அல்லது குளிர்காற்றுக்களுக்கு உள்ளாகும் பகுதிகள், புவிநடுக்கம் அல்லது எரிமலைச் செயற்பாடுகள் கொண்ட பகுதிகள், அழிவுண்டாகக்கூடிய புழுபூச்சிகளின் பருவகால படையெடுப்பிற்கு உட்படும் பகுதிகள் ஆகியன குறிப்பிடத்தக்கன.

நிலவளம் குறைவடைவதற்கான காரணங்கள்:

நிலவளம் குறைவடைவதற்கு இயற்கையான, மானிடக் காரணிகள் விளைவால் உருவாகும் சில செயற்பாடுகள் காரணமாக இருக்கின்றன. இச்செயற்பாடுகளுள் மண்ணரிப்பு, நிலச்சரிவு, நீர்த்தேக்கம், உவராதல், பாலைவனமாதல், சேதனப் பொருட்களின் இழப்பு, விவசாய மாசடைதல் என்பன முக்கியமானவையாக இருக்கின்றன. இச்செயற்பாடுகளைத் தோற்றுவிப்பதில் காலத்துக்குக் காலம் காலநிலை, காற்று, கடல் அலை போன்ற இயற்கைக் காரணிகளில் ஏற்படும் திடீர் மாற்றங்கள் அல்லது விரைவு படுத்தற் செயற்பாடுகள் என்பவற்றுடன், பல்வேறு மானிடக் காரணிகளும் காரணமாகின்றன. மானிடக் காரணிகளுள் சனத்தொகை மாற்றம், வறுமை, நிலவுடைமைப்பிரச்சனை, முறையற்ற நிர்வாகம், பொருத்தமற்ற விவசாயம், அரச கொள்கைகள், சுகாதாரப் பிரச்சினைகள், நிச்சயமற்ற தன்மை, அறிவின்மை, காடு அழிப்பு, விவசாய இரசாயனங்களின் அதிகமான பயன்பாடு, கவலையீனமான கழிவு அகற்றல் போன்றன குறிப்பிடத்தக்கன. நிலவளம் குறைவடைவதற்கான செயற்பாடுகள் ஏன் ஏற்படுகின்றன என்பதனை விளக்க காலத்துக்குக் காலம் முன்வைக்கப்பட்ட கருத்துக்களை பின்வரும் நான்கு பிரிவுகளில் பிரிக்கக்கூடியதாக இருக்கின்றது.

1) புதிய மால்தூசிய வாதிகளின் கருத்துக்கள்
2) பொருளாதாரக் கருத்துக்கள்
3) தங்கியிருக்கும் கருத்துக்கள்
4) புதிய மாக்சிய வாதிகளின் கருத்துக்கள்

குடித்தொகை அதிகரிப்பினால் ஏற்படும் பல்வேறு தேவைகள் நிலத்தில் செறிவான பயன்பாட்டையும், பொருத்தமற்ற பயன்பாட்டையும் தோற்றுவிப்பதனால் நிலவளம் குன்றிப்போகின்றது என புதிய மால்தூசிய வாதிகள் வலியுறுத்துகின்றனர். பகுத்தறிவற்ற

நிலைப்பயன்பாட்டுத் திட்டமிடலே நிலவளம் குன்றுவதற்கான செயற்பாடுகளுக்கு காரணமாகின்றன என பொருளாதாரக் கருத்துக்கள் குறிப்பிடுகின்றன. மேலும், பிழையான பொருளாதாரச் சிந்தனைகள் தீர்மானம் எடுத்தலில் செல்வாக்குச் செலுத்துவதனால் குறுகியகால இலாபம் முதன்மைப்படுத்தப்பட்டு நீண்ட காலத்தில் நிலவளம் குறைவடைவதற்கு ஏதுவாகின்றன என்றும் பொருளாதாரக் கருத்துக்கள் கூறுகின்றன. தங்கியிருக்குகம் கருத்துக்களின்படி நாடுகளுக்குகிடையேயான பொருத்தமற்ற தொழில்நுட்ப மாற்றம், பொருத்தமற்ற விவசாய உத்திகளின் விருத்தி, வர்த்தக உதவித் தொடர்புகள் என்பன சனத்தொகையும் நிலப்பயன்பாட்டையும் பாதிப்பதனால் நிலவளம் குறைவடைகின்றது என குறிப்பிடுகின்றன. புதிய மாக்சிய வாதிகளின் கருத்துக்கள் சற்று வேறுபட்டதாக இருக்கின்றன. உலகின் மிகவும் செல்வந்த நாடுகளின் செல்வச் செழிப்பிற்கு உலகின் வறுமையான நாடுகளில் இருந்து வளங்கள் பெருமளவில் சுரண்டப்பட்டமையே காரணமாகும். இதனால் வறுமையான நாடுகள் ஏழ்மையாக்கப்பட்டன. இது நிலவளம் குறைவடைவதற்கு வழிவகுத்தன என்று புதிய மாக்சிய வாதிகளின் கருத்துக்கள் கூறுகின்றன.

(1) மண்ணரிப்பு:

மண் உருவாக்க விதத்தினைவிட மண் இழப்பு வீதம் அதிகமாக இருப்பது மண்ணரிப்பாகும். வளமான மேல்மண், நீர், காற்று போன்ற காரணிகளால் அகற்றப்படுவதையே மண்ணரிப்பு குறிப்பிடுகின்றது. மண்ணரிப்பு நிலவளம் குறைவடைவதற்கான முக்கிய காரணிகளில் ஒன்றாகும். மண்ணரிப்பின் மூலம் சேதனப் பொருட்களையும் பல்வேறு போசாக்குக்களையும் கொண்ட மேல்மண் அகற்றப்படுகின்றது. இதனால் மண்ணின் தாவர போசாக்கு ஆற்றல், நீர் கொள்ளளவு ஆற்றல், மண்வாழ் நுண்ணுயிர்களின் எண்ணிக்கை என்பன குறைவடைகின்றன. இதனால் நிலவளம் குறைவடைந்து போகின்றது.

ஓர் பகுதியில் இடம்பெறும் மண்ணரிப்பானது படிவுவீழ்ச்சியின் உள்ளார்ந்த ஆற்றல், மண்ணின் குணாதிசயங்கள், தாவரப் போர்வை, நிலப்பயன்பாட்டு முகாமைத்துவம் ஆகியவற்றால் பெருமளவு தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. உதாரணமாக இலங்கையில் நன்கு முகாமைத்துவம் செய்யப்படும் ஓர் தேயிலைத் தோட்டத்தில் ஒரு கெக்டேயருக்கான வருடாந்த மண்ணரிப்பு 0.24 தொன்னாக இருக்கும். அதேநேரம் நன்கு முகாமைத்துவம் செய்யப்படாத ஓர் தேயிலைத் தோட்டத்தில் 40 தொன்கள் மண் அரிப்பினால் இழக்கப்படுகின்றது. மண்ணரிப்பானது பரவலாக இடம்பெற்றுவரினும் அரிப்பிற்கு இலகுவில் உட்படக்கூடிய பகுதிகளாக செங்குத்தான சாய்வுகள், களிமண்சார்ந்த வண்டல் மண்கள், வரண்டநில மண்கள், ஆகியன காணப்படுகின்றன.

(2) நிலவழுக்கை:

சாய்வான நிலப்பகுதிகளில் இடம்பெறும் பெரும் மண் திணிவுகளின் விரைவான நகர்வு நிலவழுக்கையாகும். மண்ணரிப்பின்மூலம் நிலமானது படிப்படியாகவே வளம் குன்றிப்போகின்றது. ஆனால் நிலவழுக்கை ஏற்படும்போது நிலம் உடனடியாக அதேநேரம் முழுமையாக வளம் குன்றிப் போய்விடுகின்றது. இதனால் நிலப்பயன்பாட்டு நடவடிக்கைகள் பாதிப்படைவது மட்டுமல்லாமல் உயிரின வாழ்வும் அழிக்கப்படுகின்றது. உதாரணமாக 1988இல் இலங்கையின்

பல்வேறு பகுதிகளிலும் இடம்பெற்ற நிலவழுக்கைகளினால் 300க்கும் மேற்பட்ட மக்கள் இறந்துள்ளனர். கேகாலை மாவட்டத்தின் கல்கமுவ பிரிவில் மட்டும் 169 பேர் இறந்துள்ளனர். நிலவழுக்கையானது சாய்வானதும், மலைப்பாங்கானதுமான பகுதிகளில் மிகவும் செறிவான மழைவீழ்ச்சியைத் தொடர்ந்து நிகழ்கின்றது. சாய்வான பகுதிகளில் மேற்கொள்ளப்படும் பல்வேறு நிலப்பயன்பாட்டுச் செயற்பாடுகள் உறுதியற்ற புவிச்சரிதவியல் நிலமைகள் என்பனவும் நிலவழுக்கைக்கு காரணங்களாக இருக்கின்றன.

(3) நீர் தேங்குதல்:

நிலத்தில் நீர் வடிவமானம் தடுக்கப்பட்டு நீர்ச்செறிவு நிலைக்கு உள்ளாகும்போது நீர்த்தேங்குதல் நிகழ்கின்றது. நிலத்தில் நீர்தேங்குவதால் மண்ணில் கடுமையான ஒட்சிசன் பற்றாக்குறைவு ஏற்பட்டு பல்வேறு பயிரினங்கள் அழிவடைவதுடன் மண்ணில் ஏற்கனவே காணப்பட்ட நுண் உயிரினங்களும் அழிவடைந்துவிடுகின்றன. அல்லது வேறு இடங்களுக்குச் சென்றுவிடுகின்றன. நீர்தேங்குதல் பல வழிகளில் இடம்பெறுகின்றது. இவற்றுள் பின்வருவன முக்கியமானவையாக உள்ளன.

1) நிலப்பயன்பாட்டில் மாற்றம் ஏற்படும்போது ஏற்கனவே உள்ள படிவு வீழ்ச்சி ஆவியாக்க ஆவியிர்ப்பு தொடர்புகள் குழப்புகின்றன. இதனால் நிலத்தின் நீர்மட்டம் உயர்வடைந்து நீர் தேங்குகின்றது.

2) வீதி, புகையிரதவீதி என்பன அமைக்கப்படும்போது நீர்வடிமானம் தடைப்பட்டு நீர் தேங்குகின்றன.

3) திருப்தியற்ற முறையில் அமைக்கப்படும் நீர்தேக்கங்கள், நீர்பாசனக் கால்வாய்கள் என்பவற்றில் நீர் கசிவு ஏற்பட்டு நீர்மட்டம் உயர்வடைவதால் நீர் தேங்குகின்றன.

4) கடல்மட்டம் உயர்வடைதால் கடல்நீர் தரைப்பகுதி நோக்கி உட்புகுந்து நீர்மட்ட உயர்வுக்கு வழிவகுக்கின்றது.

(4) உவராதல்:

நிலமேற்பரப்பிலும், மண்ணின் வேர்வலயத்திலும் அதிகமான உப்புக்கள் திரள்வதன் காரணமாக உவராதல் ஏற்படுகின்றது. வரட்சிக்காலங்களில் மண்ஈரமானது மயிர்த்துளை ஆற்றல் மூலம் மேற்பரப்பை அடையும்போதும், தரைக்கீழ் நீர்மட்டம் நிலமேற்பரப்பிற்கு அருகில் காணப்படும்போதும் மேற்படி உவராதல் செயற்பாடு நடைபெறுகின்றது. திருப்தியற்ற நீர் வடிமானம், நீர்ப்பாசன நீரில் கூடுதல் உப்புக்கள் காணப்படுதல், குறைபாடான நீர்பாசன விநியோக ஒழுங்கும் முகாமைத்துவமும் போன்ற செயற்பாடுகள் உவராதலைத் தூண்டுவனவாக இருக்கின்றன. உதாரணமாக இலங்கையின் மேற்குப் பகுதிக் கரையோர தாழ்நிலங்களில் திருப்தியற்ற நீர்வடிமானம் காரணமாக உவராதல் ஒரு முக்கிய பிரச்சனையாகக் காணப்படுகின்றது. அதேபோல் குறைபாடான நீர் விநியோக முகாமைத்துவச் செயற்பாடுகள்

காரணமாக வரண்ட வலய நீர்பாசனத் திட்டப் பகுதிகள் சிலவற்றில் உவராதல் ஒரு பெரிய பிரச்சனையாக வந்து கொண்டிருக்கின்றது. நிலம் உவராகும்போது தாவரங்கள் தேவையானளவு ஈரப்பதனையோ போசாக்கினையோ பெற்றுக்கொள்ள முடியாமல் போவதுடன் மண்வாழ் நுண் உயிரினங்களும் பெருமளவில் பாதிக்கப்படுகின்றன. இதனால் நிலவளம் பெருமளவு குறைவடைந்து போகின்றது.

(5) பாலைவனமாதல்:

நிலமானது கூடுதல் வரட்சித்தன்மையாக மாற்றமடைவது பாலைவனமாதல் எனக் கூறப்படுகின்றது. நிலவளம் குறைவடைவதற்கு காரணமான முக்கியமான செயற்பாடுகளில் இதுவும் ஒன்றாகும். இடை வரட்சி, வரட்சிப் பிரதேசங்களின் உயிர்ச்சூழல் ஒழுங்கு பாதிக்கப்படுவதனால் இச்செயற்பாடு தோற்றம் பெறுகின்றது. காலநிலைமாற்றம், காடு அழிப்பு, செறிவான பயிர்ச்செய்கை, பொருத்தமற்ற தொழில்நுட்பம், பேராசை, அறியாமை போன்ற காரணிகள் பாலைவனமாதலைத் தூண்டுகின்றன. உலகின் மொத்த நிலப்பரப்பில் மூன்றில் ஒரு பங்கு பாலைவனமாதலின் பாதிப்புகளுக்கு உட்படக்கூடியவை என அண்மைய மதிப்பீடுகள் தெரிவிக்கின்றன. வருடாந்தம் 15 மில்லியன் கெக்டேயர் நிலப்பகுதி பாலைவனமாதல் மூலம் வளம்குன்றிப் போவதாகவும் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. உலகின் உணவு உற்பத்தி செய்யப்படும் மொத்தப்பரப்பு 13 மில்லியன் சதுர கிலோமீற்றர்களாகும். இவற்றுள் 40 மில்லியன் கெக்டேயர் நிலங்கள் பாலைவனமாதலால் கடுமையாக பாதிக்கப்பட்டுள்ளன.

(6) சேதனப் பொருட்களின் இழப்பு:

சேதனப் பொருட்களின் இழப்பு எல்லாச் சுற்றாடல்களிலும் இடம்பெறுகின்ற போதும் வரண்ட நிலங்களிலேயே கூடுதலாக ஏற்படுகின்றது. சேதனப்பொருட்கள் மண் கட்டமைப்பை பராமரிப்பதற்கும், நுண் உயிரினங்களுக்கு அதரவு அளிப்பதற்கும், தாவரப்போசாக்குகளை தேக்கி வைப்பதற்கும் முக்கியமானவையாகும். சேதனப்பொருட்கள் மேற்பரப்பிற்கு அண்மையாக செறிந்து இருப்பதனால் முதலில் இழக்கப்படகின்றன. மண்ணின் சேதனக்காபன் கொள்ளளவு இரண்டு வீதத்திற்கும் குறைவடையுமாக இருந்தால் மண்ணானது இலகுவில் அரிப்பிற்குட்படக்கூடியதாக மாறிவிடுகின்றது.

சேதனப்பொருட்களின் இழப்பானது தாவரப்போர்வைகள் அறுவடையான வயல்களில் உள்ள அடிக்கட்டைகள் என்பவற்றை அகற்றல் அல்லது எரிதல், கால்நடைகளை கூடுதலாக மேயவிடுதல், மண் வடிமானம் மாற்றமடைதல், உழுதல் போன்ற காரணங்களினால் இடம்பெறுகின்றது. வரட்சிப் பகுதிகளில் மண்ணானது ஈரப்பதனை தேக்கி வைத்திருக்கும் தன்மை குறைவடைதன் விளைவால் சேதனப்பொருட்கள் இழப்பு ஏற்படுகின்றது. அயன மழைக்காடுகள் கூடுதலான சேதனப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. மண்நுண் உயிரினங்கள் இதனை விரைவாகச் சிதைவடையச் செய்வதால் தாவரங்கள் அவற்றை மீண்டும் நுகருகின்றன. காடுகள் அழிக்கப்படும்போது சிதைவடைதல் செயற்பாட்டிற்கு ஈடாக சேதனப் பொருட்கள் வீழ்ச்சியடைய ஆரம்பிக்கின்றன.

(7) விவசாய மாசடைதல்:

நிலவளம் குறைவடைவதற்கான காரணங்களில் விவசாய இரசாயனங்களின் அதிகளவான பாவனையினால் ஏற்படும் விவசாய மாசடைதலும் ஒன்றாகும். நவீன பூச்சி கொல்லிகள் கொல்லிகள் பல்வேறு வகையான இரசாயன உரங்கள் என்பன அண்மைக் காலங்களில் மிகக் கூடதலாக பாவனைக்கு வந்துள்ளன. நவீன விவசாயமும் இவற்றின் பாவனையில் பெருமளவு தங்கியுள்ளது. விவசாய இரசாயனங்களின் பாவனை விளைவை பெருமளவு அதிகரித்து விவசாயத்திற்கான புதிய நிலங்களின் தேவையை குறைத்தது என்றாலும், பெருமளவு பக்க விளைவுகளை ஏற்படுத்தத் தொடங்கியுள்ளன. இவற்றுள் விவசாய மாசடைதல் முக்கியமான பிரச்சனையாக இருக்கின்றது. இதனால் நிலவளம் குறைவடைய ஆரம்பித்துள்ளது. விவசாய இரசாயனங்களைப் பயன்படத்தும்போது பயிர்கள் பூச்சி, புழுக்கள், நோய் என்பவற்றுக்கான எதிர்ப்பாற்றல் குறைவடைகின்றது. மண்ணில் காணப்படும் முக்கியமான மண் உயிரினங்கள் அழிவடைகின்றன. இதனால் உக்கல் உருவாக்கம், நைதரசன் பொருத்துதல், சல்பர்வட்டம் போன்ற செயற்பாடுகள் பாதிக்கப்படுகின்றன. இவை நிலவளத்தை பராமரிக்கும் முக்கியமான செயற்பாடுகளாக இருக்கின்றன. விவசாய உற்பத்தியில் நைத்திரேற் உரங்கள் ஓர் முக்கியமான உள்ளீடாக பெருமளவு பாவிக்கப்பட்டு வருவதால் இவை மண்ணையும் நீரையும் மாசடையச் செய்கின்றன. பொஸ்பேற் உரங்கள் அதிகளவு பாவிக்கப்படும் போது மண்கள் கூடுதலாக அமிலமடைகின்றன. மேலும் விவசாய இரசாயனங்கள் பாவிக்கப்படுவதால் மண் இரசாயனம், மண் கட்டமைப்பு, மண் நுண்ணுயிரினங்களின் எண்ணிக்கை என்பவற்றிலும் பெருமளவு மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.

(8) பாதிப்புக்கள்:

மேலே கூறப்பட்ட காரணங்களால் நிலத்தின் பௌதீக, இரசாயன, உயிரியல் தன்மைகள் பெருமளவு பாதிக்கப்பட்டு நிலவளம் குறைவடைகின்றது. இதனால் நிலத்தின் உள்ளார்ந்த உற்பத்தி ஆற்றல் வீழ்ச்சியடைந்து பல்வேறு சமூக பொருளாதார பாதிப்புக்கள் ஏற்படுகின்றன. இப்பாதிப்புக்கள் நிலவளம் குன்றுவதற்கு காரணமான செயற்பாடுகள் இடம்பெறும் பகுதிகளில் மட்டுமல்லாது அதற்கு அப்பால் உள்ள இடங்களிலும் இடம்பெறுகின்றன. நிலவளம் குறைவடையும்போது நிலமானது எவ்வித பயன்பாட்டுக்கும் பொருத்தமற்றதாக வருகின்றது. இதனால் நிலத்தினைக் கைவிட வேண்டிய நிலை ஏற்படுகின்றது. அதிக முதலீட்டினையும், தொழில்நுட்பங்களையும் பிரயோகித்து வளமற்றுப்போன நிலத்தினை மீளமைக்க முயற்சித்தாலும் அதன் ஆரம்ப நிலையை அடைய முடிவதில்லை. இதனால் நிலவளம் குன்றிப்போதல் பெருமளவு அச்சுறுத்தும் பிரச்சனையாகவும் எல்லா நாடுகளினதும் அக்கறைக்குரிய விடயமாகவும் வந்துள்ளது.

நிலவளம் குறைவடைவதனால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களுக்கு இலங்கையில் மலை நாட்டுப் பகுதிகளில் இடம்பெற்றுவரும் செயற்பாடுகள் மிகச் சிறந்த உதாரணமாக இருக்கின்றன. இங்குள்ள விவசாயிகள் பெருமளவில் காடுகளை அழித்து விரைவான பணவருவாயினைப் பெற்றுத்தரும் புகையிலைச் செய்கையில் ஈடுபட்டு வருகின்றனர். புகையிலையினை பதப்படுத்துவதற்கு புறம்பாகவும் மேலதிகமாக காடுகள் அழிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இதனால் ஒரு சில வருடங்களில் வளமான மேல்மண்கள் அரிப்பினால் கழுவப்பட்டுச் சென்றுவிடுகின்றன. விவசாயிகள் தங்கள் பிழைப்பினை இழக்கின்றனர். காடு அல்லது மரப்பயிர்களினை மேற்கொள்வதற்கான உள்ளார்ந்த வாய்ப்பும் இழக்கப்படுகின்றது. கூடுதல் மழைபெய்யும்போது

அவை விரைவாக வழிந்தோடி தாழ்நிலங்களில் வெள்ளப்பெருக்கை ஏற்படுத்துவதுடன் அருவிகள், நீர்தேக்கங்கள் என்பவற்றில் அரிக்கப்பட்ட மண்களை படியவிடுகின்றன. இதனால் நீர்தேக்கங்களின் நீர்கொள்ளளவு ஆற்றல் குறைவடைந்து வரட்சிகாலங்களில் பெருமளவு வரட்சி ஏற்படுகின்றது. விவசாயிகள் மாற்று வழியில்லாமல் பெருமளவு பாதிப்புக்களை எதிர்நோக்கின்றனர். பிழைப்புமட்ட விவசாயிகளாக இருப்பதனால் இவர்களிடம் வேறு நிலமோ, வருமானமோ இருப்பதில்லை. மண்ணுக்குப் பாதுகாப்பு அளிக்கும் நிலையான பயிர்கள் முதிர்ச்சியடையும் வரை விவசாயிகளால் காத்திருக்கவும் முடிவதில்லை. மண்பாதுகாப்புடன் கூடிய நிலைத்து நிற்கக்கூடிய நிலப்பயன்பாட்டை மேற்கொள்ள அவர்களிடம் மூலதனமோ அல்லது தொழில் நுட்பமோ இருப்பதில்லை. இதனால் விவசாயிகள் பல்வேறு பௌதீக, சமூக, பொருளாதார பிரச்சனைகளுக்கு முகம்கொடுக்க வேண்டியுள்ளது.

நிலவளம் குறைவடைவதால் ஏற்படும் நேரடியான பாதிப்பு நிலப்பய்ன்பாட்டுப் பிரச்சனையாகும். நிலவளம் குறைவடைவதால் நிலப்பயன்பாடுகள் பல்வேறு பௌதீக, உயிரியல் பாதிப்புக்களுக்கு உள்ளாகின்றன. நிலவளம் குறைவடைந்த பகுதிகளில் எவ்வித நலப்பயன்பாட்டையும் மேற்கொள்ள முடியாமல் போகின்றது. அல்லது நிலப்பயன்பாட்டில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்த வேண்டியுள்ளது. நிலவளம் குறைவடைவதால் நிலப்பயன்பாட்டின் உற்பத்தித் திறன் பெருமளவு வீழ்ச்சி அடைவதுடன் அதிகளவான உள்ளீடுகளையும், மண்பாதுகாப்பு மற்றும் நில முகாத்துவ செயற்பாடுகளையும் வேண்டி நிற்கின்றன. இதனால் நிலவளம் குறைவடைந்த பகுதிகள் பொருளாதார ரீதியான பயிர்ச்செய்கைக்கோ அல்லது வேறு பயன்பாடுகளுக்கோ வாய்ப்பானதாக இருப்பதில்லை.

நிலவளம் குறைவடையும்போது நிலத்தில் தாவரப் போர்வை குறைவடைதல், மண் நுண் உயிரினங்கள் அழிவடைதல், உற்பத்தியும் விளைவும் குறைவடைதல், உயிரினப் பரம்பலும் பல்லினத்தன்மையும் மாற்றமடைதல், தாவர விலங்கு கூட்டுக்கள் மாற்றமடைதல், நைதரசன் பொருத்துதல் மற்றும் சல்பர், காபன் வட்டங்கள் மாற்றமடைதல் போன்ற உயிரினப் பாதிப்புக்கள் பரவலாக இடம்பெறுகின்றன. இப்பாதிப்புக்களால் கிராமங்கள் கைவிடப்படல், சனத்தொகையில் மாற்றம் ஏற்படல், விவசாய உற்பத்திச் செலவு அதிகரித்தல், வாழ்க்கைத் தரம் வீழ்ச்சியடைதல், சுற்றாடல் அகதிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரித்தல் சமூக பொருளாதாரப் பாதிப்புக்கள் தோன்றுகின்றன.

(9) நிலவளம் குறைவடைதல் கட்டுப்படுத்தல்:

சுற்றாடல் முகாமைத்துவம், பாதுகாப்பு சம்பந்தமாக இன்று பெருமளவு விழிப்புணர்வுகள் ஏற்பட்டு வருவதனால் நிலவளம் குறைவடைதலைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிமுறைகள் பற்றியும் அதிக அக்கறை செலுத்தப்பட்டு வருகின்றன. நிலவளம் குறைவடைவதால் ஏற்படும் பொருளாதார ரீதியான பாதிப்புக்கள் மக்களை நேரடியாகத் தாக்குவதால் நிலவளம் குறைவடைதல் சம்பந்தமாக கூடிய கவனம் செலுத்தப்பட்டு வருகின்றன. நிலவளம் குன்றிப்போவதால் பொருளாதாரப் பாதிப்பு மட்டுமல்லாது பௌதீக, உயிரியல், சமூக, அரசியல் பாதிப்புக்களும் பெருமளவில் இடம்பெற்று வருவதால் இதன் பாதிப்பினை எதிர்நோக்கும் நாடுகள் நிலவளம் குறைவடைந்து போவதை ஓர் தேசியப் பிரச்சனையாகக் கருதி அதனைக் தடுப்பதற்கும், வளம் குன்றிய நிலத்தினை புணரமைப்பதற்கும் வேண்டிய வழிமுறைகளை பல்வேறு மட்டங்களில் மேற்கொண்டு வருகின்றன.

நிலவளம் குறைவடைதலைத் தடுத்தல் அல்லது வளம் குன்றிப் போன நிலத்தினை புணரமைத்தல் என்பது நிலவளத்தின் ஆரம்ப உற்பத்தித் திறனைப் பேணுதல், உச்சளவான நிலைத்து நிற்கும் தன்மையை ஏற்படுத்துதல், நிலத்தின் கொள்ளளவு ஆற்றலை அதிகரித்தல் ஆகிய மூன்று எண்ணக்கருக்களுடன் தொடர்புபட்ட நிலமுகாமைத்துவசெயற்பாடுகளையே குறிக்கின்றன. வளம்குன்றிப்போன நிலத்தினை புணரமைப்பதற்கான வழிவகைகளே நிலமுகாமைத்துவ செயற்பாட்டில் இடம்பெறுகின்றன.

நிலவளம் குறைவடைதலைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான செயற்பாடுகள் நிலவளம் குன்றிவடைவதற்கான காரணங்கள், நிலவளம் குறைவடைவதனால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் என்பவற்றைப் பொறுத்து வேறுபடுகின்றன. இருப்பினும் சில பொதுவான வழிமுறைகளாக பின்வருவன காணப்படுகின்றன.

1) நிலப்பயன்பாட்டுத் திட்டத்தினை மேற்கொள்ளல்

2) மண்பாதுகாப்பு முறைகளைக் கடைப்பிடித்தல்

3) நிலத்திற்கு போசாக்கையும் ஈரப்பதனையும் வழங்கல்

4) காடு அழிப்பைக் கட்டுப்படுத்தலும் மீள்காட்டலும்

5) சுற்றாடல் தாக்க மதிப்பீடுகளை மேற்கொள்ளல்

6) விவசாயிகளுக்கு நிலைத்து நிற்கக்கூடிய தொழில்நுட்பத்தையும் அதனை மேற்கொள்வதற்கான நிதி சம்பந்தமான ஊக்குவிப்புக்களையும் வழங்கல்

7) நிலவளம் குறைவடைதலைக் கட்டுப்படுத்துவதில் உள்ளூர் சமூகத்தை ஈடுபடுத்தல்

8) விவசாய வளமாக்கலை அமுல்படுத்தல்

9) நிலவளம் குறைவடைதல் சம்பந்தமான ஆய்வுகளையும் அறிவினையும் விருத்தி செய்தல்

10) சட்டரீதியான நடவடிக்கை மெற்கொள்ளல்

நிலவளம் குறைவடைவதனால் ஏற்படும் நேரடியானதும் முக்கியமானதுமான பாதிப்பு நிலப்பயன்பாட்டுப் பிரச்சனையாகும். இதனால் நிலப்பயன்பாட்டுப் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வாக மேற்கொள்கின்ற முயற்சிகள் நிலவளம் குறைவடைதலைக் கட்டுப்படுத்தும் முயற்சிகளாகவும் இருக்கின்றன. நிலப்பயன்பாட்டுத் பிரச்சினைகளுக்கான முழுமையான தீர்வு பகுத்தறிவான நிலப்பயன்பாட்டுத் திட்டமிடலாக இருக்கின்றது. நிலப்பயன்பாட்டுத் திட்டமிடல் செயற்பாட்டில் நிலத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியினதும் பௌதீக குணாதிசியங்கள் விஞ்ஞான ரீதியாக ஆய்வு செய்யப்பட்டு பல்வேறு மாற்றுப் பயன்பாடுகளின் தேவைகளுடன் ஒப்பீடு செய்யப்பட்டு மிகப்பொருத்தமான பயன்பாடுகள் மதிப்பிடப்படுகின்றன. இவ்வாறு மதிப்பீடு செய்யப்பட்ட பயன்பாடுகள் சுற்றாடல் ரீதியில் பாதிப்பில்லாதனவாகவும், பொருளாதார ரீதியில் சாத்தியமானதாகவும், சமூக ரீதியில் ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடியனவாகவும் இருக்கின்றன. நிலப்பயன்பாட்டுத் திட்டமிடல் மூலம் தெரிவுசெய்யப்படும் பயன்பாடுகள் நிலவளம் குறைவடைதலைப் பெருமளவு கட்டுப்படுத்துவதுடன் நிலைத்து நிற்கும் அபிவிருத்திக்கும் வாய்ப்பாக அமைகின்றது.

முடிவுரை:

நிலவளம் குறைவடைவதற்கான காரணங்கள் பலவாறாக இருந்தபோதும் இதனால் ஏற்படும் நேரடியான விளைவு நிலம் தனது உள்ளார்ந்த உற்பத்தித் திறனை இழத்தலாகும். இதனால் பல்வேறு பௌதீக, உயிரியல், பொருளாதார சமூகப் பாதிப்புக்கள் இடம்பெற்று வருகின்றன. இப் பாதிப்புக்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு அல்லது பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளை புனரமைப்பு செய்வதற்கு வேண்டிய நடவடிக்கைகள் மிகவும் குறைவாகவே இடம்பெற்று வருகின்றன. இதற்கு நிலவளம் குறைவடைதல் பற்றிய ஆய்வுகள் குறைவாக இருப்பதும், பல்வேறு சமூக பொருளாதார அரசியல் காரணிகளும் காரணமாக இருக்கின்றன. இதனால் நிலவளம் குறைவடைதல் செயற்பாடுகள் தொடர்கின்றன. எனினும் இன்று நிலவளம் குறைவடைதலைக் கட்டுப்படுத்த பகுத்தறிவான நிலைப்பயன்பாட்டுத் திட்டமிடல், நிலைத்து நிற்கும் அபிவிருத்தி போன்ற சில சிறப்பான நடவடிக்கைகள் பலபகுதிகளில் இடம்பெற்று வருவது குறிப்பிடத்தக்கதாகும். எவ்வாறெனினும் நிலவளம் குறைவடைதலைக் கட்டுப்படுத்த உடனடி நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்படல் வேண்டும் என்பதை இன்று எல்லா நாடுகளும் உணர்ந்துள்ளமை வரவேற்கத்தக்கதாகும்.

உசாத்துணை நூல்கள்:

1. Barrow, C. J., 1994: Land Degradation. Cambridge University Press, Cambridge.
2. Burch, G., Graetz, D and Noble, I, 1987: Biological and Physical Phenomena in Land Degradation. In Chisholm, A and Dumsday,R, (Eds.), Land Degradation Problems and Policies, Cambridge University Press, Cambridge.
3. FAO, 1989: Guidelines for Land Use Planning. FAO Rome.
4. Ministry of Environment and Parliamentary Affairs, 1991: Sri Lanka National Report to the United Nations Conference on Environment and Development Government of Sri Lanka, Colombo.
5. NARESA, 1991: Natural Resources of Sri Lanka Condition and Trends. Keels Business System Ltd., Colombo.
6. Nayakekorala, H. B. 1996: Soil Degradation and other Environmental Problems Related to Agriculture in Sri Lanka (Abs.) National Workshop on Institutional Strengthening and Collection of Environmental Statistics. 14 15th August 1996.
7. Nortcliff, S and Gregory, P. J. 1992: Factors Affecting Losses of Soil and Agricultural Land in Tropical Countries. In: mc call, G. J. H. Laming D. J. C and Scott, S. C (Eds), Geohazards Natural and Human Made. Chapman and Hall, London.

சமுத்திரச் சூழல் மாசடைதலும் - விளைவுகளும்
Ocean Pollution and Its Effects

ஏ. எஸ். சூசை
விரிவுரையாளர்
புவியியற்றுறை

இப்புவியில் வாழுகின்ற நாமே எமது பலதரப்பட்ட செயற்பாடுகள் மூலம் நமது வாழ்வுக்கு உறுதுணையாக இருக்கும் சுற்றுப்புறச் சூழலை மோசமாக பாதிப்படையச் செய்து வருகின்றோம். பாதிப்புக்குள்ளாகியிருக்கும் சூழல் தொகுதிகளில் ஒன்றுதான் சமுத்திரச்சூழலாகும். புவியின் மேற்பரப்பில் 71.0 சதவீதமான பங்கினை வகிக்கும் நீர்க்கோளத்தில் சமுத்திரங்கள் 98.3 சதவீதமான பங்கினை வகிக்கின்றன. பல்வேறு வழிகளிலும் பயன்படுகின்ற மிகச் சிறந்த இயற்கை வளமாக விளங்கும் சமுத்திரங்கள், எம்மால் "குப்பைத் தொட்டியாகவே" இதுவரைகாலமும் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்துள்ளது. இதனால் பாரதூரமான விளைவுகளை எதிர் கொள்ள வேண்டிய நிலைக்கு நாம் தள்ளப்பட்டுள்ளோம். இது சமுத்திரச் சூழல் பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய அவசியத்தை உணர்த்தியுள்ளது.

பரந்து, விரிந்துள்ள சமுத்திரங்கள் தனித்த சில சமுத்திரங்களாக பிரிக்கப்படுகின்ற போதிலும் இவை அனைத்தும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடயதாகவே அமைந்துள்ளன. இதனால் தனித்த ஒரு நீர் நிலையாகவே சமுத்திரங்கள் கொள்ளப்படுகின்றன. அலைகள், வற்றுப்பெருக்கு, நீரோட்டம் போன்ற காரணிகளால் நீர் ஓரிடத்திலிருந்து பிறிதோர் இடத்திற்குக் கடத்திச் செல்லப்படுகின்றன. இதனால் சமுத்திரங்களில் குறிப்பிட்ட ஓரிடத்தில் நிகழும் மாசடைதல் நிகழ்வுகள் இன்னொரு இடத்தினையும் பாதித்து விடுகின்றன.

சமுத்திரங்களின் முக்கியத்துவம்:

பூமியில் உயிர்கள் தோன்றுவதற்கு இந்த மாபெரும் நீர் நிலைகள்தான் மூலாதாரமாக விளங்கியது. இன்றும், உலகம் தொடர்ந்தும் உயிர்வாழ்வதற்கும் இந்த நீர் நிலைதான் இன்றியமையாததாகத் திகழ்கின்றது. காலநிலை அடிப்படையில் இந்த நீர்நிலை வெப்பத்தைச் சேகரித்து வைக்கும் மாபெரும் சேமிப்பு நிலையமாக விளங்குகின்றது. அதன்மூலம் பூமியில் அளவுக்கு மீறி வெப்பம் ஏற்படாமலும், அளவுக்கு மீறி குளிர்ச்சி ஏற்படாமலும் சமப்படுத்தி இப்பூமி பாலைவனமாகவோ, அல்லது பனிக்காடாகவோ மாறிவிடாமல் பாதுகாப்பதும் இந் நீர்நிலைகள்தான். சமுத்திர அசைவுகள், குறிப்பாக நீரோட்டங்கள், கடல் அலைகள், வற்றுப்பெருக்குகள், போன்ற நிகழ்வுகள் காலநிலையில் வகித்து வருகின்ற பங்கு அளப்பரியது. இவ் அசைவுகள் துருவப்பகுதிக்கு வெப்பத்தையும், மத்தியக்கோட்டுப் பகுதிக்கு குளிரையும் கடத்தி வந்து அப்பிரதேசங்களின் காலநிலையில் குறிப்பிடத்தக்க பங்கினை வகித்து வருவது முக்கியமானதாகக் கொள்ளப்படுகின்றது.

காலநிலையில் மட்டுமல்ல, மனிதனின் உடலுக்கு முக்கிய ஆதாரமாகவும் இது விளங்குகின்றது. குறிப்பாக மனிதனுக்கு வேண்டிய முக்கிய புரத உணவை வழங்குவதில் கடல் மீன்கள் சிறப்பிடம் பெருகின்றன. விலங்குணவில் 24.0 சதவீதத்தையும், புரத உணவில் 6.0 சதவீதத்தையும் மீன்கள் பெற்றுக் கொடுக்கின்றன. சில நாடுகளின் பிரதான பொருளியல் நடவடிக்கையாகவும், பலநாடுகளின் பொருளாதார நடவடிக்கைகளில் குறிப்பிடத்தக்களவில் முக்கியத்துவம் பெற்றுவருகின்றதுமான மீன்பிடித் தொழில் - சமுத்திரங்களின் முக்கியத்துவத்தை மேலும் வலுவடையச் செய்து வருகின்றன. இத்துடன் மலிவாகவும், இலகுவாகவும் போக்குவரத்தை மேற்கொள்ளவும் இவை பயன்படுகின்றன. அழகிய கரையோரங்கள், துறைமுகங்கள் போன்றன இயற்கை வனப்பை அளித்து உல்லாசப்பயணக் கைத்தொழிலின் வளர்ச்சிக்கு உதவும் பகுதிகளாகவும், விலைமதிப்பற்ற கனிய வளங்கள், மற்றும் மின்சக்தி வளங்களை பெற்றுக் கொள்ளும் களஞ்சியமாகவும் சமுத்திரங்கள் விளங்குகின்றன. இவ்வாறு முக்கியத்துவம் பெற்று விளங்கும் இச்சமுத்திரங்களானது இன்று மனிதனின் பல்வேறுபட்ட நடவடிக்கைகளினால் பெரிதும் அச்சுறுத்தலுக்குள்ளாகியிருக்கின்றன.

சமுத்திரங்கள் மாசடையும் வழிகள்:

சமுத்திரங்களின் மாசுபடலுக்கு மிகவும் எளிதில் உள்ளாகக் கூடிய பகுதிகள் கரையோரத்திலிருந்து கண்டத்திட்டு விளிம்புப் பகுதிகளை உள்ளடக்கிய வலயமாகக் கொள்ளப்படுகின்றது. பொதுவாக இவை சிற்றாழ் மண்டலம் எனப்படுகின்றது. இப்பகுதி கூடுதலாகத் தாக்கமுறுவதற்குக் காரணம் கடலுணவைப் பெறுவதற்கான மீன்பிடித்தொழில் நடவடிக்கைகள், மற்றும் கரையோரங்களில் கனியவள அகழ்வுகள், என்பவற்றுடன் கைத்தொழில் சமூகங்களுக்கிடையே கூடியளவில் இடைத்தாக்கம் நிகழ்கின்ற பிரதேசமாகவும் இது விளங்குவதினாலாகும். ஆறுகள் கழிவுகளுடன் வந்து கலக்கும் பிரதேசமாக கரைப்பகுதிகள் இருப்பது போன்ற காரணிகளும் முக்கியமானவையாகக் கொள்ளப்படுகின்றது.

ஆழமான திறந்த வெளிக்கடலில் மாசடைதல் தாக்கம் குறைவாக இருக்கின்ற போதிலும் கப்பல் போக்குவரத்துப் பாதைகள், நீரோட்டங்கள் சந்திக்கும் பகுதிகள், அணுகுண்டு பரிசோதனைப் பகுதிகள் பொதுவாக தாக்கத்திற்குள்ளாகி வருவதும் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. எனினும் சமுத்திரங்களில் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்ற துரிதமான பல செயற்பாடுகள் மிக விரைவாக முழுச் சமுத்திர தொகுதியினையும் பாதிப்புக்குள்ளாக்கி கடலின் தரத்தினையும் உற்பத்தித் திறனையும் மிக மோசமாகம் பாதிக்கும் என்பதை தெளிவாக உணர்த்தியுள்ளது.

சமுத்திரங்கள் மாசடைதலுக்கு சமுத்திரங்களில் மட்டும் மேற்கொள்ளப்படும் நடவடிக்கைகள் மட்டுமல்லாது, தரையில் குறிப்பாக கரையோரங்களைச் சார்ந்த பகுதிகளில் மேற்கொள்ளப்படும் பல்வேறு மனித நடவடிக்கைகளும் துணையாகின்றன. கடலில் எண்ணெய் பரவல், பிளாஸ்டிக் பொருட்கள், கதிர்வீச்சுப் பொருட்கள், மருத்துவக் கழிவுப் பொருட்கள், இரசாயனக் கழிவுப் பொருட்கள் போன்றவற்றைக் கடலில் கொட்டுதல், நவீன மீன்பிடித்தொழில் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துதல், முருகைக்கற்கள், பவளப் பாறைகளை அகழ்தல், அணுகுண்டு பரிசோதனைகள், என்பவற்றுடன் எல் - நினோக்கள், புவிநடுக்கம், எரிமலைத் தொழிற்பாடுகள் போன்ற இயற்கை நிகழ்வுகள் போன்றனவும் சமுத்திரச் சூழலை மாசடையச் செய்வதில் முக்கிய பங்கை வகிக்கின்றன.

எண்ணெய் பரவுவதினால் உண்டாகும் மாசடைதல் முழுச் சமுத்திரப் பகுதிக்கும் பொதுவானதாகவுள்ளது. இதுவே மிக முக்கிய மாசடைதல் ஊடகமாகவும் உள்ளது. கடல் வாழ் உயிரினங்களான விலங்கு, தாவர தொகுதிகளின் வாழ்வுக்கு பெரிதும் அச்சுறுத்தலை இது ஏற்படுத்தி வருவது இங்கு முக்கியம் பெறுகின்றது. எண்ணெய் பரவலானது சமுத்திரங்களில் எண்ணெய் அகழ்ந்து எடுத்தல், கப்பல்களில் அவற்றைக் கொண்டு செல்லல், எண்ணெய் தாங்கிகளைக் கழுவுதல், வெற்று எண்ணெய் தாங்கிகளில் கடல் நீரை நிரப்புதல், துறைமுகங்களில் அவற்றை வெளியேற்றல், துறைமுகங்களிலிருந்து எண்ணெயினைக் கையாளுதல், எண்ணெய்க் கப்பல் விபத்துக்குள்ளாதல், எண்ணெய்க் கிணறுகள் யுத்தங்களினால் பாதிப்படைதல் போன்ற பல்வேறு நிலைகளில் கடலில் பரவுவதற்கு வாய்ப்பு ஏற்படுகின்றன. இதன் மூலம் சமுத்திரங்களில் பல கிலோ மீற்றர் தூரம் வரையிலும் சில மீற்றர் ஆழம் வரையிலும் ஒரு படலமாக பரவும் சந்தர்ப்பம் உண்டாகின்றது. உதாரணமாக 1987 மார்ச் 24இல் அமெரிக்காவில் PRINCE WILLIAM SOUND என்ற கடற்பகுதியில் பெரிய எண்ணெய்க் கப்பல் EXXON VALDEZ, மோதி உடைந்தமையால் 730 மைல் நீளத்திற்கும், சில இடங்களில், 3 அடி ஆழத்திற்கும் எண்ணெய் பரவியது. (கிட்டத்தட்ட 250,000 பீப்பாய் எண்ணெய் கடலில் ஒழுகியதாக மதிப்பிடப்பட்டது) அந்தாட்டிக்கா கண்டத்தின் கரையோரமும் ஒரு மாதத்திற்கு இரு தடவைகள் எண்ணெய் ஒழுக்குகளால் பாதிப்படைந்தது. இதன் விளைவாக பெல்ஜியம், நெதர்லாந்து, புளோரிடா, ஹவாய்தீவு, அமெரிக்காவின் வாஷிங்டன் மாநிலத்தின் ஒலிம்பிக் தீபகற்ப கரையிலும் எண்ணெய் படிந்தது. பனாமாவில் மேற் கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளின் நிமித்தம் முன்னர் நினைத்தது போலல்லாது வெப்பமான அயன வலயங்களில் எண்ணெய் பாரிய தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது என உணரப்பட்டது.

கப்பல் போக்குவரத்து மூலமான ஒழுக்குகளை விட தரைப் போக்குவரத்து முறையினால் சமுத்திரங்களைச் சென்றடையும் எண்ணெய், கப்பல்களைக் கழுவும் போது வடியும் எண்ணெய்கழிவு, கைத்தொழில் எண்ணெய் கழிவுகள் மூலமும் கூடிய அளவில் எண்ணெய் வடிந்து ஓடுகின்றது. 1985இல் US இன் தேசிய ஆராய்ச்சிசபை (NRC) யின் ஆய்வின்படி இவ்வாறான சிற்றளவிலான முறைகள் மூலம் ஆண்டுக்கு 21மில், பீப்பாய் எண்ணெய் கடலைச் சென்றடைவதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. கடந்த தசாப்தத்தில், ஆண்டுக்கு 600,000 பீப்பாய்களுக்கு மேல் எண்ணெய் கடலில் ஒழுகியதாகவும் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

எண்ணெய்க் கழிவுகளினால் உண்டாகும் விளைவுகளில் மீனினம், ஓட்டு மீனினம், பிளாந்தன் போன்ற கடல் வாழ் உயிரினங்களுக்கு ஏற்படும் ஆபத்து மிக முக்கியமானதாக உணரப்பட்டுள்ளது. அமெரிக்காவில் ஏற்பட்ட எண்ணெய்க் கப்பல் விபத்தினால் மின்பிடித்தலிலும், உல்லாசப் பயணத் தொழிலும் ஏற்பட்ட நட்டம் கிட்டத்தட்ட 250 மில் US (அமெரிக்க டொலர்) என மதிப்பிடப்பட்டது. PRINCE WILLIAM SOUND பிராந்தியத்தில் ஆண்டுக்கு 130 மில்லியன் அமெரிக்க டொலர் பெறுமதியான மீன் உற்பத்தி கிடைக்கிறது. இது இப்பிரதேசத்தின் எண்ணெய்க் கழிவினால் மிக மோசமாக பாதிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் சில கரையோரங்களில் பாறைகளுக்கும், கடற்றாழைகளுக்கும் பெரிதும் அச்சுறுத்தல் ஏற்பட்டள்ளமையும் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. மத்திய கிழக்கில் ஏற்பட்ட யுத்தம் காரணமாக பாரசீகக் குடாவில் இறால் உற்பத்தி பாதிப்படைந்தமையும் இங்கு குறிப்பிடத்தக்கது. 1988 இல் குவைத்தில் 5000 Ton ஆகவும், சவூதியில் 7000 Ton ஆகவும் இருந்த இறால் உற்பத்தி 1990 இல் முறையே 2000 Ton ஆகவும், 5000 Ton ஆகவும் வீழ்ச்சியடைந்துள்ளது. எண்ணெய்ப்பரவலினால் பொதுவாக திறந்த சமுத்திரத்தில் இடம்பெறும் பாதிப்பை விட கரையோரம் சார்ந்து ஏற்படுத்தும் பாதிப்புக்கள் அதிகமாகும். கடல்வாழ் உயிரினங்களின் மீது மாசுபடல் கொண்டுள்ள தாக்கம்

நேரடி பாதிப்பினை ஏற்படுத்துவதுடன் மட்டுமல்லாது மறை முகமாக மீன்பிடித் தொழிலிலும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. கரையோரங்களில் ஆற்றுமுகத்துவாரப் பகுதிகள், பொங்குமுகப் பகுதிகள் - மீன்கள் இனப் பெருக்கம் செய்யுமிடமாகவும், உணவு, பாதுகாப்பு கிடைக்குமிடமாகவும் உள்ளன. இப்பகுதிகளில் பரவும் எண்ணெய் படலமானது தாவரப் பிளாந்தனினால் உறிஞ்சப்படுகின்றன. முதனிலை உற்பத்தியாகத் தொழிற்படும் இதனை விலங்குப் பிளாந்தன்கள் மற்றும் இரண்டாம், மூன்றாம்படி நுகரிகளால் நுகரப்படும் போது அவைகளுள் மாசுபடுதல் காரணி செலுத்தப்படுகின்றது. இது உணவுச் சங்கிலியின் தொடர்பில் பெரும் தாக்கத்தினை ஏற்படுத்துகின்றது. உணவுச்சங்கிலித் தொடரில் யாதாயினும் ஒன்று பாதிப்படையும் போது உயிரினச் சூழல் சமநிலையைக் குழப்பி விடுவதாகவும் அமைந்து விடுகின்றது. கடல் வாழ் உயிரிகளுடன் கரையோரத்தில் வாழும் கடற்பறவைகளும் பெரிதும் பாதிப்படைகின்றன. மீன்களை உண்ணுவது ஒரு புறமிருக்க பறவைகள் நீரினுள் அமிழ்ந்து சுழியோடி பின்னர் மீண்டும் நீருக்கு வெளியே வருகின்ற வேகம் கட்டுப்படுத்தப்பட்டு சிறகுகள் வலுவிழந்து இறக்கும் சந்தர்ப்பங்களும் உண்டாகின்றன. செயற்கையான இப்பறவையினங்களின் அழிவும் உயிரியல் சூழல் சமநிலையை குழப்பி விடலாம்.

கடலில் மிதக்கும் மெல்லிய இராசயனப்படலம்:

கடற்சூழலை மாசுபடத்தும் ஒரு பொருள் இராசயன அழுக்குகள் ஆகும். இதுகடலின் மேற்பரப்பில் மிகவும் மெல்லிய படையாகப்படர்ந்துள்ளது. இது "ஒரு மெல்லிய சாவுப்படலம்" (A Thin Layer Death) எனப்படுகிறது. இதன் தடிப்பு 1/100 அங்குலத்தின் மேல் இராது. அமெரிக்காவின் Origon மாநிலப் பல்கலைக்கழக உயிரியல்துறை பேராசிரியரான JOHN HARDY என்பவர் நச்சுத்தன்மையுள்ள இராசயன பொருள் மட்டுமல்ல, செம்பு, ஈயம், துர்த்த நாகம் போன்ற கனத்த உலோகத் துகள்களும் மிதப்பதாகத் கண்டு பிடித்தார். இவற்றின் விகிதாசாரம் 1000ற்கு 10 என மதிப்பிடப்பட்டது. இந்த இரசாயனப் பொருட்கள், தொழிற்சாலைகள் விமானங்கள், கப்பல் விபத்துக்கள், பூச்சி கொல்லிகள், குப்பை கூழங்கள் எரித்தல், பிளாஸ்டிக் பொருட்களை வீசுதல் மூலம் ஏற்படுகின்றது. கடலில் இது சேர்க்கப்பட்டால் பின்னர் அதனை அகற்றுவது எளிதல்ல. வருடம் தோறும் வடகடலில் 2.1 மில். தொன்னுக்கு அதிகமாக இரசாயனக் கழிவுகள் ஊற்றப்படுகிறது. அத்துடன் 100,000 தொன்னுக்கும் அதிகமாக நச்சுச் சாம்பலும் (Toxic Ash) கடலை வந்து அடைகிறது எனவும், இது அப்பகுதியில் வாழும் பல கடல்வாழ் உயிரிகளை அழித்துவிடுவதாகவும் வடகடல் விஞ்ஞான ஆணைக்குழு சுட்டிக் காட்டியுள்ளது. (North Sea Scientific Commission).

1988 - 1989 முற்பகுதிவரையிலும் 17500 கடல் நாய்கள் அப்பகுதியில் இறந்தன. இது நச்சுப் பொருட்கள் மூலம் இறந்திருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. பால்டிக் கடலில் 80 சதவீத கடல் நாய்கள் கருத்தரிக்கமுடியாதுள்ளதாகவும் கூறப்படுகிறது. காரணம் (Polychlorinated Biphenyls) (PCB_S) என்ற இரசாயனப் பொருளும் கனடாவின் St. Lawrence நதியில் திமிலங்கள் இறப்பதற்கு (PCB_S DDT, Mercury) காட்மியம் (Cadmium) போன்ற இரசாயனப் பொருட்கள் கலப்பதும் காரணம் எனவும் கண்டபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. 72 இறந்த திமிலங்கள் பரிசோதனையின்போது புகைகளும், சுவாச நோய்களும் இருந்ததாக கண்டறியப்பட்டது. U. S ஒன்ராறியோ பல்கலைக்கழகப பேராசிரியர் Joseph Cummins என்பார், Beluga என்ற திமிங்கிலமே மிகவும் நோய்வாய்ப்பட்ட உயிரினமெனவும், உயிரினங்கள் PCB_S களால் அழிந்து போகலாம்

எனவும் கூறியுள்ளார். இந்த இரசாயனப் பொருட்கள் மீன் ஊடாக பறவைகள், மனிதனுக்கும் வந்து சேரலாம். 1953 - 1968ற்கும் இடையில் யப்பானின் மினிமற்றா என்னும் இடத்தில் கைத்தொழில் பதார்த்தத்தால் மாசடைந்த கடலுணவை உண்ட சுமார் 649 பேர் இறந்ததாகவும் அப்பகுதிவாழ் கடலுணவுகள் இன்றும் உண்ண முடியாதுள்ளதாகவும், USஇல் மாசுசெற் கரையோரத்தில் பிடிக்கப்பட்ட இறாலில் 20 மடங்கு PCB_S இருப்பதாகவும் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இரசாயனப் பாதிப்புக்கள் வளர வளர கடலின் உறைவிடங்களும், குஞ்சு பொரிக்கும் இடங்களும் அழிந்துபோய்க் கொண்டிருக்கின்றன. காரணம் பவளத் திட்டுக்களும் கடற்றாழைகளும் மீன்கள் இனப்பெருக்கம் செய்யும் இடங்களாக உள்ளன. கடற்புல்வெளிகள் மீன்களின் மேய்ச்சல் நிலமாகவும் உள்ளன. பவளத் திட்டக்களில் 1 மில்லியன் கடல்வாழ் உயிரினங்கள் வாழ்கின்றன. இதில் 2000 மீனினங்கள் அடங்குகின்றன. பவளப் பாறைகள் பெரும்பாலும் வெப்ப வலயப் பகுதிகயில்தான் காணப்படுகின்றன. இங்கு நல்ல வளமான பவளத்திட்டுக்களை காண்பது அரிதாகி விட்டது. ஆற்றுப்படிவுகள் வந்து இப்பாறைகளை அமுக்கி அழித்து விடுகின்றன. உயிரினங்கள் பவள்த்திட்டுக்களிலும் முருங்கைக்கற்களிலும் ஆற்றுப்படிவுகளிலும் மூச்சுத்திணறி அழிவதாக கூறப்படுகிறது. Costorica வின் கரிபியன் கரையோரத்தில் காணப்பட்ட பவளத்திட்டுக்களில் 75% அழிந்து விட்டன. இந்தோனேசியா, கென்யா போன்ற பகுதிகளில் டைனமைட் வெடி வைத்து மீன்பிடிப்பதாலும் பவளத்திட்டுக்கள் அழிந்துள்ளன. கட்டிடப் பொருட்கள் பெறுவதற்கும் இவை வெடி வைத்து தகர்க்கப்படுகின்றன.

1981ல் பிலிப்பைன்சில் பவளத்திட்டக்களில் 70% நச்சுத்தன்மையாலும், பூச்சிக்கொல்லிகளாலும் அழிவுற்றன. மீனவர் மீன்களைப் பிடிக்க தூவுகின்ற சோடியம் சைனைட்டுக்கள் கூட பவளத்திட்டுக்களை அழிக்கின்றன. பவளத்திட்டுக்களின் அழிவினால் பெரும் பொருளாதார இழப்புக்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு ஆண்டும் 100,000 வேலை வாய்ப்புக்களும் 80 மில்லியன் மீனும் இழக்கப்படுகின்றன. கனடாவின் தேசிய கண்காட்சி சாலையின் பாதுகாவலரும் சர்வதேச கடல்வாழ் இணையத்தின் (IMA) இயக்குனருமாகவிருந்த DonMc Allister என்பவரின் மதிப்பீட்டின்படி 5 மில்லியன் பிலிப்பைன்ஸ் மக்களுக்குப் போதிய உணவு கிடைப்பதில்லை எனவும் கரையோரங்களிலுள்ள குழந்தைகளில் காற்பங்கிலிருந்து அரைப்பங்கினர் போஷாக்கு இன்மையால் கஷ்டப்படுகின்றனர் எனவும் குறிப்பிட்டள்ளார். வெப்பவலயத்திலும், உப வெப்பவலயத்திலும் காணப்படும் உப்புத்தாக்கத்தை தாங்கக்கூடிய கடற்றாழைகளுக்கும் ஆபத்து நெருங்கி உள்ளது. இவை விறகுகளாக மட்டுமல்லாது, மரக்கூழ் தயாரிப்புக்கும் வெட்டப்படுகின்றன. அத்துடன் உப்பளங்கள் தயாரிப்புக்கும் இவை வெட்டப்படுகின்றன. கூனி, இறால் வளர்ப்பிற்காகவும் இவைகள் இன்று வெட்டப்படுகின்றன. ஈக்குவடோரில் மூன்றிலொரு பங்கும் தன்சானியாவில் 200,000 ஏக்கர்களும் வெட்டப்பட தடைவிதிக்கப்பட்டள்ளன. இந்தியாவின் தமிழ்நாட்டு கரையோரங்களிலும் இலங்கையின் புத்தளம், யாழ்ப்பாணக் கரையோர ஏரிகளிலும் இறால் வளர்ப்புக்காக கரையோரங்கள் பாதிப்படைவதும் இன்று உணரப்பட்டுள்ளது. மீன்பிடியில் புகுத்தப்பட்டு வருகின்ற அதி நவீன தொழில் நுட்பமானது மீன்வளங்களை மிகையாகச் சுரண்டவதற்கு காரணமாக அமைந்துள்ளது. பெருகிவரும் சனத்தொகையின் மீன் உணவுத் தேவையை நிறைவு செய்வதற்காக எடுக்கப்பட்டவரும் மிகை மீன் உற்பத்தி நடவடிக்கை. எதிர்காலத்தில் தலா மீன் உணவு நுகர்வுப் போக்கில் வீழ்ச்சியை ஏற்படுத்தும் என எச்சரிக்கப்பட்டுள்ளது. உலக வங்கியின் மீன்வள ஆலோசகர் எட்வர்டோ லொயாசா என்பவர் நாம் மற்றொரு பேரழிவிற்குள்ளாகி இருக்கிறோம் என எச்சரித்துள்ளார். மீன் பிடியானது காடழிப்புப் போன்றது. நீருக்கடியில் நடைபெறுவதால் இது கண்ணுக்கு புலனாவதில்லை. 1989 இன் பின்னர் மொத்த மீன் உற்பத்தி குறைவடைந்துள்ளது. சுமார் 1 கோடி

மீன்பிடிப்படகுகள் மீன்பிடியில் ஈடுபடுகின்றன. கொட், திமிங்கிலம், டொல்பின், கடல் ஆமை, சீல் மீன் போன்ற முக்கிய இனங்கள் அருகி வருவதாக அறிக்கைகள் கூறுகின்றன. மெக்சிக்கோவில் மட்டும் 100,000 திமிங்கிலமும் 48,000 ஆமைகளும், 750,000 பறவைகளும் பாதிக்கப்பட்டள்ளதாக மதிப்பிடப்பட்டள்ளது. வடகடல், வட பசுபிக்கில் வருடந்தோறும் பெருந்தொகையான திமிங்கில வேட்டை நடைபெறுவதாகவும் கூறப்படுகின்றது. FAO வின் அறிக்கையானது, 240 மீன் இனங்களில் 28 இனங்கள்தான் ஓரளவு மட்டமாக பிடிக்கப்படுகின்றன. எனவும் 42 மீன் இருப்புக்கள் அழிந்து விட்டன எனவும், கூறுகின்றது.

எல் - நினோக்கள்:

எல் - நினோ (El - Nino) ஒரு வெப்ப நீரோட்ட நிகழ்வாகும். அதாவது கடலின் மேற்பரப்பில் வழமைக்கு மாறாக அதிகரிக்கும் வெப்பநிலையாகும். இயற்கை நிகழ்வுகளில் ஒன்றான எல் நினோக்களும் சமுத்திரச் சூழலில் குறிப்பாக உயிரினச் சூழலில் சடுதியான தாக்கத்தினை ஏற்படுத்துகின்றன. ஒருபுறம் கடும் வரட்சியையும் மறுபுறம் கடும் மழை வெள்ளத்தையும் ஏற்படுத்தி சமுத்திரங்களில் மீன் அழிவையும், நிலப்பரப்பில் பயிர் அழிவையும் ஏற்படுத்துகின்றன. லத்தீன் அமெரிக்காவின் ஈக்வடோர், பெரு, சிலி ஆகிய கரையோரப்பகுதிகள் இந்த எல்-நினோக்களினால் கடும் பாதிப்புக்குள்ளாகி வந்துள்ளமை அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. பெரு கரையோரபகுதியில் 2.0 மில்லியன் அமெரிக்கா டொலர் பெறுமதியான மீன் அழிவு ஏற்பட்டுள்ளதாகக் கூறப்படுகின்றது. 1968/72 இல் 10 மில். Ton நெத்தலி உற்பத்தி 1983/87இல் 1.6மில் Ton விழ்ச்சிக்கு இதுவே காரணம் எனப்படுகிறது. தென் ஆபிரிக்கா, அவுஸ்திரேலியா, இந்தோனேசியா பகுதிகளில் ஏற்படும் கடும் வரட்சிக்கு இது ஒரு காரணமாக இருக்கலாம் என நம்பப்படுகின்றது. 1997 செப்டம்பர் பிற்பகுதியில் இந்தோனேசியாவில் ஏற்பட்ட பெருங் காட்டுத்தீ விபத்துக்கும் இந்த எல் - நினோக்கள் காரணமாக இருக்கலாமேன கூறப்படுகிறது.

ஓசோன்படை அழிவும் பச்சைவீட்டு விளைவின் தீவிரமும்:

ஓசோன்படை தாக்கமுறுவதனால் அடுத்த 40 ஆண்டுகளில் UV கதிர்வீச்சு 20 ச. வீதத்தினால் அதிகரிக்குமென்றும் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இது கடல்வாழ் உயிரினங்களுக்கு மேலும் அச்சுறுத்தலாக அமைகிறது. அதிகமாக ஊதா கதிர்வீச்சு, ஒளித்தொகுப்புச் செயற்பாட்டை குறைத்துவிடலாம் எனவும் இதனால் Phyto Plankton உயிரினங்கள் தாக்கமுறலாம் எனவும் சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளது. இப்போது கடல் உயிரினச் சங்கிலித் தொடரில் மோசமான நிலைமைகள் தோன்றியுள்ளமை அவதானிக்கப்பட்டள்ளது. இத்துடன் புற ஊதாக்கதிர்வீச்சின் தாக்கமும் மிகமோசமான விளைவை ஏற்படத்தும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. பச்சைவீட்டு விளைவின் தீவிரத் தன்மை காரணமாக வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றம் சமுத்திர நீர்ப்பரப்பு மட்டத்தில் பல மாற்றங்களை ஏற்படுத்தலாம். எனவும் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. 1800இல் புவியின் வெப்பநிலை 0.5^{o}C ஆல் உயர்ந்துள்ளதாகவும் 2025 - 2050 இல் 1.5^{o}C உயரும் எனவும் இது கடலில் 0.2^{o}C ஆக இருக்கும் எனவும் இதனால் கடல்மட்டம் 2030 - 2100 இல் 20 சென்ரிமீற்றரிலிருந்து 65 செ.மீ ஆக உயரலாம் எனவும் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இதனால் துருவப்பகுதிகளில் பனிஉருகி நீர்மட்டம் உயர்ந்து கரையோரம், கழிமுகப் பகுதி, குடியிருப்புக்களும் பாதிக்கப்படலாம் எனவும் சுட்டிக்காட்டப்பட்டள்ளது.

சமுத்திரங்களில் மேற்கொள்ளப்படும் அணுகுண்டு பரிசோதனைகள், காலநிலை, மற்றும் கடலியல் ஆய்வுகளின் போதும் பெரிதும் தாக்கத்தை உண்டாக்கின்றன. மின்காந்த ஒலி அதிர்வுகளை செலுத்தல், அணுகுண்டு வெடிப்பு நிகழ்வுகள் திமிங்கிலம் போன்ற பெரிய விலங்கினங்களின் புலன் உறுப்புக்களை குறிப்பாக செவிப்புலன்களைப் பாதிக்கின்றன. "செவிட்டுத்திமிங்கிலம் செத்த திமிங்கிலமே" என்று சொல்லப்படுகின்றது. அணுக்கழிவுகள் பிளாஸ்ரிக் பொருட்கள் கொட்டப்படுதல் ஆர்டிக் கடற்பகுதியில் முன்னாள் சோவித் ஒன்றியத்தின் அணுகுண்டுப் பரிசோதனையின் பின்னர் பரன்ஸ் கடலுக்கு இடையில் 11,000 கொள்கலன்களும் 20 அணுஉலைகளும் போடப்பட்டு கழிவுக் கூடம்போல் இருப்பதாக கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இவ்வாறாக சமுத்திரங்கள் கழிவுகள் போடும் குப்பைத்தொட்டிகளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்துள்ளது. பெற்றோலியப் பொருட்களிலிருந்து செய்யப்படும் பிளாஸ்டிக் பைகள் கடலில் வீசப்படுவதால் அந்தப் பையினுள் சிக்கி ஆண்டு தோறும் 30,000 கடல் நாய்கள் மரிப்பதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஆண்டு தோறும் 0.5 மில். பிளாஸ்டிக் பைகள் கடலுக்குள் வீசப்படுவதாகவும் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

மனிதக் கழிவுகள் கடலில் கலப்பதனால் உண்டாகும் விளைவுகளும் கடல்வாழ் உயிரிகளுக்குப் பெரிதும் அச்சுறுத்தலாகவுள்ளதாக கூறப்படுகின்றது. ஆறுகளிலும் ஓடைகளிலும் கழுவப்பட்டு இவை கடலைச் சென்று அடைவதினால் சாதாழையின் வளர்ச்சியினை ஊக்குவிக்கின்றன. இச் சாதாழைகள் அழிவதனால் சுற்றாடலில் ஒட்சிசன் வாயு அற்றுப்போய் விடுகிறது. மேலும் நச்சுத்தன்மையுடைய சாதாழைகளும் வளர்வதை இது ஊக்குவிப்பதால் கடல்வாழ் உயிரினங்களை நச்சுத் தன்மையாக்கி விடுவதுடன் முழுச் சூழலையும் சீர் கெட்டுவிடச் செய்கிறது. அவுஸ்ரேலியா, சிலி, நைஜீரியா, பாகிஸ்தான், ரஷ்சியா போன்ற நாடுகளிலும் ஐரோப்பிய பகுதிகள் சார்ந்தும் உள்ள கடலில் இந்த செந்தாழைகளினால் பாதிப்பு ஏற்பட்டள்ளது. கருங்கடலில் அடித்தள நீரில் கிட்டத்தட்ட அரைப்பாகத்தில் ஒட்சிசன் இல்லாமல் போய்விட்டதாக கணிக்கப்பட்டுள்ளது. எட்றியாற்றிக் கடலில் இச்சாதாழைகள் 400 சதுர மைல் பரப்பிலிருந்து மீன்களை கொன்று விட்டதாகவும், டென்மார்க், ஜேர்மனி கடற்கரையோரங்களில் இச்சாதாழைகள் 400 சதவீதம் அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளதாகவும் கூறப்படுகின்றது. 1988 மேயில் வடகடல், பால்டிக்கடலை சார்ந்துள்ள Skagerrak இல் இச்சாதாழை 20 அடி ஆழம் வரையுள்ள மீன்களை கொல்வதாகவும் இதனால் 200 மில்லியன் டொலர் பெறுமதியான மீன்வளம் நட்டமாகியதாகவும் நோர்வேயின் Bergon விஞ்ஞான மையம் கூறுகின்றது.

பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்:

சுற்றுச் சூழல் மாசடைதல் உலகம் முழுவதற்கும் ஒரு பொதுவான பிரச்சனையாக இருப்பதனால் உலக நாடுகள் அனைத்தும் ஒன்றிணைந்தரீதியில் சூழல் பாதுகாப்பு தொடர்பாக பல்வேறுதிட்டங்களை செயற்படுத்தி வருகின்றன. இந்தவகையில் சமுத்திரச் சூழலில் ஏற்பட்டுவருகின்ற மாசடைதலைத் தடுப்பதற்கு நாடுகள் ரீதியில், சர்வதேசரிதியிலும் பல நிறுவனங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டு அவற்றினூடாக பல செற்றிட்டங்கள் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டு வருவதை அவதானிக்கலாம். 1972இல் சுவிடன் ஸ்ரொக்காம் நகரில் கூடிய ஐ. நா. மனித சூழல் பற்றிய மகாநாடு கடல்சார் சூழலை பாதுகாப்பது பற்றிய இரு கோட்பாடகளை முன்வைத்தது.

கோட்பாடு 7: மனித ஆரோக்கியத்திற்குப் பங்கம் விளைவிக்கக்கூடிய கடல் மாசடைவதைத் தடுக்க அனைத்து நடவடிக்கையும் எடுக்க வேண்டும். மேலும் உயிர் வளங்களையும் கடல்சார் உயிரினங்களையும் கடலின் சௌகரியங்களையோ, சட்ட ரீதியான உபயோகத்தை பாதிக்கும் நடவடிக்கைகளையோ தடுக்கும் நடவடிக்கைகளை அனைத்து நாடுகளும் எடுத்தல் வேண்டும்.

கோட்பாடு 21: ஐ. நா. சாசனப்படியும் சர்வதேச கடல் சட்டத்தின் படியும தமது சூழலின் விருப்பின் பிரகாரம் தமது சொந்த கடல்படு வளங்களை உபயோகிக்கலாம். ஆனால் தங்கள் கட்டுப்பாட்டில் உள்ள கடலில் நடவடிக்கை எடுக்கும்போது அது வேறுநாடுகளின் சூழலையோ, தமது கட்டுப்பாட்டுக்குள் இல்லாத அப்பாற்பட்ட பகுதிகளின் சூழலையோ பாதியாது இருத்தல் வேண்டும்.

ஸ்ரொக்கொம் மகாநாட்டின் பின்னர் இரண்டு தீர்மானங்கள் நிறைவேற்றப்பட்டன.

1) கப்பல்களிலிருந்தும், விமானங்களிலிருந்தும் பொருட்களை வீசுவது பற்றிய கடல் மாசடைதல் தடுப்பு ஒப்பந்தம், ஒஸ்லோ 1972.

2) கழிவுப் பொருட்களையும், பெறுமதியற்ற பொருட்களையும் கடலில் வீசுவதை தடுக்கும் ஒப்பந்தம், இலண்டன் 1972.

ஐ. நா. பொதுச்சபையானது பல சூழல் திட்டத்தை (UNEP) நிறைவேற்றியது. சமுத்திர மாசடைதலைக் குறைப்பதும், தடுப்பதும், கட்டுப்படுத்தலும் முக்கிய கவனத்தை ஈர்த்தது. முக்கியமாக கரையோர செயற்பாடுகள் நிலமீட்சி, கடற்படுக்கையை பயன்படுத்துதல் என்பன முக்கியமானதாகும். பின்னர் வளிமண்டலமும் இதனுடன் இணைக்கப்பட்டது. 1973இல் இன்னுமொரு மாநாட்டில் கப்பலில் இருந்து எறியப்படும் பொருட்களும், மனிதக் கழிவுகளும் தடை செய்யப்பட்டது.

சமுத்திரங்களில் வாழும் உயிரினங்களை பாதுகாப்பதற்காக உலகளாவிய ரீதியில் ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ள பல்வேறு ஆணைக்குழுக்களில் சர்வதேச திமிங்கில ஆணைக்குழு (IWC) (Inter National Whaling Commission) வட அத்திலாந்திக் சல்மன் பாதுகாப்பு நிறுவனம் (Nasco) (North Atlantic Salman Conservation Organization) சர்வதேச பசுபிக் கலிபட் ஆணைக்குழு (International Pacific Halipat Commission (IPHC)) கடல்வாழ் பாலூட்டிகள் நடவடிக்கைத்திட்டம் (Marine Mammal Action Plan (MMAP)), International Commission for the Conservation of Atlantic Tuna (ICCAT). சர்வதேச அத்திலாந்திக் ரியூனா மீன் பாதுகாப்பு ஆணைக்குழு போன்ற பல்வேறு அமைப்புக்கள், அருகிவரும் பிரதான மீன் இனங்களைப் பாதுகாப்பதற்காக ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இதைவிட கடல் ஆமைகள், டொல்பின்கள், பவளப்பாறைகள் என்பவற்றை பாதுகாப்பதற்கான நடவடிக்கைகளும் ஐ. நாவின் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு நடவடிக்கையாக சர்வதேச மட்டத்திலும் நாடுகள் மட்டத்திலும் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக கடல் எல்லைகளைக் கொண்ட நாடுகளில் 200 மைல் தூரம் வரையிலான (EEZ) துழைவற்ற பொருளாதார வலயம் பிரகடனப்படுத்தப்பட்டமையும் முக்கியமான அம்சங்களாக உள்ளன.

இத்தகைய நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டு வருகின்றபோதும் விஞ்ஞான அறிவு வளர்முக நாடுகளில் மட்டுப்படுத்தப்பட்டிருப்பதாலும், சர்வதேச சட்டப்பிரச்சனைகள் சில நாடுகளுக்கு இருப்பதினாலும் சூழற் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் திருப்பதிகரமாக நடைபெறத் தடையாக உள்ளன. ஆயினும் விஞ்ஞானிகள், மோசமடைந்துவரும் சமுத்திரச் சூழல் மாசுறுதலைக் கட்டுப்படுத்த பல செயற்பாடுகளை இனங்கண்டுள்ளனர். இவை வெற்றிகரமாக நடைமுறைப்படுத்துவதில்தான் சமுத்திரச்சூழல் பாதுகாப்பின் வெற்றி தங்கியுள்ளது.

உசாத்துணை நூல்கள்:

1. அன்ரனி நோபட், எஸ் (1993) "கடலில் எண்ணெய் மாசுபடலும் தென்னாசிய நாடுகளின் கரையோர சுற்றுச்சூழலில் அதன் தாக்கங்களும்"

   பொருளியல் நோக்கு மார்ச் / ஏப்ரல் 1993.
   மலர் 18, 19, இதழ் 12, 1 இலங்கை. மக்கள் வங்கி, ஆராய்ச்சிப் பகுதி, கொழும்பு.

2. Chithravadivelu, K. (1995) <u>Marine Fisheries an Introduction</u> Marine Resources : A Review Thondamanaru Field Work Centre Publication pp. 153 - 165.

3. FAO, (1994) Revew of the State of World Marine Fishery Resources. FAO, Rome.

4. Michael Keating (1994) The Earth Summit's Agenda 21 for Change. Bahavathi Environment and Development Institute, Dindugal.

5. Prithwish kumar Roy & Somnath & Mukherjee (1994) <u>Economic Geography, A Study of ZResources,</u> Envirnoment Degralation, pp. 383 - 391.

6. Micholas Lenssen, "The Ocean Blues" Our Endangered Earth, <u>Our Endangered Earth,</u> The 'Ocean Blues' by Micholas Lenssen.

7. நீலக்கோள்கள், யுனெஸ்கோ கூரியர், ஏப்ரல், 1986.

"பூமி மனிதனுக்கு சொந்தமானதல்ல மனிதன் பூமிக்கு சொந்தமானவன்"

"இறைவனின் படைப்புக்களில் மனிதனே உயர்ந்தவன். அவனே உலகப் பொருட்களை அதிகளவில் பயன்படுத்துபவன். எனவே உலகை காக்கும் பொறுப்பும் மனிதன் உடையதே" -சியாட்டல்-

நகர சனத்தொகை அதிகரிப்பும், சூழற்பிரச்சினையும்
Urban Population Growth and Environmental Problems

செல்வி. நளினி. திருநாவுக்கரசு,
புவியியல் சிறப்புக் கலை,
யாழ் பல்கலைக்கழகம்,
இறுதி வருடம்.

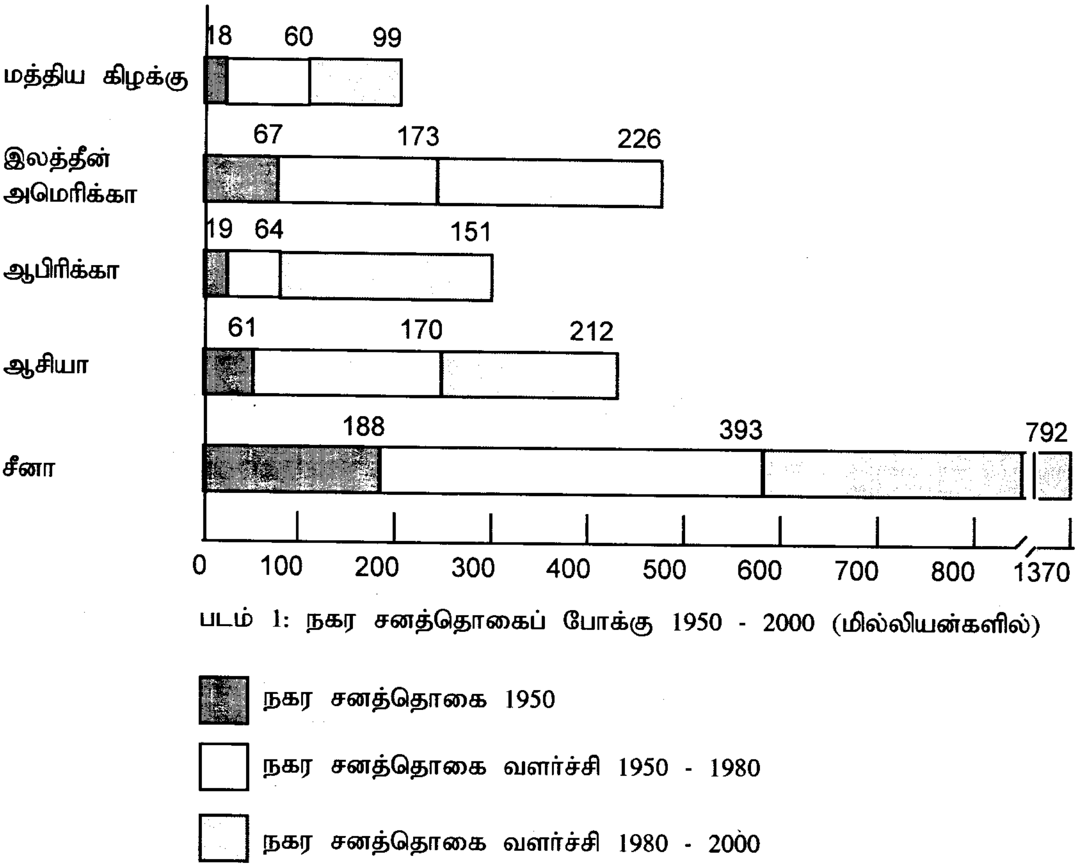
அறிமுகம்:

அண்மைக்காலங்களில் சர்வதேச மாநாடுகளில் மிகக் கூர்மையாக விவாதிக்கப்படும் விடயங்களுள் ஒன்றாக மூன்றாம் உலக நாடுகளின் சனத்தொகை அதிகரிப்பும் அது தொடர்பான சூழற் பிரச்சினைகளும் காணப்படுகின்றன அந்தளவிற்கு இவ்விடயம் பிரச்சினைக்குரிய ஒன்றாகும். குறிப்பாக மூன்றாம் உலக நாடுகளின் பொருளாதார, பிரதேச அபிவிருத்திக்கும், நகர சூழலுக்குஞ் சவாலாக அமைந்து வருவதனை அவதானிக்கலாம். பொதுவாக நகராக்கம், நகரவளர்ச்சியானது மனித நாகரிகத்துடன் தொடர்புபட்டதாக, குறிப்பாக மனித பொருளாதார, தொழில்நுட்ப அபிவிருத்தியுடன் மிக நெருங்கிய தொடர்புடையதாகக் காணப்பட்டு வந்துள்ளன. இதனால் நகரங்கள் மனித நாகரிகத்தின் உறைவிடமாகவே கருதப்பட்டு வந்தமையை வரலாற்றில் இருந்து அறிய முடிகின்றது. ஆனால் இன்று நகரங்களின் வளர்ச்சியை எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தலாம் அவற்றினை மனிதவாழ்விற்கு உகந்த பகுதியாக எவ்வாறு மாற்றலாம் என்று மனித சமூகம் சிந்தித்து வருகின்றது. இவ்வகையில் நகரங்கள் பிரச்சினைக்குரிய பகுதியாக மாறியமைக்கு அடிப்படைக் காரணம் நகரங்களின் சனத்தொகை அண்மைக் காலங்களில் பன் மடங்கு அதிகரித்தமையாகும். இக்கட்டுரையில் நகரங்களின் சனத்தொகை அதிகரிப்புப் பற்றியும் அதனோடு தொடர்புடைய சூழற்பிரச்சினைகள் பற்றியும் விளக்கப்படுகிறது.

நகர சனத்தொகை அதிகரிப்பு
Urban Population Growth :

உலகளாவிய ரீதியில் நகரங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்து வருகின்றது. உலகில் இன்று ஒரு மில்லியனுக்கு மேல் சனத்தொகை வாழும் நகரவீதம் 276 என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. 2ம் உலகயுத்தத்திற்குப் பின்னர் மிக முக்கிய நிகழ்வாக வளர்ச்சி அடைந்துவரும் நாடுகளில் சனத்தொகை அதிகரித்து வருகின்றது. இச் சனத்தொகை அதிகரிப்பிற்கேற்ப நகர சனத்தொகையும் பன்மடங்கு அதிகரித்து வருகின்றது. 1950ஆம் ஆண்டில் 3ம் உலக நாடுகளின் நகர சனத்தொகை 275 மில்லியனாக பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. இத்தொகையானது உலகின் நகர சனத்தொகையில் (724 மில்லியன்) 38 வீதமாகக் காணப்பட்டுள்ளது. ஐக்கிய நாடுகள்

சபையின் மதிப்பின்படி உலக நகர சனத்தொகை 1990இல் 2.4 மில்லியனை எட்டியதாகவும் இதில் 60 வீதமான மக்கள் (1.45 மில்லியன்) வளர்ச்சி அடைந்துவரும் நாடுகளின் மெற்றோ பொலிற்றன் நகரங்களில் உள்ளதாகவும் கணிப்பிடப்பட்டுள்ளது. 2000 ஆம் ஆண்டில் ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் கணிப்பின்படி மொத்த நகர சனத்தொகையில் 66 வீதத்தினர் (2.1 மில்லியன்) வளர்ச்சி அடைந்து விடும் நாடுகளின் நகரங்களில் வாழ்வர் எனக் கூறப்படுகின்றது. வளர்ச்சி அடைந்து வரும் நாடுகளின் நகர சனத்தொகையில் 1.32 மில்லியன் மக்கள் ஆபிரிக்கா, ஆசியா லத்தீன் அமெரிக்கா நாடுகளில், நகரங்களில் வாழ்கின்றனர்.



படம் 1: நகர சனத்தொகைப் போக்கு 1950 - 2000 (மில்லியன்களில்)

உலகின் முக்கிய நகரங்களின் (நியூயோர்க், லண்டன்) சனத்தொகையில் வருட வளர்ச்சி வீதமானது 1 வீதத்திற்கு குறைவாகக் காணப்படுகின்றது. லாகோஸ், நைரோபி, அக்ரா ஆகிய நகரங்களின் சனத்தொகை வளர்ச்சி வீதமானது 7 வீதத்திற்கு அதிகமாகவும், ஆசியா லத்தீன் அமெரிக்கா நகரங்களின் சனத்தொகை வளர்ச்சியானது 5 வீதத்தை விட அதிகமாகவும் உள்ளது. அட்டவணை 1இல் 15 நகரங்களின் சனத்தொகை வளர்ச்சி வீதம் தரப்பட்டுள்ளது. இதில் 13 நகரங்களில் இரட்டிப்பாகவும், ஜகார்த்தா, பொகோட்டா ஆகிய இரு நகரங்களிலும் மூன்று மடங்காகவும் சனத்தொகை அதிகரித்துள்ளது.

அட்டவணை 1:

நகர சனத்தொகை வளர்ச்சி 1975 - 2000

நகரங்கள்	1975 சனத்தொகை மில்லியன்	2000	சனத்தொகை வளர்ச்சி வீதம் 1975 - 2000
மெக்சிக்கோ - மெக்சிகோ	11.9	31.0	160
சங்காய் - சீனா	11.6	22.7	96
சாவோபோலோ - பிறேசில்	10.7	25.8	141
புவன்ஸ் அயர்ஸ் - ஆஜன்ரீனா	9.3	12.1	30
ரியோடி ஜெனிரே - பிறேசில்	8.9	19.0	113
பீஜிங் - சீனா	8.7	19.9	129
கல்கத்தா - இந்தியா	7.8	16.7	114
மும்பாய் - இந்தியா	7.0	17.1	144
சோல் - தென்கொரியா	6.8	14.2	109
கெய்ரோ - எகிப்து	6.4	13.1	104
யகர்த்தா - இந்தோனேசியா	5.7	16.6	191
மணிலா - பிலிப்பைன்ஸ்	4.5	12.3	173
டெல்கி - இந்தியா	4.0	11.7	166
பொகோற்ரோ - கொலம்பியா	4.0	11.7	193
தெகிரான் - ஈரான்	4.3	11.3	162

Source : Economic Development in the Third World.

நகர சூழற் பிரச்சினைகள்
Urban Environmental Problems:

சேரிக்குடியிருப்புக்கள்
Slums:

நகர சூழற் பிரச்சனைகளுள் சேரிக் குடியிருப்புக்களின் அதிகரிப்பு மிக முக்கிய பிரச்சனையாக காணப்பட்டு வருகின்றது. சேரிக்குடியிருப்புக்கள் மூன்று வகைப்படும் அவை.

1) சேரிகள், சிறு குடிசைகள் - Shanty
2) அத்துமீறிய குடியிருப்புக்கள் - Squatter Settlements
3) தற்காலிகக் குடிமனைகள் - Temporary Huts.

மூன்றாம் உலக நாடுகளின் நகர சனத்தொகை இயற்கை அதிகரிப்பிலும் பார்க்க இடம் பெயர்ந்து உள் வருவோரின் வருட சராசரி அதிகரிப்பு 3 மடங்காகக் காணப்படுகின்றது.

நகரங்களில் சனத்தொகை மிகையாக அதிகரிக்கின்ற போது சேரிகள் உருவாகின்றன. சேரிகளின் உருவாக்கமானது இரு வழிகளில் இடம் பெறுகின்றது.

1) தள்ளு விசை
2) இழுவிசை

இவ்விரு விசைகளும் நகரத்தை நோக்கி மக்கள் இடம் பெயரக் காரணமாக உள்ளன. மூன்றாம் உலக நாடுகளில் நகர சேரிப்பிரச்சனையைத் தீர்க்கும் நடவடிக்கைகளின் வேகத்தைவிட, சேரிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பு வேகம் பல மடங்காக அதிகரித்துள்ளதனால், சேரிப்புறங்களும் அதனுடன் தொடர்பான பிரச்சினைகளும் 3ம் உலக நாட்டு நகரங்களுடன் பின்னிப்பிணைந்ததாகக் காணப்படுகின்றது.

உதாரணமாக றியோடி ஜெனீரோ நகரிற் காணப்படும் Favellas, லீமா நகரின் Pueblos Jovenes கல்கத்தா நகரின் Bustees, Dakar நகரின் Bidonvilles ஆகிய சமூகங்கள் இடம்விட்டு நகரும் நகரசேரிக் குடிகளாகும். இவர்கள் ஒவ்வொரு 5-10 வருடங்களுக்கும் இடையில் 5 மடங்காக அதிகரித்திருக்கின்றனர். இன்று முழு அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளின் நகர சனத்தொகையில் 1/3 க்கு மேல் சேரிவாசிகளாக காணப்படுகின்றனர். சில நாடுகளில் 60 வீதத்திற்கு மேல் சேரிவாசிகளாக உள்ளனர்.

அட்டவணை 2:

குறித்த சில நகரங்களின் சனத்தொகையில் சேரிகளின் வீதம் (%)

நகரங்கள்	நகர சனத்தொகையில் சேரிகளின் வீதம் (%)
இலத்தீன் அமெரிக்கா	
பெர்கோட்டா - கொலம்பியா	60
மெக்சிக்கோ - மெக்ஸிக்கோ	46
கரக்காஸ் - வெனிசுலா	42
மத்திய கிழக்கும், ஆபிரிக்கா நாடுகளும்	
அடிஸ்அபாபா - எத்தியோப்பியா	79
கசாப்பிளாங்கா - மொறொக்கோ*	70
கின்சாசா - சயா	60
கெய்ரோ - எகிப்து	60
அங்கரா - துருக்கி	60
ஆசியா	
கல்கத்தா - இந்தியா	67
மணிலா - பிலிப்பைன்ஸ்	35
சோல் - தென்கொரியா	29
ஜகார்த்தா - இந்தோனேசியா	26

Source : Economic Development in the Third World

பல சேரிக்குடியிருப்புக்கள் சுத்தமான குடிநீர், கால்வாய் அமைப்பு, மின்சாரம் போன்ற அடிப்படை வசதிகள் அற்ற நிலையிற் காணப்படுவதுடன், இச் சேரியில் மழைக்காலங்களில் மழைநீர் தேங்கி நிற்கும் இடங்களிலும் கால்வாய் ஓரங்களிலும், பாறையோரங்களிலும் மிகவும் நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக கெய்ரோ மெற்ற பொலிற்றனில் 2 மில்லியன் மக்களிற்கு வழங்க வேண்டிய நீர், சுகாதார வசதிகளே உள்ளன. இவ் வசதிகள் கொண்டு 10 மில்லியனிற்கு மேற்பட்ட மக்களைச் சமாளிக்க வேண்டிய நிலை அந் நகர நிர்வாகத்திற் காணப்படுகின்றது.

சேரிக் குடியிருப்பின் அமைவிடம், வீடுகளின் தரம், அமைப்பு அளவு என்பன மனிதர் வாழ முடியாத தன்மையினைக் கொண்டிருக்கிறது. இவை மனித சுகாதாரத்தைப் பாதிப்பதுடன் சூழற் பிரச்சினையையுந் தோற்றுவிக்கின்றது. அதிக நெருக்கடி, பாதுகாப்பற்ற அமைவிடம் காரணமாக ஒரு சில மணித்தியாலங்களுக்குள் நோய்கள் உருவாவதுடன் அவை உடனடியாகவே முழு நகரத்திற்கும் பரவிவிடும் வாய்ப்புக்கள் அதிகமாகும். இங்கு தாய், சேய் மரணம் போன்றவை அதிகமாக இருப்பதுடன் ஏனைய சமூக நோய்களுந் தீவிரமாகக் காணப்படுகின்றன.

பாதுகாப்பற்ற குடிநீர், கால்வாய் வசதிகள்
Unprotected Drinking Water, Drainage Facilities:

பெரும் நகரங்களில் குப்பை மலையாகக் குவிவதோடு, கழிவுநீர் தேங்கி நோயகளையும் உருவாக்குகின்றது. அத்துடன் தகுந்த வடிகால் அமைப்பு இன்மையால் குடிநீருக்குள் கழிவு நீர் கலந்து விடுகின்றது. இதனால் வயிற்றோட்டம், வாந்திபேதி போன்ற நோய்களிற்கு மக்கள் இலக்காகின்றனர். புதுடில்லி, மும்பாய், கல்கத்தா, சென்னை போன்ற பெரு நகரங்களில் யுனிசெ.்.ப் புள்ளி விபரங்களின் படி (Unicef Statistical) ஆண்டிற்கு 3 லட்சம் நகர்ப்புற முக்கியமாகக் குடிசைப்பகுதிக் குழந்தைகள் கொலராவினால் உயிரிழக்கின்றனர். இந்திய சுகாதார உதவி அமைப்பின் தகவலின்படி, இந்தியாவில் ஆண்டிற்கு ஒரு வயதிற்குக் குறைந்த 25 லட்சம் குழந்தைகள் இறக்கின்றன. இதில் 15 லட்சம் குழந்தைகள் கொலராவினால் இறக்கின்றன. பருவ மழைக் காலங்களில் சென்னையில் கழிவுநீர்நிலைகளாக மாறிவிட்ட அடையாறு, கூவம், மற்றும் பக்கிங் ஹாம் கால்வாயில் பெருக்கெடுத்தோடும் நீர் குடிசைப்பகுதிகளுட் புகுந்து ஏராளமான தொற்று நோய்களை உருவாக்குகின்றது. 1993ஆம் ஆண்டு தமிழ் நாட்டில் 5442 பேர் கொலராவினாற் பாதிக்கப்பட்டார்கள், இதில் 4000 பேர் சென்னைவாசிகள்.

கல்கத்தா போன்ற அதிக மக்களைக் கொண்ட நகரத்தில் பெரியளவிற் கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு ஆலை கிடையாது. புதுடில்லி நகரத்தில் நாளுக்கு 1500 தொன் குப்பை கூழும் 500 மில்லியன் லீட்டர் கழிவு நீரும் அகற்றப்படாமற் காணப்படுகின்றது. இங்கு 1986 - 87ல் 50 நகரங்களில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வின் படி 46 வீதமானோருக்கே வடிகால் வசதி இருக்கிறது. வடிகால் வசதி குறைவாக இருப்பது நோய்கள் பரவுவதற்கு ஏதுவாகின்றது. சென்னையில் கழிவு நீர் தேங்கி நிற்கும் கூவம், பக்கிங்ஹாம் கால்வாய்கள் கொள்ளை நோய்களைப் பரப்புகின்ற மையங்களாக உள்ளன. புதுடில்லியில் அகற்றப்படாத கழிவுநீர் நேராக யமுனையில் கலக்கின்றது. கல்கத்தாவில் 50 வீத மக்களிற்குத்தான் நிலக் கீழ் வடிகால் வசதி இருக்கின்றது.

குப்பையும் கழிவு நீரும் தேங்குவதால் எலி, கரப்பான்பூச்சி, ஈ, பேன், கொசு, நுளம்பு, உண்ணி போன்ற நோய்களைப் பரப்புகின்ற கிருமிகள் பெருகுகின்றன. அசுத்தமான தண்ணீர் வழங்கலால், மஞ்சற்காமாளை, கொலரா, தைபாயிட் போன்ற நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. 1994 செப்ரம்பர் மாதத்தில் இந்தியாவில் ஏற்பட்ட பிளேக் நோயினால் 300க்கும் அதிகமானோர் இறந்துள்ளனர். இதில் மும்பாய், புதுடில்லி நகர வாசிகளும் அதிகமாக பாதிக்கப்பட்டுள்ளனர். இன்நிலைமையானது நகர்ப்புறங்களில் உள்ள மிக மோசமான சுகாதார நிலையை காட்டுவதாக உள்ளது.

பாதுகாப்பற்ற குடியிருப்புக்கள்
Unprotected Settlements:

நகரங்கள் மக்களை ஈர்க்கும் மையங்களாகக் காணப்படுகின்றன. தொழில் வாய்ப்புக்களிற்காக நகரங்களை நாடிச் செல்லும் பெரும் பகுதி மக்கள் வறியவர்களாக இருப்பதால், பாதுகாப்பான குடியிருப்புக்களைப் பெறமுடியாது உள்ளது. இதனால் இவர்களுக்குப் பாதுகாப்பற்ற நிலை பெருமளவான நகரங்களிற் காணப்படுகின்றது. இன்று இந்தியாவில் 21.7 கோடி மக்கள் நகர்ப்புறங்களில் வாழ்கின்றார்கள், இதில் 25 வீதமானோர் நகர குடிசைகளில் வாழ்கின்றனர். பெரிய நகரங்களில் இத்தொகை அதிகமாக உள்ளது. சென்னையில் மூன்றில் ஒருவர் குடிசைவாசி என்று கணக்கிடப்படுகின்றது. நன்றாகத் திட்டமிடப்பட்ட நகரங்களிற் கூட இப்பிரச்சினைகள் காணப்படகின்றன. 2000ஆம் ஆண்டில் ஐந்துலட்சம் பேர் வசிப்பர் என்று கணக்கிடப்பட்டு உருவாக்கப்பட்ட சண்டீகர் நகரத்தில் இப்போதே 7.7 லட்சம் மக்கள் வாழ்கின்றனர். இவர்களில் நான்கில் ஒருவர் குடிசைவாசிகளாக உள்ளனர். குடிசைகளில் வாழும் மக்கள் எவ்வித சுகாதார வசதிகளும் அற்று வாழ்வதாற் பலவிதமான நோய்களிற்கு உள்ளாகின்றனர். இவர்களில் அநேகர் நகரத்தில் வீட்டு வேலையாட்களாகப் பணிபுரிவதால் இவர்கள் மூலம் ஏனையோரிற்கு நோய்கள் பரவ வாய்ப்பு ஏற்படகின்றது.

வெள்ளப் பெருக்கும், சுற்றாடற் பாதிப்பும்
Flood and Environmental Effects:

ஒவ்வொரு நகரங்களிற்கும் இயற்கையாகவே பௌதிக வடிகால்கள் அமைந்திருப்பதனை அவதானிக்கலாம். ஆறுகள், குளங்கள், கால்வாய்கள் என்பன நகரங்களின் கழிவுகளை அகற்றுவதற்கும், தேவையான குடிநீர் வசதிகளைப் பெறுவதற்கும் நகரங்களின் நுண் கால நிலையைப் பேணுவதற்கும் பேருதவி புரிகின்றன. கட்டுப்பாடற்ற சேரிக் குடியிருப்புக்கள் மேற்படி நீர்நிலைகள் வடிகால், ஓரங்கள், சதுப்பு நிலப்பகுதிகளில் அமைவதால் வெள்ளப்பெருக்கு காலங்களில் நீர் வழிந்தோட வசதியின்றி நகரங்கள் வெள்ளத்தில் மூழ்கிவிடும் நிலையை ஏற்படுத்துகின்றது. மேலும் போதிய கழிவு வெளியேற்ற வசதியற்ற சேரிக் குடியிருப்புக்களில் இருந்து வெளியாகும் திண்ம, திரவ மானிடக்கழிவுகள் நீர் நிலைகளிலேயே சேர்க்கப்படுவதால், நகரங்களின் குடிநீர்வசதியைப் பன்மடங்கு பாதிக்கின்றது. அத்துடன் நீர் நிலைகளை அண்டிய பகுதிகளின் பௌதீக சமநிலை குழப்பப்படுவதால் நகரின் இதமான நுண்காலநிலையைப் பாதிக்கின்றது.

தடுப்பு நடவடிக்கை
Preventive Activities:

நகரங்களின் சனத்தொகை அதிகரிப்பால் எற்படும் சூழற்பிரச்சனைகளை ஒவ்வொரு நாடும் உரிய பௌதீக, பொருளாதார சமூகக் கட்டமைப்பிற்கேற்பத் திட்டங்களை வகுத்துச் செயற்பட வேண்டும். ஏனெனில் நகராக்கம் நகர வளர்ச்சி என்ற விடயங்களில் இரு முரண்பட்ட கருத்துக்கள் நிலவுகின்றன. அதாவது நகராக்க, நகர வளர்ச்சி ஒரு நாட்டின் அபிவிருத்திக்கு அவசியம் என்று ஒரு சாராரும் நகராக்க நகர வளர்ச்சி ஆகியன மட்டுப்படுத்தப்பட வேண்டும் என்று இன்னொரு சாராராலும் இரு வேறுபட்ட கருத்துக்கள் முன்வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஆயினும் இன்று நாடுகளில் நகரங்களின் வளர்ச்சி தவிர்க்க முடியாத செயற்பாடாகக் காணப்படுவதுடன், நகரங்களின் வளர்ச்சி சனத்தொகை வளர்ச்சியுடன் இணைந்ததாகக் காணப்படுகின்றது.

இந் நிலையில் நகரங்களின் சனத்தொகையைக் கட்டப்படுத்தல் சூழலைப் பாதுகாத்தல் ஆகியன ஒவ்வொரு நாட்டினதும் அரசியல் பொருளாதார பௌதிக, சமூக கொள்கைகள் திட்டங்களில் தங்கி உள்ளது.

இவற்றில் நகரங்களின் சுகாதாரத்தையும் சூழலையும் பாதிக்கின்ற கறுப்புப் புள்ளியாக அமைகின்ற (Black Spot) சேரிப் பகுதிகள் படிப்படியாக வளர்ச்சி அடையும் போது தொடர்புடைய நிறுவனங்கள் அவ் வளர்ச்சியினைக் கவனமாக அவதானிப்பதுடன், தவிர்ப்பதற்கான முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளையும் மேற்கொள்ள வேண்டும். சேரிப்பகுதிகள் சூழலைப் பாதிப்படையச் செய்வதுடன் படிப்படியாக சமூக, பொருளாதார, அரசியற் பிரச்சினைகளையும் தோற்றுவித்து விடுகின்றது. எனவே பிரச்சினை உருவாவதற்கு முன்பே பாதுகாப்பு முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்படல் வேண்டும்.

சேரிப்பகுதிகளை அகற்றுவதில் (Slum Clearance) இரு வழிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

01. முன்னேற்றும் முறை (Improvement Method)
02. முழுமையாக அகற்றும் முறை (Complete Removed Metnod)

சேரிப்பகுதிகளைத் தடுப்பதற்கான ஒரு வழிமுறையாக சேரிப்பகுதிகளைத் தரம் உயர்த்தும் திட்டம் கையாளப்படுகின்றது. இத்திட்டமானது பின் தங்கிய மக்களிற்கு உதவியாக அமைந்தாலும் இது மேலும் மேலும் பின் தங்கிய பகுதிகளில் இருந்து நகரங்களை நோக்கி மக்கள் இடம் பெயர்வதை ஊக்குவிப்பதாகவே அமையும். எனவே இந்த விடயத்தில் உறுதியான அரசியல் சார்பற்ற திட்டமிடல் அவசியம். மேலும் நகரத்தின் சூழலைப் பேணவும், ஓர் சிறந்த வாழ் விடத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்குமான, சட்டங்கள் கட்டுப்பாடுகள், விதிமுறைகள், நிபந்தனைகள் என்பன வகுக்கப்பட்டு நிறுவன ரீதியில் அமுற்படுத்துவதற்கான ஒழுங்குகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். அதே வேளை பூரண அதிகாரங்களைக் கொண்ட ஒரு நகர சூழற் பாதுகாப்புச் சபை உருவாக்கப்பட்டு, சூழலைப் பாதிக்கும் எந்த ஒரு நிறுவனமும் தனி நபரும் தண்டிக்கப்படுவதற்கான அதிகாரம் வழங்கப்படல் வேண்டும்.

சட்டத்திற்குப் புறம்பான சேரிக்குடியிருப்புக்களை அகற்றுதல், சூழலை மாசுபடுத்தும் கைத்தொழில் நிறுவனங்களை தடை செய்தல் என்பவற்றுடன் நெருக்கமான பகுதிகள் முழுமையாகவே அப்பகுதிகளில் இருந்து அகற்றப்பட வேண்டும். இங்கு பெறுமதியான கட்டிடங்கள் மாத்திரம்

பேணப்படுவதுடன் ஏனைய சேரி அமைப்புக்கள் அகற்றப்பட்டு, இச்சேரி மக்களிற்குத் தற்காலிகமான ஒரு மாற்று முகாம் (Transit Camps) அமைக்கப்பட வேண்டும். திட்டமிடப்படாத ஆலைகள் வேறு பகுதிகளுக்கு அகற்றப்படல் வேண்டும்.துப்பரவு செய்யப்படும் பகுதிகள் புதிய கட்டங்களாகவோ அல்லது வீதிகளை அகலப்படுத்துவதற்காகவோ அல்லது திறந்த வெளிகளாகவோ பயன்படுத்தப்படலாம்.

மறுவகையில் நகரங்களில் சனத்தொகை அதிகரிப்பிற்குக் காரணமான கிராம நகர இடப் பெயர்வினைக் குறைப்பதற்கு வேண்டிய திட்டங்கள் கிராம ரீதியில் விரிவுப்படுத்தப்படல் வேண்டும். அத்துடன் நகரங்களில் மேலும் மேலும் மக்கள் குவிவடை வதை ஊக்குவிக்கும் காரணிகளைக் கண்டறிந்து அந் நகரின் பொருளாதார இயக்கநிலை பாதிப்படையாத வகையில் மாற்று நடவடிக்கை மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். உதாரணமாக குறித்த ஒரு நகரின் அபிவிருத்தியை மேலும் மேலும் விரிவுபடுத்துவது, கூடுதலான முக்கியத்துவம் கொடுப்பது, நாட்டின் முழு நிர்வாக அதிகார வர்த்தக மையமாக மாற்றுதல், கைத்தொழில் அமைவுகளை ஊக்குவித்தல், போன்ற செயற்பாடுகள் குறித்த நகரின் சனத்தொகை அதிகரிப்பிற்கு வழி வகுப்பதுடன் அதன் மூலமான சூழற் பிரச்சினையும் பல மடங்கான அதிகரிப்பை கொண்டிருக்கும்.

மாறாக இத்தகைய ஒரு சில நகரங்களின் முதன்மை நிலைப் போக்கைக் (Primacy Pattern) கட்டுப்படுத்தி நாட்டின் ஏனைய பகுதிகளிலும் சிறிய நடுத்தர நகரங்களை விரிவுபடுத்திப் பிரதேச ரீதியில் அபிவிருத்தித் திட்டங்களைக் கொண்டு செல்வதன் மூலம் இப்பிரச்சினையை ஓரளவிற்குத் தவிர்க்க முடியும். எனவே நாடுகளைப் பொறுத்தவரை நகராக்க நகர வளர்ச்சி தவிர்க்க முடியாத ஒரு தோற்றப்பாடாக உள்ளது. ஆனால் நகரங்களின் சனத்தொகை அதிகரிப்பைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான திட்டங்களை வகுப்பதுடன் ஊடாக இப்பிரச்சினைக்குத் தீர்வு காணலாம்.

உசாத்துணை நூல்கள்:

1) Michael P.Todaro - Economic Development in the Third World
Urbanization and Rural - Urban Migration : Theory and Policy

2) Thomas R. Detwyler - Urbunazation and Environment the Physical Geography of the City

3) அன்ரனிராஜன். அ - "நகரச்சூழல் வளிமாசடைதலும் அதன் தாக்கமும்"
"வணிக வனிதை" ,1993/1994, 1வது மலர்
வர்த்தக மாணவர் ஒன்றியம், யாழ் இந்து மகளிர் கல்லூரி

4) வாழ்வியற் களஞ்சியம், தொகுதி II தமிழ் பல்கலைக்கழகம் தஞ்சாவூர், பக்கம் 124-125 நகர சனத்தொகைப் பிரச்சினை

உலகின் 20 பெரிய நகரங்களின் (மக்கள் தொகை)

1950

நகரம்	நாடு	மக்கள்தொகை (மி)
1. நியூயோர்க்	அமெரிக்கா	12.3
2. இலண்டன்	இங்கிலாந்து	8.7
3. டோக்கியோ	யப்பான்	6.7
4. பாரிஸ்	பிரான்ஸ்	5.4
5. ஷாங்காய்	சீனா	5.3
6. புவனஸ்அயர்ஸ்	ஆர்ஜென்டீனா	5.0
7. சிக்காகோ	அமெரிக்கா	4.9
8. மாஸ்கோ	யு.எஸ்.எஸ்.ஆர்	4.8
9. கல்கத்தா	இந்தியா	4.4
10. லாஸ் ஏஞ்சல்ஸ்	அமெரிக்கா	4.0
11. பீஜிங்	சீனா	3.9
12. ஒசாகா	ஜப்பான்	3.8
13. மிலன்	இத்தாலி	3.6
14. மெக்சிக்கோ நகரம்	மெக்சிக்கோ	3.1
15. பிலடெல்பியா	அமெரிக்கா	2.9
16. பம்பாய்	இந்தியா	2.9
17. ரியோடி ஜெனய்ரோ	பிரேசில்	2.9
18. டெட்ராயிட்	அமெரிக்கா	2.8
19. நேப்பிள்ஸ்	இத்தாலி	2.8
20. லெலின்கிராட்	யு.எஸ்.எஸ்.ஆர்	2.6

1990

நகரம்	நாடு	மக்கள்தொகை (மி)
1. மெக்ஸிக்கோ நகரம்	மெக்ஸிக்கோ	20.2
2. டோக்கியோ	யப்பான்	18.1
3. சாவோபோலோ	பிரேசில்	17.4
4. நியூயார்க்	அமெரிக்கா	16.2
5. ஷாங்காய்	சீனா	13.4
6. லாஸ்ஏஞ்சல்ஸ்	அமெரிக்கா	11.9
7. கல்கத்தா	இந்தியா	11.8
8. புவனஸ் ஏர்ஸ்	ஆர்ஜென்டீனா	11.8
9. பம்பாய்	இந்தியா	11.5
10. சியோல்	கொரியாக்குடியரசு	11.0
11. பீஜிங்	சீனா	10.8
12. ரியோ-டி கெனெய்ரோ	பிரேசில்	10.7
13. டியான்ஜின்	சீனா	9.4
14. ஜகார்த்தா	இந்தோனேசியா	9.3
15. கெய்ரோ	எகிப்து	9.0
16. மாஸ்க்கோ	யு.எஸ்.எஸ்.ஆர்	8.8
17. தில்லி	இந்தியா	8.8
18. ஒசாகா	ஜப்பான்	8.5
19. பாரிஸ்	பிரான்ஸ்	8.5
20. மெட்ரோமணிலா	பிலிப்பைன்ஸ்	8.5

உலகின் 20 பெரிய நகரங்கள் (மக்கள்தொகையில்)
1970

நகரம்	நாடு	மக்கள்தொகை (மி)
1. நியூயார்க்	அமெரிக்கா	16.3
2. டோக்கியோ	யப்பான்	14.9
3. ஷாங்காய்	சீனா	11.2
4. மெக்ஸிகோ நகரம்	மெக்ஸிக்கோ	9.4
5. இலண்டன்	இங்கிலாந்து	8.6
6. புவனஸ் ஏர்ஸ்	ஆர்ஜென்டீனா	8.4
7. லாஸ்ஏஞ்சல்ஸ்	அமெரிக்கா	8.4
8. பாரீஸ்	பிரான்ஸ்	8.4
9. பீஜிங்	சீனா	8.1
10. சாவோபோலோ	பிரேசில்	8.1
11. ஓசாகா	ஜப்பான்	7.6
12. மாஸ்கோ	யு.எஸ்.எஸ்.ஆர்	7.1
13. றியோடீ ஜெனேய்ரோ	பிரேசில்	7.0
14. கல்கத்தா	இந்தியா	6.9
15. சிக்காகோ	அமெரிக்கா	6.4
16. பம்பாய்	இந்தியா	5.8
17. மிலான்	இத்தாலி	5.5
18. கெய்ரோ	எகிப்து	5.3
19. சியோல்	கொரிகாக்குடியரச	5.3
20 டியாஞ்சின்	சீனா	5.2

2000

நகரம்	நாடு	மக்கள்தொகை (மி)
1. மெக்சிக்கோ	மெக்சிக்கோ	25.6
2. சாவோபோலோ	பிரேசில்	22.1
3. டோக்கியோ	ஜப்பான்	19.0
4. ஷாங்காய்	சீனா	17.0
5. நியூயோர்க்	அமெரிக்கா	16.8
6. கல்கத்தா	இந்தியா	15.4
7. பம்பாய்	இந்தியா	15.4
8. பீஜிங்	சீனா	14.0
9. லாஸ் ஏஞ்சல்ஸ்	அமெரிக்கா	13.9
10. ஜகார்த்தா	இந்தோனேசியா	13.7
11. தில்லி	இந்தியா	13.2
12. புவனர்ஸ் அயர்ஸ்	ஆர்ஜென்டீனா	12.9
13. லாகோஸ்	நைஜீரியா	12.9
14. டிஜான்ஜின்	சீனா	12.7
15. சியோல்	கொரியாக்குடியரசு	12.7
16. ரியோடி ஜெனெய்ரோ	பிரேசில	12.5
17. டாக்கா	பங்களாதேஷ்	12.2
18. கெய்ரோ	எகிப்து	11.8
19. மெட்ரோமணிலா	பிலிப்பைன்ஸ்	11.8
20. கராச்சி	பாகிஸ்தான்	11.7

Source : World Albanac

போக்குவரத்தும் சூழல் பிரச்சனைகளும்
Transport and Environmental Problems

·செல்வி . அன்பரசி. சிவசாமி
புவியியல் சிறப்புக்கலை,
இறுதி வருடம்.

சூழல் மாசடைவும் போக்குவரத்தும்:

போக்குவரத்துச் சாதனங்களின் அதிகரிப்புகளினால் சூழலானது பலவழிகளில் மாசுபடுகின்றது. போக்குவரத்துச் சாதனங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருட்கள் எரியும்போது வெளியேறும் நச்சு வாயுக்கள், இயந்திரங்களின் இரைச்சல், எண்ணெய்க் கசிவுகள் என்பவற்றின் மூலம் சூழல் மாசடைதல் ஏற்படுகின்றது. சூழல் மாசடைதலானது தரை, கடல், ஆகாயம் ஆகிய மூன்று வழிகளிலும் ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறான சூழல் மாசடைதலானது பல்வேறுபட்ட சூழல் அங்கிகளையும் வெகுவாகப் பாதிக்கின்றது. இன்று மனிதனையே அச்சுறுத்தும் பாரிய பிரச்சனைகளில் ஒன்றாக மாறிவிட்டது.

அபிவிருத்தியின் பயனாக வாகனங்களின் பயன்பாடு அதிகரித்து வருகின்றது. வாகனங்களின் நெரிசல் கூடுதலாக நகர வீதிகளிலேயே காணப்படுகின்றது. உலக நாடுகளில் 75 வீதத்திற்கு மேற்பட்ட வாகனங்கள் நகரங்களிலேயே ஓடுகின்றன. தாய்லாந்து, கொரியா ஆகிய நாடுகளில் ஒவ்வொரு மூன்று வருடத்திற்கும் இரண்டு மடங்காக வாகனங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றது. சீனாவில் 4 வருடத்திற்கு ஒரு முறை இரண்டு மடங்காக அதிகரிக்கின்றது. 3ம் உலக நாடுகளின் நகரங்களில் வாகனங்கள் உச்சப் பயன்பாட்டை அடையும்வரை பயன்படுத்தப்படுவதனாலும், போக்குவரத்து நெரிசலினால் குறைந்த வேகத்தில் வாகனங்கள் ஓடுவதனாலும் மற்றும் இறக்குமதியாகும் சுத்திகரிக்கப்படாத எண்ணெயிலிருந்து பெறப்படும் பெற்றோல், டீசல் என்பவற்றைப் பயன்படுத்துவதனாலும் ஒரு வாகனம் வெளியிடும் அசுத்தம் மிகவும் அதிகமாக உள்ளது. 1989இல் ஒரு கணிப்பின்படி இலங்கையில் போக்குவரத்துத் துறையானது வலுநுகர்வில் 12 வீதத்தையும் பெற்றோலிய நுகர்வில் 60 வீதத்தையும் பயன்படுத்தியது. இன்று இந்நிலையில் மேலும் அதிகரிப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.

மட்டுப்படுத்தப்படாத வாகனப்புகை வெளியேற்றம் பல நச்சு வாயுக்களை வளியிற் சேர்க்கின்றது. பெற்றோலிய எரிபொருட்களிலிருந்து உருவாகும் நச்சுவாயுக்களுள் காபன் மொனோக்சைட்டில் (Carbon Monoxide) 98 வீதமும் ஐதரோக்காபன் (Chydro Carbons) 92 வீதமும் நைதரசன் ஒக்சைட் (Nitrogen Oxides) 79 வீதமும் வளிக்கூறுகள் (Particulates) வீதமும் கந்தகவீரொட்சைட்டில் (Sulphur dioxide) 46 வீதமும் என்ற அளவில் வாகனங்கள் வளியில் வாயுக்களைக் கலக்கின்றன.

கசோலின் (Gasoline) எஞ்ஜின்களைக் கொண்ட வாகனங்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் வாயுக்கள் 150 தொடக்கம் 200 வித்தியாசமான சேர்வைகளைக் கொண்டிருப்பதாகக்

கணிப்பிடப்பட்டிருக்கின்றது. இவற்றில் சில தீங்கானவை எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இலங்கையில் இறக்குமதியாகும் சுத்திகரிக்கப்படாத எண்ணெயில் இருந்து பெற்றோல், டீசல் என்பன பெறப்படுவதுடன் பெற்றோல், டீசல் ஆகியவற்றில் கந்தக அளவு (Sulphurate) முறையே 0.1% த்திற்குக் கீழும் 1.1% மாகவும் பேணப்படுகிறது. சுத்திகரிக்கப்பட்ட எண்ணெயில் ஈயம் லீற்றருக்கு 0.34 தொடக்கம் 0.55 கிராம்கள் எனக் கலக்கப்படுகிறது. பெற்றோலிய வகையில் மட்டுப்படுத்தப்படாத டீசல் வெளியேற்றுகையானது பெற்றோல் இயந்திரத்தைவிட 30 தொடக்கம் 70 மடங்கு வரையிலான தூசுகளை வளியில் சேர்க்கின்றது. இலங்கையில் 1970க்கும் 1986க்கும் இடைப்பட்ட காலப்பகுதியில் பெற்றோல் நுகர்வினை விட டீசலின் நுகர்வு இருமடங்கு அதிகரித்துள்ளது. பரந்தளவிலும் துரிதமாகவும் வீதிப் போக்குவரத்து அதிகரிப்பதால் குறிப்பிடத்தக்க அளவு ஈயம் காற்றில் விடப்படுகிறது. கொழும்பில் 1980ஆம் ஆண்டில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஒரு கணிப்பின்படி தினமும் 120,000 வாகனங்கள் போக்குவரத்தில் ஈடுபட்டிருந்தன. இவை தினமும் 250 தொடக்கம் 300 தொன் வரையிலான மொனோக்சைட்டையும் (Carbon Monoxide) 20 தொடக்கம் 50 தொன்வரையிலான ஹைட்ரோ காபனையும் (Hydro Carbon) 10 தொடக்கம் 20 தொன் வரையிலான நைதரசனொட்சைட்டையும் (Nitrous Oxide) வளி மண்டலத்தில் சேர்த்தன.

வாகனப் போக்குவரத்துக்களின் மாசுபடுத்தும் வழிமுறைகளில் முக்கியமான ஒன்றாக அவை சுற்றுப்புறத்தில் படிந்துள்ள புழுதியைக் கிளறிவிடுவதையும் குறிப்பிடலாம். திறந்த வெளியான கிராமப் பகுதிகளில் ஏறத்தாழ 40,000 புழுதித்துகள்கள் ஒவ்வொருவரது மூக்கிலும் இழுக்கப்படுவதாகவும் நகரப் பகுதிகளில் 80,000க்கும் அதிகமான துகள்கள் உள்ளெடுக்கப்படுவதாகவும் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. போக்குவரத்துப் பாதைகள் ஒழுங்காக அமைக்கப்படாமையும் பேணப்படாமையும் புழுதிகள் சூழலை பாதிக்கக் காரணமாகும். இது மூன்றாம் உலக நாடுகளின் கிராமப்பகுதிகளில் சர்வ சாதாரணமாக அவதானிக்கக் கூடியதாக உள்ளது.

பாரிய கப்பல்களிலிருந்து கசியும் எண்ணெயினாலும் அவற்றை இயக்குவதற்குப் பயன்படுத்தும் எரிபொருட்களினாலும் சமுத்திர நீர், கடற்கரை என்பவைகளை மாசடையச் செய்கின்றன. கடலில் எண்ணெய்த் தாங்கிக் கப்பல் விபத்துக்குள்ளாவதால் பெரிய அளவிலான எண்ணெய்ப் படிவுகள் ஏற்படுகின்றன. 1978ஆம் ஆண்டு பிரான்சியக் கரையில் அமோகோ காடிஸ் (Amoco Cadiz) என்ற ணெ்ணெய்க் கப்பல்கள் உடைந்து அழிந்ததால் அக்கரையோரம் மாசடைந்தது. 1983 ஜனவரி 21ம் திகதி சுமாத்திராவுக்கப்பால் "மேர்ஸக் நவா கோட்டர்" என்ற டென்மார்க் நாட்டுக் கப்பல் எண்ணெய் தாங்கிக் கப்பலுடன் மோதியதன் விளைவாக எண்ணெய் வெளியிற் சிந்தியது. தீப்பிடித்த எண்ணெய்த்தாங்கிக் கப்பல்கலிலிருந்து வெளியேறிய எண்ணெய் நிக்கோபார் தீவுகளின் தென்னந்தோப்புகளிடையே 56Km நீளமுள்ள ஒரு எண்ணெய் படலத்தினை ஏற்படுத்தியது. இப்பரம்பலைத் தடுப்பதற்கு இந்தப் படலத்தின் மீது இந்திய விமானங்கள் இரசாயனப் பதார்த்தங்களைத் தூவின. எண்ணெய் தாங்கிக் கப்பல்களை மத்திய கிழக்கிலிருந்து தூர கிழக்கிற்கு எண்ணெய்யை ஏற்றிச் செல்வதற்கு இலங்கை இந்தியா ஆகிய நாடுகளின் பிரத்தியேக பொருளாதார வலயங்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. உதாரணமாக 1983ஆம் ஆண்டு இந்தியா இலங்கை ஆகிய நாடுகளின் பிரத்தியேக பொருளாதார வலயத்தினூடாகவும் தெற்கு வங்காள விரிகுடாவுக்கப்பாலும் 222 மில்லியன் மெற்றிக்தொன் எண்ணெய் ஏற்றிச் செல்லப்பட்டிருக்கின்றது.

1989இல் அலாஸ்காக் கரையோரத்தில் "எக்சொன் வால்டெஸ்" என்ற எண்ணெய்க் கப்பல் உடைந்ததால் 10 மில்லியன் கலன் பெற்றோலியம் அலாஸ்கா கரை முழுவதும் பரவியது. 1997ம் ஆண்டு யூலையில் பனாமா நாட்டின் 'டைமன்சிரேஸ்" என்ற கப்பல் 2 இலட்சத்து 57ஆயிரம் தொன் மசகு எண்ணெயை ஏற்றிக்கொண்டு யப்பானின் யொக்ககாமா என்ற துறைமுகத்தை நோக்கி வந்து கொண்டிருந்த சமயம் டோக்கியோ வளைகுடா கடலின் கரையோரமாக ஆழம் குறைந்த பகுதியில் தரைதட்டியதால் விபத்துக்குள்ளாகியதன் விளைவாக வெடிப்பு ஏற்பட்டு அதனூடாக சுமார் 13ஆயிரத்து 400 தொன் மசகு எண்ணெய் கடலினுள் பாய்ந்தது. கடலில் 8 கிலோ மீற்றர் பிரதேசத்துக்கு பரவிய இந்த எண்ணெய்ப் படிவுகள் வளைகுடாவின் கரையோரப் பகுதிகளை நோக்கி காற்றினால் அடித்துச் செல்லப்பட்டு வந்ததாகத் தெரிய வந்தது. எண்ணெயின் தன்மையை வலுவிழக்கச் செய்ய இரசாயனக் கலவைகள் கடலில் தூவப்பட்டன.

ஆகாயத்தில் பறந்து செல்லும் விமானங்களும் சூழலை மாசடையச் செய்கின்றன. விண்ணில் கூவிச்செல்லும் கொன்கோட் மற்றும் ஜெட் விமானங்களினால் அதிகளவு ஒலி உருவாக்கப்படுகிறது. வாகனங்களும் விமானங்களும் ஏறத்தாழ 90 தொடக்கம் 120 டெசிபல் (Deciples) இரைச்சலை ஏற்படுத்துகின்றன எனக் கனிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலே சுருக்கமாக விபரிக்கப்பட்ட விடயங்களில் இருந்து தரை, கடல், ஆகாயம் ஆகிய மூன்று மார்க்கங்களின் மூலமான போக்குவரத்துக்களினால் ஏற்படும் அசுத்த வாயுக்கள், தூசி, எண்ணெய்ப்பரவல், இரைச்சல் என்பவற்றின் காரணமாக சூழல் மாசுபடுகின்றது என்பதை அறியமுடிகின்றது.

சூழல் பாதிப்புக்கள்:

போக்குவரத்துச் சாதனங்கள் மூலம் சூழல் மாசடைதல், உயிரினங்களையும் தாவரங்களையும் நேரடியாகத் தாக்குவதுடன் ஓசோன்படை ஓட்டையாதல், அமிலமழை பெய்தல் என்பவற்றினை, தூண்டச் செய்வதனால் உயிரினங்களையும் தாவரங்களையும் மறைமுகமாகவும் தாக்குகின்றன. வளிமண்டலத்தில் காபனோர்ஒட்சைட்டின் அளவு அதிகரிக்கும் பொழுது அது உயிரினங்களுக்கு நச்சு விளைவை ஏற்படுத்துகின்றது. கணிப்பொன்றின்படி கொழும்பு மாநகரத்தில் 440 p.p.m (Parts per million) இலும் அதிக அளவில் காபனோர் ஒட்சைட் காணப்படுகிறது. எமது குருதியிலுள்ள ஈமோகுளோபின் (Haemoglobin) மீது ஒட்சிசனை விட காபனோர் ஒட்சைட்டு அதிகளவு காணப்படுகிறது. எனவே, அதிகளவு காபனோர் ஒட்சைட்டு வளியில் இருக்கும்போது அது ஈமோகுளோபினுடன் இணைந்து உடலிழையங்களுக்கு ஒட்சிசன் விநியோகிக்கப்படும் வீதத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இதனால் தலைவலி, கண்பார்வைக் குறைபாடுகள், வாந்தி, வயிற்றுவலி போன்ற குழப்பங்கள் நமது உடலில் ஏற்படுகின்றன. மிக்சிக்கன் பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்த Jerome என்பவரின் ஆய்வுக் கணிப்பின்படி ஆபிரிக்க நகரங்களில் 90%த்திற்கு மேலான குழந்தைகளுக்கு அளவுக்கு மீறிய ஈயம் இருப்பதாகக் கண்டார். இது ஆபிரிக்க நாட்டில் மாத்திரமல்ல வேறு நாடுகளிலும் காணப்படுகிறது.

வாகனங்கள் நாளாந்தம் கக்குகின்ற பெற்றோலிய எரிபொருட் புகை வளிமண்டலத்தில் 40 வீதமான நைதரசன் ஒட்சைட்டைச் சேர்த்து வருகிறது. இவை விலங்குகள் தாவரங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கின்றன. சூரிய ஒளியின் மத்தியில் நைதரசனொட்சைட்டுக்களும் ஐதரோக்காபன்களும் தாக்கத்திற்குள்ளாகிக் கூட்டுப் பொருளான ஒரு இரசாயன மூடுபனிப் புகைக் கலவையை உருவாக்குவதை அமெரிக்கா, மெக்சிக்கோ போன்ற நாடுகளிலும்

டோக்கியோ நகரத்திலும் அவதானிக்கப்பட்டள்ளது. இப்புகைக் கலவைகள் கண், நுரையீரல் ஆகியவற்றில் வியாதிகளை ஏற்படுத்துவதுடன் குருதியில் ஒட்சிசன் கடத்தப்படும் வீதத்தையும் குறைக்கின்றது.

வாகனங்களின் இரைச்சலும் நேரடியாக விலங்குகளையும் மனிதனையும் தாக்குகிறது. இது உயிரினங்களின் நரம்புத் தொகுதியில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றது. மேலும் இவற்றால் தலைவலி, தொண்டை நோவு போன்ற வியாதிகளும் ஏற்படுகின்றது. சாதாரணமாக மனிதனின் நரம்பு மண்டலம், செவிப்புலன் என்பன பெரிதும் பாதிக்கப்படுகின்றன. 1995இல் நியூயோர்க்கிலுள்ள Cornell பல்கலைக்கழக உளவியல் துறையானது பிரசுரித்த கட்டுரையில் அப் பல்கலைக்கழக பேராசிரியரான Gary Evans உம் அவரது சகாக்களும் இரைச்சலால் ஏற்பட்ட பாதிப்புப் பற்றிய ஆய்வு முடிவை வெளியிட்டார்கள். அதன்படி Munich சர்வதேச விமான நிலையத்திற்கு அருகில் இருக்கும் பிள்ளைகளின் இரத்த அமுத்தம் அதிகரித்திருந்ததைக் கண்டார்கள். அத்துடன் அப்பிள்ளைகளின் ஞாபகசக்தியின் காலஎல்லை குறைவதையும் அதனால் வாசித்தல், பிரச்சனைகளைத் தீர்த்தல், கிரகித்தல் போன்ற சக்திகளை இழந்துவிடலாம் எனவும் கருதினார்.

கடலின் மேற்பரப்பில் எண்ணெய் படையாக மிதப்பதனால் அவை சூரியஒளியைக் கடலின் உட்பகுதிக்குச் செல்லவிடாது தடுக்கின்றன. இதனால் சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி உணவைத் தயாரிக்கும் பிளாங்ரன்கள் தமது தொழிற்பாட்டைச் செய்ய முடியாது அழிவடைகின்றதுடன் இவற்றை உணவாகக் கொள்ளும் மீனினங்களும் பாதிக்கப்படுகின்றன. 1989இல் அலாஸ்காக் கரையோரத்தில் எண்ணெய்க் கப்பல் உடைந்ததால் 10 மில்லியன் கலன் பெற்றோலியம் அலாஸ்காக் கரை முழுவதும் பரவியதனால் 3000த்திற்கு மேற்பட்ட நீர்வாழ் உயிரினங்கள் இறந்தன. 33,000த்திற்கு மேற்பட்ட கடற்பறவைகளின் இறகுகள் எண்ணெயில் தோய்ந்தது அவை பறக்க முடியாமல் இறந்து விட்டன. பிறின்ஸ் வில்லியம் குடாவில் தேங்கிய எண்ணெய் இன்றும் நீங்கிவிடவில்லை. இக்குடாவில் மீன்பிடி முற்றாக கைவிடப்பட்டுள்ளது. 12 மில்லியன் டொலர் பெறுமதியான 55,000 தொன் ஹெரிங் மீனும் 100 மில்லியன் டொலர் பெறுமதியான சமன் மீனும் அழிந்து போயின. மீனுணவான பிளாங்ரனை இந்தப் பெற்றோலியப் பரவல் முற்றாக அழித்துவிட்டதுடன் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த ஐதரோக்காபன் நீருடன் கலந்து உணவுச் சங்கிலியைப் பாதித்துள்ளது.

சூழல் மாசடைவதன் விளைவாக ஓசோன்படை குழப்பப்படுதல், அமில்மழை பெய்தல் என்பவற்றின் மூலமும் சூழலில் வாழும் உயிரினங்கள் தாக்கப்படுகின்றன. போக்குவரத்து சாதனங்களினால் வெளியிடப்படும் பெருமளவு காபன்கள் வளிமண்டலத்தில் கலக்கின்றன.இவை ஓசோன்படைக் குழப்பத்தை தூண்டுவதாக இருக்கின்றன. இக்காபன்கள் வளி வெப்பநிலையில் ஆவியாகி மேலெழுந்து சூரியக்கதிர் விச்சினால் உடைக்கப்படுகின்றன. இவ் உடைப்பின்போது உருவாகும் ஒரு குளோரின் அணு (Chloride Atom) ஓசோன் படையிலுள்ள 100,000 ஓசோன் கூறுகளை உடைக்கும் வல்லமை உடையது. இதனால் ஓசொன் படையில் ஓட்டைகள் உண்டாகி இதனூடாக அல்ரா வயலற் கதிர்வீச்சு புவியை வந்தடைகிறது. அண்மைக்காலங்களில் தோல்புற்றுநோய் அதிகரித்துள்ளமைக்கு மருத்துவர்கள் ஓசோன்படைக் குழப்பத்தையே காரணம் காட்டுகின்றனர்.

அதிகளவான இயந்திரப் பாவனைகளால் குறிப்பாகக் கார் போன்ற வாகனங்களின் பாவனையால் அவை நைதரசன் ஒக்சைட் (Nitric Oxide) வாயுவை வளியில் சேர்ப்பதுடன் இவ்வாயு ஒட்சிசனுடன் கலந்து வளியில் மஞ்சள் கபிலநிற வாயுவான நைதரனீரொட்சைட்டை (Nitrogen Dioxide)

உருவாக்குகிறது. இதன் சிறிதளவான பங்கானது வளியில் ஐதரசனுடன் சேர்ந்து நைதரச அமிலத்தை (Nitric Acid) உருவாக்குகின்றது. இதுவே அமில மழைக்குக் காரணமாகும். U.S.A யின் மாசடைந்த வளி கனடாவில் மக்கள் வாழ்கின்ற பகுதிகளில் அமில மழை (Acid Rain) பெய்யக் காரணமாகிறது. இதனால் மக்கள் பல இடர்பாடுகளை எதிர்நோக்குகின்றனர். அமில மழையின் காரணமாகத்தான் இந்தியாவின் நினைவுச் சின்னமான தாஜ்மகால் பாதிக்கப்பட்டு வருவதாகச் சுட்டிக்காட்டப்படுகிறது. அதிகளவு வாகனப்புகை வெளியேற்றப்படுவதால் Co_2 இன் அளவு வளிமண்டலத்தில் அதிகரித்து வருகிறது. இதனால் Co_2 செறிந்த ஓர் வாயுப் படலம் வளிமண்டலத்தில் உருவாகின்றது. அத்துடன் சூரியனில் இருந்து வரும் சிற்றலைக் கதிர்வீச்சு புவியை அதிகமாக வந்தடைவதுடன் நெட்டலைக் கதிர்வீச்சானது வெளிநோக்கிச் செல்ல முடியாத வகையில் Co_2 படை தடுப்பதனால் புவிமேற்பரப்பு அதிகளவு வெப்பமூட்டப்படுகிறது. இதனால் உயிரினங்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன.

சூழல் மாசடைவதைக் குறைப்பதற்கு முன்வைக்கப்படும் வழி முறைகள்:

1. அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளில் சூழல் மாசடைவைத் தடுப்பதற்குச் சட்டங்கள் மூலம் கட்டுப்பாடுகளை விதித்திருக்கின்றன. உதாரணமாக நெதர்லாந்தில் நாளொன்றுக்கு 35,000 வாகனங்களுக்கு மேல் ஓடக்கூடாது என்ற சட்டம் உண்டு. 3ம் உலக நாடுகளும் சட்டங்களை விதித்து கட்டுப்பாடுகளை ஏற்படுத்தினாலும் அங்கு நடைமுறைப்படுத்துவதில் கவனம் குறைவாக உள்ளது. எனவே இந்நாடுகள் சிறந்த முறையில் சூழல் சட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்த வேண்டும்.

2. அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளின் பழுதடைந்த வாகனங்களையே விருத்தியடைந்து வரும் நாடுகள் மலிவு விலைக்கு வாங்கி பாவனையில் ஈடுபடுத்துகின்றன. இதனால் அதிகளவு புகை கக்கும் வாகனங்களே இந்நாடுகளில் ஓடுகின்றன. எனவே விருத்தியடைந்த நாடுகள் பாவித்த வாகனங்களைக் கொள்வனவு செய்வது தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.

3. விருத்தியடைந்துவரும் நாடுகளில் மோட்டார் வாகனங்களில் உபயோகிக்கப்படும் பெற்றோலில் ஈயம் அதிகளவு காணப்படுகிறது. ரஷ்சியாவின் மேசிசைட்டிலுள்ள (Mersey Side) Octel தாபனம் மோசமான சுற்றுச் சூழலை பாதிக்கக்கூடிய இரசாயனப் பொருளை உற்பத்தி செய்கின்றது. இவ் Octel தாபனமே ஈயம்கூடிய பெற்றோலை ஆசிய, ஆபிரிக்க, லத்தீன், அமெரிக்க நாடுகளுக்கு வழங்குகிறது. விருத்தியடைந்துவரும் நாடுகள் இவ் Octel தாபனத்திடமிருந்து பெற்றோலை கொள்வனவு செய்வதை நிறுத்த வேண்டும். ஐக்கிய அமெரிக்காவில் பெற்றோல் ஈயத்தின் அளவு குறைக்கப்பட்டுள்ளதுடன் புதிதாக உருவாக்கப்படும் கார்களில் காபன் மொனொக்சைட்டின் (Carbon Monoxide) அளவு 1.5% ஆக இருக்க வேண்டும் என்பது சட்டமாக்கப்பட்டுள்ளது.

4. சூழல் மாசடைவதைக் குறைக்க புகையற்ற வாகனங்களை கண்டுபிடித்தல் வேண்டும். அத்துடன் சூழல் நட்பு தொழில்நுட்பத்தினையும் பயன்படுத்த வேண்டும். உதாரணமாக இன்று மின்சக்தியைப் பயன்படுத்தி இயங்கும் புகையிரதங்கள் பரவலாக எல்லா நாடுகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. எனவே சூரிய சக்தி, மின்சக்தி போன்றவற்றைப பயன்படுத்தி இயங்கச் செய்யும் வாகனங்களைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.

5. யப்பான் வீதிகளில் ஒட்சிசன் சிலிண்டர்கள் பொருத்தப்பட்டிருப்பது போல வீதிகளில் நச்சு வாயுக்கள், புகைகள் போன்றவற்றை உறிஞ்சும் தாங்கிகளை அமைக்க வேண்டும். இதன்மூலம் சூழலைப் பாதுகாக்க முடியும்.

6. சத்தத்தால் ஏற்படும் மாசடைவைத் தடுப்பதற்கும் நடவடிக்கை எடுக்கப்பட வேண்டும். நெதர்லாந்து அரசு ஆரோக்கியத்திற்கும் ஒலிமாசடைதலுக்குமுள்ள தொடர்பை கவனத்திற் கொண்டு அதனைக் தடுக்க சட்டங்கள் மூலம் நடவடிக்கை எடுத்து வருகிறது. பிரித்தானிய அரசும் ஒரு அலோசனைக் குழுவை உருவாக்கியுள்ளது. இதில் ஆரோக்கியம் மற்றும் சுற்றுச் சூழல் மாசடைவு திணைக்கள உறுப்பினர்கள், பல்கலைக்கழக நிபுணர்கள் ஆகியோர் அங்கம் வகிக்கின்றனர். இவ்வாறான குழுக்களை சகல நாடுகளும் அமைத்து ஒலி மாசடைவது பற்றிய தீர்மானங்களை எடுத்தல் வேண்டும்.

7. மேலும் வீதிகளில் ஒலியை குறைத்துவிடும் பொருட்கள் அமைக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். உதாரணமாக அவுஸ்திரேலியாவிலும், பெல்ஜியத்திலும் "Whisper Concrete" எனப்படும். ஒருவகை கற்களால் வீதிகள் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தக் கற்கள் பழைய இறப்பர் துண்டுகளால் செய்யப்பட்ட கற்கள் ஆகும். எனவே இவை போன்ற பொருட்களை கண்டு பிடித்து வீதிகளை அமைக்க வேண்டும்.

8. கடலில் ஏற்படும் எண்ணெய் மாசுபடுவதைத் தடுப்பதற்கும் சட்டங்கள் இயற்றப்பட்டுள்ளன. உதாரணமாக சாதாரணமாக எண்ணெய் நீர் கலவையானது இறுதியாக ஆழ்கடலில் எறியப்படுவதற்காக ஒரு பாத்திரத்தில் சேகரிக்கப்பட வேண்டும் என்ற சட்டம் உண்டு. எனினும் கப்பலின் அடிப்பாகத்தில் உள்ள தூவாரங்களினூடாக உள்ளே வரும் நீரினை அகற்றுவதற்கும் சட்டங்கள் குறிப்பாகத் தெற்காசியாவில் இல்லை. எனவே நல்ல நிலையில் உள்ள கப்பல்களை சேவையிலீடுபடுத்துவதன் மூலம் எண்ணெய்க் கசிவை குறைக்கலாம்.

9. நாடு பூராவும் சுத்திகரிக்கப்பட்ட எண்ணெயை விநியோகம் செய்வதற்காகச் சிறிய எண்ணெய் தாங்கிக் கப்பல்கள் மூலம் பல்வேறு விநியோக நிலையங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இத்தகைய மாற்றல் நிலையங்கள் யாவற்றிலும் எண்ணெய் குழாய்களிலிருந்து எண்ணெய் ஒழுகக் கூடிய சாத்தியங்கள் உள்ளன. சிறு வடிக்கால்களை அடைத்தல் அல்லது எண்ணெய் குழாய்களின் பயன்படு தன்மையைப் பரீட்சித்தல் போன்ற முன்னெச்சரிக்கையான நடவடிக்கைகளை எடுப்பதன் மூலமும் இதனை ஓரளவு கட்டுப்படுத்தலாம்.

போக்குவரத்து தற்கால உலகில் மிக அவசியமானதும் இன்றியமையாததுமாகும். போக்குவரத்தால் ஏற்படும் சூழல் மாசடைவு உயர்வடைந்து செல்வதால் போக்குவரத்தால் ஏற்படும் நன்மைகளை விட அது ஏற்படுத்தும் பாதிப்புக்கள் அதிகமாகும் ஆபத்து நிலவுகிறது. எனவே உலகம் பாரிய பிரச்சனைகளை எதிர்நோக்க வேண்டி ஏற்படுகிறது. எனவே இவற்றால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களைத் தவிர்க்கும் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். இதற்கு அரசாங்கங்கள் கட்டுப்படுத்தும் வழிமுறைகளை இயற்றி சிறந்த முறையிற் நடைமுறைப்படுத்த வேண்டும். போக்குவரத்தை சூழலுக்கு இசைந்ததாக மேற்கொள்ளும் கடமை சகல நாடுகளுக்கும் இன்றியமையாததொன்றாகும்.

உசாத்துணைகள்:

1. Environmental Quality - 1981, 12th Annual Report of the Council on Environmental Quality.
   Air Quality - PP 21 - 50.
   Gobal Environment - PP 189 - 207.

2. John E. Brush - The Calcutta Region Problems, Planning and Development Focus, American Geographical Society
   Vol : XXVII No 1 Sept/Oct 1976, Page 9-12.

3. Rob Edwards - Smogblights Babies in the Womb. New Scientist, 19th October 1996 PP 4.

5. Sharmila Chandra - Pollution Control Breath of Fresh Air. India Today 1989 August 31, PP 132.

7. அன்ரனிராஜன், அ, "நகர சூழல் வளிமாசடைவும் அதன் தாக்கங்களும்" வணிக வனிதை 1993, 1994 1வது மலர், வர்த்தக மாணவர் ஒன்றியம், யாழ் இந்துக்கல்லூரி.

8. அன்ரனி நோபேட். எஸ், "கடலில் எண்ணெய் மாசுபடுதலும் தெற்காசிய நாடுகளின் கரையோரச் சுற்றாடலில் அதன் விளைவுகளும்" பொருளியல் நோக்கு 1993 மார்ச், ஏப்ரல், பக் 28.

1984 ஆம் ஆண்டில் ஐக்கியநாடுகள் சபையின் ஆசிய பசுபிக் வலய அறிக்கையில் அவ்வலயத்தின் பிரதான நகரங்களை ஒட்டிய கழிவுப் பொருட்கள் பெருக்கம்

வருடாந்த தனிநபர் கழிவு உற்பத்தி (கி.கிராம்)

சிங்கப்பூர்	320
கொங்கொங்	310
ஜகத்தா	220
பாங்கொக்	165
கொழும்பு	155
டாக்கா	152
கட்மண்டு	90
ரங்கூன்	90

ரியோ புவிச்சூழல் உச்சிமாநாடு
Rio - Earth Summit

செல்வி. சுமதி. இராசரத்தினம்
தற்காலிக கட்டுரையாசிரியர்
புவியியற்துறை

முன்னுரை:

மனித செயற்பாடுகளின் விளைவாகத் தொன்றியுள்ள சூழற் பிரச்சினைகள் உலகம் (Global) முழுமைக்கும் பொதுவானதாக அமைந்துள்ளதனால் சூழற்பாதுகாப்பு முயற்சிகளுக்கு பன்னாட்டு சமூகங்களின் ஒத்துழைப்பு மிக அவசியமானதாக உள்ளது. சூழற் பாதுகாப்பு பற்றிய தெளிவினை ஏற்படுத்துவதற்காக உலகளாவிய ரீதியில் பல்வேறு முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. சூழல் தொடர்பான மகாநாடுகள் அத்தகைய முயற்சிகளுள் ஒன்றாகக் காணப்படுகின்றன. சூழற் பாதுகாப்புத் தொடர்பான முக்கிய மகாநாடாக 1992ம் ஆண்டு பிரேசிலின் ரியோடிஜெனீரோவில் நடைபெற்ற புவிச்சூழல் உச்சமகாநாட்டினைக் குறிப்பிடலாம்.

1.1 ரியோ மகாநாடு:

1972ம் ஆண்டு சுற்றுச்சூழல் பற்றிய முதலாவது மகாநாடு ஸ்டொக்கோம் நகரில் நடைபெற்றது. தொடர்ந்து வந்த காலங்களில் பலதரப்பட்டவர்களாகவும் சூழல் பற்றிச் சிந்திக்கப்பட்டதெனினும் உலக ரீதியான சுற்றுச்சூழல் விழிப்புணர்வினை ஏற்படுத்த ஐக்கிய நாடுகள் ஸ்தாபனம் விரும்பியது. இதற்கான முயற்சிகளை ஐக்கியநாடுகளின் சுற்றுச்சூழல் மற்றும் வளர்ச்சிக்கான நிறுவனம் (U.N.C.E.D - United Nations Conference on Environment and Development) மேற்கொண்டது. இதன் பெறுபேறாக புவிஉச்சிமகாநாடு (Earth summit) 1992ம் ஆண்டு ஜுன் 1ம் - 12ம் திகதிவரை பிரேசிலின் கடற்கரைநகரான ரியோடீஜெனீரோவில் நடைபெற்றது.

ரியோமகாநாட்டின் இலக்குகளாக (Targets):

* மனிதனும் ஏனைய உயிரினங்களும் அபாயமின்றி வாழ்வதற்கு ஏற்ற இடமாக பூமியை உருவாக்கும் வகையில் நாடுகளும் மக்களும் நடந்து கொள்ளவேண்டிய அடிப்படை நெறிமுறைகளை ஏற்றுக்கொள்ளுதல்.
* வளிமண்டலத்தினையும் உயிரினபல்லினத் தன்மையையும் (Biodiversity) பாதுகாப்பதற்கான உடன்படிக்கையை உருவாக்குதல்.
* 1992 முதல் 21ம் நூற்றாண்டு வரைக்குமான பன்னாட்டு சமூகங்களுக்கும் பொதுவான "நிகழ்ச்சிநிரல் 21" ("The Agenda 21") என்னும் பெயரில் அமைந்த சுற்றுச்சூழல்சார்ந்த செயற்திட்டங்களை உருவாக்குதல்

என்பன அமைந்திருந்தன. இவற்றினை அடையும் நோக்குடன் ஆரம்பமாகிய ரியோ மகாநாட்டு நிகழ்ச்சிகளில் 178 நாடுகளின் பிரதிநிதிகளும் நூற்றிற்குமேற்பட்ட உலகத்தலைவர்களும் சுற்றாடற் பாதுகாப்பில் அக்கறை கொண்ட அரசசார்பற்ற நிறுவனங்களின் பிரதிநிதிகளும் ஏறத்தாள 400000 பார்வையாளர்களும் கலந்து கொண்டனர். மகாநாட்டு நிகழ்வுகள் பற்றி ஏறத்தாள 8000 பத்திரிகையாளர்கள் எழுதினார்கள். மகாநாட்டில் விரிவான அளவில் விவாதிக்கப்பட்ட விடையங்களாவன!

* வளிமண்டலத்தினைப் பாதுகாத்தல் (தட்பவெப்ப மாறுதல், ஒசோன் வாயு குறைவடைதல், எல்லைகளைத்தாண்டி காற்று மாசுபடல்)

* நிலவள ஆதாரங்களைப் பாதுகாத்தல் (காடழிப்பினைத் தடுத்தல், மண்வளம் குன்றுதல், பாலைபரவுதல், வறட்சி)

* மாகடல்கள், கடல்கள், கடலோரப்பகுதிகளைப் பாதுகாத்தல்.

* உயிரினப்பல்லினத் தன்மையினைப் (Biodiversity) பேணிப்பாதுகாத்தல்.

* சீரான சுற்றுப்புறச்சூழலில் உயிரியற் தொழில்நுட்பத்தினையும் நச்சுவாயுக்கள் உள்ளிட்ட அபாயகரமான கழிவுப் பொருட்களையும் நிர்வகித்தல்.

* வாழ்க்கைத்தரத்தினையும், தனிமனித சுகாதாரத்தினையும் மேம்படுத்துதல்.

இவ்விடயங்கள் சார்ந்தவிவாதங்களின்போது நாடுகள் வலுமிக்க குழுக்களாகப் பிரிந்து நின்று வாதிட்டன. காடழிப்பு, சுற்றுச்சூழற் சீர்கேட்டிற்கு காரணமானவர்கள் யார்? சீராக்கற் பணிகளுக்கான பொறுப்பினையும் செலவீனங்களையும் யார் ஏற்றுக்கொள்வது என்பதில் ஏழை, பணக்கார நாடுகளிடையே கருத்து மோதல்கள் ஏற்பட்டன. மகாநாட்டில் கலந்து கொண்ட நாடுகளால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டதும், கைச்சாத்திடப்பட்டதுமான பல ஆவணங்களும் உடன்படிக்கைகளும் வெளியிடப்பட்டன அவற்றில் சில.

* மனிதகுல மேம்பாட்டிற்கான செயற்பாடுகளில் நாடுகளிற்கான பொறுப்புக்களையும் உரிமைகளையும் வரையறை செய்கின்ற 27 அம்சங்களைக் கொண்ட ரியோ அறிக்கை.

* அபிவிருத்தியை சமூக பொருளாதார சுற்றுச்சூழல்ரீதியாக நிலைத்திருக்கச் செய்வதற்கான "நிகழ்ச்சிநிரல் 21" ("Agenda 21").

* வளிமண்டல வாயுக்களின் சமநிலையைப் பேணி உலகின் தட்பவெப்பநிலையை அபாயகரமான நிலைக்குச் செல்லவிடாது தடுப்பதற்கும், உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள் பாவனையின் போது வெளிவிடப்படும் வாயுக்களின் அளவினைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குமான தட்பவெப்ப மாறுதல் குறித்த ஐக்கிய நாடுகள் வரைச்சட்ட பொது ஒப்பந்தம்.

* உயிரினங்களின் பல்லினத்தன்மையைப் (Biodiversity) பாதுகாத்து உயிரின வேறுபாட்டின் நன்மைகளைச் சமமாகப் பகிர்ந்து கொள்வதனை உறுதிப் படுத்துவதற்கான உயிரினப் பல்லினத் தன்மையை பேணும் ஒப்பந்தம்.

இத்தகைய ஒப்பந்தங்களுடன் நாடுகளால் கொள்கையளவில் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட பாலைபரவுதலைத் தடுத்தல், மித மிஞ்சிய மீன்பிடியைத் தடுத்தல், சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாப்பதற்கு சிறிய தீவுகளிற்கு உதவுதல் போன்ற விடயங்களில் துரித நடவடிக்கை எடுப்பதற்காக செயற்குழுக்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

1.2 'நிகழ்ச்சிநிரல் 21' ('Agenda 21'):

புவிச்சூழல் உச்சிமகாநாட்டில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட ஆணங்களில் ஒன்றாக "நிகழ்ச்சி நிரல் 21" விளங்குகின்றது. இது 1992ம் ஆண்டில் இருந்து 2000ம் ஆண்டுவரையில் சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாப்பதற்கு மேற்கொள்ள வேண்டிய திட்டங்களை விளக்குவதுடன், இன்றைய சூழற்பிரச்சனைகளை ஆராய்வதோடு அடுத்த நூற்றாண்டில் எதிர்கொள்ள வேண்டிய சவால்களைச் சமாளிப்பதற்கு உலகைத் தயார்ப்படுத்தவும் முயல்கின்றது. மக்கள் தொகை, நுகர்வு, தொழில்நுட்பம் என்பனவற்றில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களே சூழற் பிரச்சனைகள் யாவற்றிற்கும் அடிப்படை என "நிகழ்ச்சிநிரல் 21" குறிப்பிடுகின்றது. எனவே மக்கள் தொகை, நுகர்வு, ஆகியவற்றிற்கும் பூமியின் உயிர் ஆரதவுக்கொள்ளவிற்கும் இடையே நிலைத்து நிற்கும் சமநிலையைப்பெறவும் நீர், நிலம், காற்று ஆகியவற்றின் சீரழிவினைத்தடுக்கவும் காடுகளையும், உயிரினங்களையும் காத்திடவும் தேவையான திட்டங்களை "நிகழ்ச்சிநிரல் 21" கொண்டுள்ளது. மேலும் மித மிஞ்சியநுகர்வு, நகர்ப்புறமேம்பாடு, உடல்நலம், கல்வியறிவின்மை, வறுமை ஆகிய பிரச்சனைகளைத் தீர்ப்பதற்கான வழிமுறைகளையும் ஆராய்கின்றது. உலகளாவியரீதியில் சூழற்பிரச்சனைகளை அலசி ஆராயும் செயற்திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கம் ஏழை மக்கள் அதிகவளங்களைப் பெற்று வறுமையை ஒழித்து சூழலைப் பாதுகாப்பதன் மூலம் நிலைத்துநிற்கும் வாழ்க்கை முறையினை நிலைநிறுத்துவதாகும்.

"நிகழ்ச்சிநிரல் 21" ஐ முழுமையாக நடைமுறைப்படுத்த வருடாந்தம் 1684500 கோடி ரூபா செலவீனம் ஏற்படும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. வளர்ந்து வரும் நாடுகளே நிதிப்பற்றாக்குறையை அதிகளவில் எதிர்நோக்குகின்றன. இதனை ஈடுசெய்வதற்கு 'வளர்ந்தநாடுகளின் உதவி கோரப்பட்டது. அவை நிதி உதவி அளிப்பதற்குப் பின்நிற் கின்றன. எனவே அரசுகளினதும் பல்வேறுபட்டவர்களினதும் ஒத்துழைப்பினை செயற்திட்டம் வேண்டி நிற்கின்றது.வளர்ந்தநாடுகள் நிதி உதவி அளிக்க பின்நின்றபோதும் நிகழ்ச்சித்திட்டம் 21ஐ ஏற்றுக் கொண்டதன் மூலம் சுற்றுச்சூழலை சுத்தப்படுத்துவதில் தமக்கு அதிக பொறுப்பு உண்டு என்பதை தொழில் வளநாடுகள் வெளிப்படுத்தியுள்ளன.

1.3 புவி உச்சிமகாநாட்டு விமர்சனம்:

இந்நூற்றாண்டின் மிகப்பெரும் நிகழ்வாகக் கருதப்படும் புவிச்சூழற் பாதுகாப்பிற்கான மகாநாடு பற்றி பலதரப்பட்ட கருத்துக்கள் கூறப்படுகின்றன. பசுமைப் பாதுகாப்பு அல்லது சூழற்பாதுகாப்பு என்பது ஏகாதிபத்தியத்தின் இன்றைய வடிவம் எனவும் உண்மையில் ரியோமகாநாடு சூழல் அபிவிருத்தியை நோக்காகக் கொண்டிருக்கவில்லை. தொழில்வளநாடுகளையும் அந்நாடுகளின் பல்தேசிய நிறுவனங்களையும் சூழற்பாதுகாப்புச் சட்டத்தில் இருந்து பாதுகாப்பதற்கான வழிமுறைகளை ஆராய்வதாகவும், சூழற்பாதுகாப்பை ஆயுதமாகப் பயன்படுத்தி ஏழைநாடுகளின் வளர்ச்சியினைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான வழிவகைகளை ஏற்படுத்தும் ஒரு முயற்சியாகவே அமைந்தது என வளர்முகநாடுகள் கூறுகின்றன.

மகாநாட்டின் முடிவாக வெளியிடப்பட்ட பல ஆவணங்கள் வெறும் பிரகடனங்களாக உள்ளனவேயன்றி செயற்படுத்துவதற்கானவரையறுக்கப்பட்ட காலவரையறை எதனையும் கொண்டிருக்கவில்லை என்பதுடன், அருகிவரும் உயிரினங்களைக் காப்பதற்கான உடன்படிக்கையின் பொருளடக்கத்தில் காணப்படும் கருத்துவேறு பாட்டினால் 20 நாடுகள் இவ் ஒப்பந்தத்தில் கைச்சாத்திடவில்லை. மேலும் சூழலைச்சீர்குலைக்கும் ஆயுதத் தொழிற்சாலைகளின் நடவடிக்கையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கோ காபனீரொட்சைட் வாயுவின் வெளியேற்ற அளவினைக் குறைப்பதற்கோ துல்லியமான தீர்மானங்கள் எதுவும் எடுக்கப்படவில்லை. இத்துடன் நிகழ்ச்சி நிரல் 21ஐ நடைமுறைப்படுத்துவதற்கான நிதி மூலங்கள் பற்றியோ நடைமுறைப்படுத்துவதற்கான காலவரையறையோ தெளிவாகக் குறிப்பிடப்படாமை என்பன மகாநாட்டின் மிகப்பெரிய பலவீனங்கள் என விமர்சகர்கள் குறிப்பிட்டுள்ளனர். எனினும். "நிகழ்ச்சிநிரல்21" உலக நாடுகள் ஏற்றுக் கொண்டமையும் உலகின் காடுகளையும் உயிரினப் பல்வினத்தன்மையைப் பேணிப்பாதுகாத்துப் பயன்படுத்த உலகநாடுகள் உடன்பட்டமையும் இம்மகாநாட்டின் குறிப்பிடத்தக்க நிறைவு அம்சங்களாகும்.

எவ்வாறாயினும் ரியோ மகாநாடு எதிர்பார்த்தளவு பெரு வெற்றியளிக்கவில்லை என்பது தெளிந்த உண்மையாகும். ரியோ மகாநாட்டின் பின்னர் பூமி ஒன்றே எனது வாழ்விடம், அது ஏழை பணக்காரர் அனைவருக்கும் சொந்தமானது, அதனைப் பாதுகாப்பது அனைவரதும் கடமை, தனிப்பட்டமுறையில் சுற்றுச்சூழலைச் சீர்குலைத்துவிட்டு அதனால் ஏற்படும் உயிரின மண்டலச் சீர்குலைவில் இருந்து யாரும் தப்பித்துவிட முடியாது என்ற விழிப்புணர்வு ஏற்பட்டுள்ளது.

2.0 முடிவுரை:

பரந்துபட்டளவில் சூழல்பற்றிச் சிந்திக்கத் தூண்டிய நிகழ்வாக ரியோ மகாநாடு விளங்குகின்றது. 'இப்பொழுது மனிதன் தன்னையும் அயலவனை நேசிப்பது மாத்திரமல்லாது உலகினையுமும் நேசிக்கவேண்டும். இயற்கையுடனும் பூமியுடனும் சுத்தமான நேசத்தினைப் பேணவேண்டும்." என ரியோ மகாநாட்டு இறுதிநாள் உரையில் ஐக்கியநாடுகள் சபையின் முன்னாள் செயலாளர் பூட்ரோ பூட்ரஸ்காலி குறிப்பிட்டிருந்தார். இது முற்றிலும் யதார்த்தமானது. இதனை ஒவ்வொருவரும் உணர்ந்து செயற்பட்டாலே சுத்தமான ஆரோக்கியமான பூமியில் மனிதன் நீடித்து நிலைத்து வாழமுடியும்.

உசாத்துணைகள்:

01. Lawrence Surendra (1992). "The Rio Games Implications for Developing Countries" Frantline July 31, 1992.

02. Vandana Siva (1992) "A Earth Summit Agenda Against Green Imperialism" Frontline June 5th 1992

03. Vandanasiva (1992) "The Road from Rio 'Greenwash' at the Earth Summit" Frontline July 3rd 1992.

இலங்கையில் சூழல் சட்டங்கள்
(Environmental Legislation in Sri Lanka)

செல்வி. த. தர்மேஸ்வரி
புவியியல் சிறப்புக்கலை,
இறுதி வருடம்

அறிமுகம் :

கடந்த சில வருடங்களாக சர்வதேசரீதியாக சூழலைப் பாதுகாப்பதற்காக பல்வேறு சட்டங்கள் இயற்றப்பட்டுவரும் அதேவேளை இலங்கையிலும் சூழல் பாதுகாப்பின் அவசியம் உணரப்பட்டு அதற்கான பல சட்டங்கள் இயற்றப்பட்டு வருகின்றன. தேசியரீதியில் சூழலைப்பாதுகாக்கவும் முகாமைப்படுத்தவும் பொருத்தமான உபாயங்கள், திறமுறைகள் விருத்தி செய்யப்படவேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டுள்ளது. இவ் உபாயங்கள் நிலையான அபிவிருத்தியை (Sustainable Development) அடைந்து கொள்ளும் நோக்குடன் பிரதான சூழலியற் செற்பாடுகளையும் வாழ்வுக்கு ஆதாரமான ஒழுங்குகளின் பிரதான விடயங்களையும் நிர்வகிக்கத்தக்கவையாக அமைய வேண்டும். இதற்கு முக்கியமான சூழலியற் கொள்கைகள், திட்டங்கள், கட்டளைகள், சட்டங்கள், ஒழுங்குவிதிகள் ஏற்படுத்தப்பட வேண்டிய அவசரமும், அவசியமும் உள்ளது. இலங்கையில் சூழல் பாதுகாப்புடன் தொடர்புடையதாக பல சட்டங்கள் கடந்த நூற்றாண்டிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டு வந்துள்ளன. எனினும், இவை வேறுபட்ட நிறுவனங்களால் வேறுபட்ட அணுகுமுறையில் கையாளப்பட்டு வந்துள்ளன. கடந்த இரு தசாப்த காலப்பகுதிகளில் சூழல் பாதுகாப்பின் அவசியம் உணரப்பட்டு, சூழல் பாதுகாப்பு ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட தனியொரு நிர்வாகத்தின் கீழ் கொண்டுவர வேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டது. அதன் பிரகாரம் 1980 ஆம் ஆண்டு உருவாக்கப்பட்ட தேசிய சூழல் பாதுகாப்புச்சட்டம் முககியமானதாகும். இந்தச் சட்டத்திற்கமைய மத்திய சூழல் அதிகார சபை (Central Envirnmental Authority - CEA) நிறுவப்பட்டு சூழல் பாதுகாப்பு தனியொரு நிர்வாக முகாமையின் கீழ் கொண்டுவரப்பட்டதுடன் 1988 ஆம் ஆண்டு இச்சட்டத்தில் மேலும் திருத்தங்கள் கொண்டுவரப்பட்டது. இக்கட்டுரையானது இலங்கையில் சூழல் சட்டங்கள் ஆரம்ப காலங்களிலிருந்து 1980 ஆம் ஆண்டு காலப்பகுதிவரை எத்தகைய நிலையிலிருந்தது. 1980 ஆம் ஆண்டின் பின் சூழல் சட்டங்களில் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள், மத்தியசூழல் அதிகாரசபையின் சூழல் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் என்பவற்றை நோக்குவதுடன் பின்னிணைப்பாக இலங்கையின் தொடர்புடைய சட்டங்களின் தொகுப்பும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

1980ஆம் ஆண்டிற்கு முன் இலங்கையில் சூழல் சட்டங்கள்:

இலங்கையில் கடந்த நூற்றாண்டு காலப்பகுதியிலிருந்தே இயற்கை வளங்களையும் சூழலுடன் தொடர்புடைய விடயங்களையும் பாதுகாக்க கூடியவாறான பல நியதிச்சட்டங்கள் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. இச்சட்டங்களிற் பல அன்னியராட்சிக்குட்பட்ட காலத்தின் போது உருவாக்கப்பட்டவையாகும். இச்சட்டங்கள் காலம் கடந்தவையாக காணப்படுவதுடன் சரியான

முறையில் நடைமுறைப் படுத்தப்பட்டிருக்கவில்லை. அத்துடன் காலணித்துவ ஆட்சியாளரது கொள்கைகள் திட்டங்களிற்கு சாதகமாக அவர்களின் நிர்வாக சேவையை மையப்படுத்தியதான முறையிலேயே அமைந்திருந்தன. இவை நீண்ட கால நோக்கில் இயற்கை வளங்களைப் பாதுகாப்பனவாக அமையவில்லை. அத்துடன் எழுத்து வடிவில் இருக்கும் சட்டங்களும் சரியான முறையில் அமுல்படுத்தப்படாததால் செயல்வடிவில் முக்கியம் பெறவில்லை.

சுதந்திரம் பெற்ற காலத்தின் பின்னரும் காலத்திற்குக் காலம் மாறிவந்த அரசாங்கங்களின் கொள்கை மாற்றங்களும் அபிவிருத்தி திட்ட நடவடிக்கைகளும், சூழல்பாதுகாப்பிற்கு அதிக முக்கியத்துவம் கொடுக்கவில்லை. இக்காலங்களில் வறுமை ஒழிப்பும், கிராமிய அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகளுமே முக்கியம் பெற்றிருந்தன. கிராமிய குடியேற்ற அபிவிருத்தித்திட்ட நடவடிக்கைகள் அதிக வளச்சுரண்டலை ஏற்படுத்தி சூழலைப் பாதிப்புறச் செய்யும் என்பதை அப்போது உணர்ந்திருக்கவில்லை. வறுமை ஒழிப்பு முக்கியம் பெற்றிருந்ததே தவிர சூழல் பாதுகாப்பு கவனத்தில் கொள்ளப்படவில்லை. முக்கியமாக மகாவலி அபிவிருத்திதிட்டம், மற்றும் கிராமியக் குடியேற்றத் திட்டங்கள் பெருமளவு காடழிப்பு நடவடிக்கைகளிற்கு காரணமாக அமைந்தது. சுற்றாடல் பாதுகாப்பிற்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கும் இன்றைய காலத்திற்கு முன்பிருந்த சட்டங்கள் முழு இணைப்பும், கொள்கைப் பணிப்புரைகளும் இன்றி, அதிகாரத்தின் பல்வேறு சூழல்களில் பல்வேறு முகவர் நிலையங்களால் நிருவகிக்கப்பட்டு வந்திருந்தன. இவை தேசிய ரீதியான நிலையைப் பிரதிபலிப்பனவாக இருந்தனவே தவிர, பிராந்திய அல்லது உள்ளூர் நிலையைப் பிரதிபலிப்பனவாக இருக்கவில்லை. இருப்பினும், நடைமுறைப்படுத்தப்பட்ட சட்டங்களில் அலட்சியத்தன்மையும், அக்கறையீனமும் காணப்பட்டதுடன், மக்களிடையே சட்டங்கள் பற்றிய பூரண தெளிவும் இருந்திருக்கவில்லை. இருக்கும் சட்டங்களை அமுல்ப்படுத்துவதற்கு சட்டவியலாளரும் பற்றாக்குறையாக இருந்துள்ளனர். குறித்த சட்டங்களிற்கு ஒழுகத் தவறும் தனிநபர் அல்லது நிறுவன அமைப்புகளிற்கு எவ்வகையான தண்டனை வழங்கப்பட வேண்டும் என்பது பற்றியோ, நிறுவனங்களைத் தடை செய்வதோ, ஆக்கபூர்வமான நடவடிக்கைகளை இறுக்கமாக எடுக்காமையினால் குறித்த சட்டங்களால் எவ்வித முன்னேற்றங்களையும் அடைய முடியவில்லை.

வறுமையையும் சுற்றுச்சூழல் சீரழிவினையும் வைத்துக் கொண்டு நல்லதொரு சமுதாயத்தையோ, பொருளாதாரத்தையோ, நிறுவமுடியாதென்பது உலகளாவிய ரீதியில் உணரப்பட்டு இருந்தது. அதன் விளைவாக 1972ஆம் ஆண்டில் முதலாவது உலகளாவிய சுற்றுச்சூழல் மாநாடு "ஸ்ரொக்கோமில்" நடைபெற்றது. இந்தக் காலப்பகுதியிலிருந்தே இலங்கையிலும் சுற்றுச் சூழலைப் பாதுகாக்கவும் நிலையான அபிவிருத்தியை முன் எடுத்துச் செல்லவும் பல நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டு வந்தன. முக்கியமாக காடழிப்பு, உயர்மலைச்சாய்வுகளில் பயிர்ச்செய்கை, உள்நாட்டு நீர்நிலை மற்றும் கடற்சூழல் மாசடைவு, கட்டுப்பாடற்ற கைத்தொழில், கழிவகற்றல், நகரக் கழிவுகள் திருப்தியற்ற முறையில் அகற்றல், போன்ற பல் வேறு சூழல் மாசடைவு நடவடிக்கைகள் உணரப்பட்டதால் இதனைத் தடுப்பதற்கு பல்வேறு நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டு வந்தன.

1977ஆம் ஆண்டு இலங்கையில் நடைபெற்ற தேர்தலில் பதவிக்கு வந்த ஐக்கியதேசியக் கட்சி அரசியல் யாப்பில் பலமாற்றங்களைச் செய்தது. 1978ஆம் ஆண்டு வரைந்த புதிய அரசியல் யாப்பில் பகுதி 27இல் உபகுதி 14இன்படி அரசியலின் அடிப்படையான கொள்கை, "அபிவிருத்தி திட்டநடவடிக்கைகள் நீண்டகால நோக்கில் சூழல் பாதுகாப்பிற்கு முக்கியத்துவம் கொடுத்தல் அவசியம்" என்ற கருத்து முன்வைக்கப்பட்டது. அந்தவகையில் அதுவரை காலமும்

சட்ட நடவடிக்கைகளிலிருந்த குறைபாடுகளை நிவர்த்தி செய்யும் வகையில் 1980ஆம் ஆண்டில் தேசிய சூழல் சட்டம் உருவாக்கப்பட்டது. இந்தச்சட்டத்தின் முதற்கட்ட நடவடிக்கையாக "மத்திய சூழல் அதிகாரசபை" (CEA) நிறுவப்பட்டு அதன் மூலம் சூழற் பாதுகாப்பு தனியொரு நிர்வாகத்தின் கீழ் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டது. இச்சட்டத்தில் 1988ஆம் ஆண்டு மேலும் திருத்தங்கள் கொண்டுவரப்பட்டு சட்ட ரீதியான நடவடிக்கைகளில் கூடிய அழுத்தம் கொடுக்கப்பட்டு சூழற் பாதுகாப்பில் அதிக கவனம் எடுக்கப்பட்டது.

தேசிய சூழற்சட்டமும் மத்திய சூழல் அதிகார சபையின் பங்கும்:

1980ஆம் ஆண்டிற்கு முன்பு சூழல் பாதுகாப்பு தொடர்பான சட்டங்களில் பலகுறைபாடுகள் காணப்பட்டிருந்தன. அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் வகையில் "1980ஆம் ஆண்டு 47ஆம் இலக்க தேசிய சூழல் சட்டம்" (National Environmental Act No 47 of 1980). எனும் சட்டம் உருவாக்கப்பட்டது. இச்சட்டம் 1980ஆம் ஆண்டு ஒக்டோபர் மாதம் 29ஆம் திகதி உறுதிப்படுத்தப்பட்டது. இந்த அதிகாரச்சட்டம் 133/5ம் இலக்க, அதிவிஷேட வர்த்தக மானியிற் பிரசுரிக்கப்பட்ட அச்சட்டத்தின் நியதிகளுக்கிணங்க 1981ஆம் ஆண்டு ஒகஸ்ட் மாதம் 12ஆம் திகதியிலிருந்து நடைமுறைக்கு வந்ததும், இதன் 3ஆம் பிரிவுக்கமைய ஜனாதிபதியினால் நியமிக்கப்பட்ட 3 உறுப்பினர்களைக் கொண்ட "மத்தியசூழல் அதிகார சபை" (CEA) நிறுவப்பட்டது.

சூழலைப்பாதுகாக்கும் கொள்கைகளை வகுத்தல் முகாமை செய்தல் ஆகியவற்றை இணைக்கும் ஸ்தாபனமாக, "மத்திய சூழல் அதிகார சபையை" நிறுவியமை, இலங்கையிலும் சூழல் சம்பந்தமான கொள்கைகளையும் திட்டமிடலையும் ஸ்தாபன ரீதியாக இணைக்க முடியாதிருந்த குறையை ஓரளவு நிவர்த்தி செய்தது. தேசிய சூழல் சட்டத்தின் 10ஆம் பிரிவின் கீழ், ஏற்படுத்தப்பட்ட இவ்வாறான மத்திய சூழல் அதிகாரச்சபையின் தத்துவங்களும் பணிகளுமாக,

1. தேசிய சூழல் சட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்துவதறகுரிய அதிகாரமும் அதில் பரிந்துரைக்கப்பட்டவற்றை மேற்பார்வை செய்தலும்.
2. நீண்டகால அபிவிருத்திப் பயன்பாடுகளும் திட்டமிடுதலும் சம்பந்தமாகவும், அத்துடன் சூழல் பாதுகாப்பு, முகாமைப்படுத்தல் தொடர்பான விடயங்கள் தொடர்பாகவும் தேசிய கொள்கைகளும், கட்டளைக் கற்களையும் பரிந்துரைத்தல்.
3. மாசடைதலைத் தடுப்பதற்கு மதிப்பீடுகளையும் ஆராய்ச்சிகளையும் மேற்கொள்ளல்.
4. இச்சட்டம் அமுல்படுத்தப்படுகின்றனவா என்பதை உறுதிப்படுத்துவதற்கான விசாரணைகளையும் பரிசீலனைகளையும் மேற்கொள்ளல்.
5. சூழல் பாதுகாப்பு முகாமை தொடர்பாக, மக்களுடனும் சர்வதேச அமைப்புக்களுடனும் தொடர்பு கொள்ளல்.
6. சூழலுடன் தொடர்பான சட்டவாக்கங்களில் திருத்தங்களை மேற்கொள்ளுதல், என்பன அமைகின்றன.

1980ஆம் ஆண்டில் ஆக்கப்பட்ட தேசிய சூழற் சட்டத்தினைச் சூழலைப் பாதுகாக்கும் ஒரு ஆயுதமாகப் பயன்படுத்தும் வகையில் ஒரு திருத்தச்சட்டம் கொண்டுவரப்பட்டது.

"1988ஆம் ஆண்டு 56ஆம் இலக்க தேசிய சூழல் திருத்தச்சட்டம்," (Incorporating Amendment Act no. 556 of 1988) இணைப்புக்களுடன் நிறைவேற்றப்பட்டுள்ளது. இத்திருத்தச்சட்டத்தின் மூலம்.

1. "சுற்றாடற் பாதுகாப்பு உரிமம்" (License)
2. "சுற்றாடற்தாக்க மதிப்பீட்டு அறிக்கை" (Envirnomental impact Assesment)
3. "சுற்றாடற் பரிசோதனை அறிக்கை" (Report)

என்பன முக்கியமாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன. எவரும் சற்றாடற் பாதுகாப்பு உரிமம் இன்றியும் சட்டத்தில் விதந்துரைக்கப்பட்ட நியமங்கள் கட்டளைகளுக்கு அமையாமலும் சூழலை மாசுபடுத்தும் கழிவினை வெளியேற்ற முடியாது. இதற்காக அரசாங்க வர்த்தகமானியில் உரிமம் எடுக்கும் நடைமுறை, தொழிற் சாலைக்கழிவுகளின் தரங்கள், விண்ணப்பப்படிவங்கள் போன்றவற்றை பிரசுரித்ததுடன், தொழிற்சாலை வழிகாட்டி முறைகளையும் மத்திய சூழல் அதிகாரசபை தயாரித்துள்ளது.

சுற்றாடற்தாக்க மதிப்பீட்டு அறிக்கை என்பது பாரிய செயற்திட்டம் ஒன்றை ஆரம்பிக்குமுன்னர் அதன் ஆரம்ப நிலையில் அத்திட்டத்தினால் சுற்றாடலுக்கு ஏற்படக்கூடிய தாக்கங்களை முன்னறியும் ஓர் ஆவணமாகும். செயற்திட்ட அங்கிகரிப்பு முகவர் நிலையத்தினால் அத்திட்டத்திற்கு முன் இவ் அறிக்கையானது அது தொடர்பான பொதுமக்கள் கருத்துரைகளை அறிவதற்கென அறிவிக்கப்பட்ட இடத்தில் 30 நாட்களுக்கு பார்வையிடக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும். இது பாரிய செயற்திட்டங்களால் சுற்றாடலுக்கு ஏற்படும் தாக்கங்கள் தொடர்பாக பொதுமக்கள் கருத்துரைகளை அறிவதற்கான முயற்சியாகும்.

இலங்கையில் சூழல்பாதுகாப்பு, அபிவிருத்தி, நிர்வாகம் என்பவற்றிற்கு பொறுப்பாக அமைக்கப்பட்ட மத்திய சூழல் அதிகாரசபைக்கு ஆலோசனைகளை வழங்குவதற்கும் ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொள்வதற்கும் பின்வரும் ஸ்தாபனங்களும் உதவியாகச் செயற்படுகின்றன.

1. சூழல் சபை.
2. மாவட்ட சூழல் முகவரை.
3. உள்ளூராட்சி ஸ்தாபனங்கள்.
4. சூழல் குழுக்கள்.
5. கொழும்பு மாநகரசபை.
6. இலங்கை விஞ்ஞான கைத்தொழில ஆராய்ச்சி நிலையம்.
7. தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம்.

மேலும் சூழல் சட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்துவதில் மத்திய சூழல் அதிகார சபைக்கு உதவியளிக்கும் முகமாக "சுற்றாடல் சட்ட ஆலோசனை சபை" அமைக்கப்பட்டு, அதன் மூலம் தற்போது நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டு வருகிறது.

முடிவுரை :

இலங்கையில் ஆரம்பக் காலங்களில் சூழல் பாதுகாப்புடன் தொடர்பான சட்டங்களில் பல குறைபாடுகள் இருந்ததுடன் சட்டங்களின் அவசியமும் உணரப்பட்டு இருக்கவில்லை. ஆனால், 1980 இன் பின் தேசிய சூழல்சட்டம் உருவாக்கப்பட்டதைத் தொடர்ந்து, சூழல் பாதுகாப்பில் அதிககவனம் செலுத்தப்பட்டு, பல முன்னேற்றகரமான நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு, சட்ட ரீதியான நடவடிக்கைகள் மேலும் அதிகரிக்கப்பட்டன. இச்சட்டத்தின் மூலமே பல சூழல் மாசடைவு நடவடிக்கைகள் தடுக்கப்பட்டன. முக்கியமாக மத்தியசூழல் அதிகாரசபை நிறுவப்பட்டதன் பின்னர் சூழல் பற்றிய விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்தப்பட்டதுடன் சட்டங்களிற்கு கூடிய அழுத்தம் கொடுக்கப்பட்டு, சூழல் பாதுகாப்பில் அதிக கவனம் செலுத்தப்பட்டு வருகின்றது. எனினும், பல குறைபாடுகள் பல நிறுவனங்களால் சுற்றாடல் சட்ட ஆலோசனைசபைக்குச் சுட்டிக் காட்டப்பட்டுள்ளது. சூழல்பாதுகாப்புச் சட்டங்கள் சரியான முறையில் அமுல்படுத்தப்படவில்லை. சட்டங்கள் மீறப்படுகின்றன. இதற்கான தண்டனைகள் சரியான முறையில் வழங்கப்படவில்லை. முக்கியமாக கைத்தொழிற்சாலை அமைத்தல், கட்டிடங்கள் அமைத்தல், கைத்தொழிற் கழிவுகள் பாதுகாப்பற்ற முறையில் வெளியேற்றல் போன்ற பிரச்சினைகள் இன்றும் காணப்பட்டு வருகின்றன.

இதற்குப் பல காரணங்கள் காட்டப்படுகின்றன. சுற்றாடல் சட்ட ஆலோசகர்கள் பற்றாக்குறையாக இருப்பதுடன், இருக்கும் சட்ட ஆலோசர்களும் சூழல் பற்றிய பூரண தெளிவு பெற்றிருக்கவில்லை. அத்துடன் கைத்தொழில், தொழில்நுட்பங்களால் ஏற்படும் மாசடைவுப் பிரச்சனைகள் சரியாக இனம் காணப்பட்டு, சட்டங்கள் சரியான முறையில் நடைமுறைப்படுத்த முடியாத நிலையில் உள்ளதாக கூறப்படுகின்றன. சட்டமீறலுக்கு சரியான முறையில் தண்டனைகள் வழங்கப்படாததுடன் அரசியல் செல்வாக்குகளினால் அலட்சியத் தன்மையும் அக்கறையீனமும் காணப்படுகின்றன. அத்துடன் அதிகமான சட்டங்கள் தேசிய அளவில் இருக்கின்றனவே தவிர, பிராந்திய அல்லது உள்ளூர் மட்டங்களில் வேறுபட்டு அமையும் சூழல் தாக்கத்திற்கேற்ப சட்டங்கள் அமையவில்லை. மேலும், சூழல் பாதுகாப்பு மற்றும் சட்டங்கள் பற்றிய பூரண தெளிவை மக்களிடையே ஏற்படுத்துதல், அவசியம். எனவே சூழல் பிரச்சனைகள் சரியான முறையில் இனம் காணப்பட்டு சட்டங்கள் சரியான முறையில் அமுல்ப்படுத்துதல் அவசியமாகும். சூலைப் பாதுகாப்பதற்கு சட்டங்கள் இன்றி உச்சக்கட்டப்பயனை அடைய முடியாது என்பது, பல ஆய்வாளர்களின் கருத்தாக இருப்பதுடன் சட்டங்களே சூழல் பாதுகாப்பின் இறுதி ஆயுதமாகவும் அமைகின்றன என்பதும் உண்மையாகும்.

பின்னிணைப்பு

இலங்கையின் சூழல்சட்டங்கள்:

இலங்கையில் கடந்த நூற்றாண்டிலிருந்தே சூழலுடன் தொடர்பான பல சட்டங்கள் இயற்றப்பட்டு வந்துள்ளதுடன், அச்சட்டங்கள் காலமாற்றத்தின் தேவைக்கேற்ப திருத்தியமைக்கப்பட்டும் வந்துள்ளன. அந்தவகையில் 1840ஆம் ஆண்டிலிருந்து இன்றுவரை உருவாக்கப்பட்டும் திருத்தியமைக்கப்பட்டும் வந்துள்ள சட்டங்கள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

I. இயற்கை வளங்கள் (Natural Resources):

1. 1968ஆம் ஆண்டு 29ஆம் இலக்க விலங்கு மற்றும் இயற்கை வளப்பாதுகாப்பு அமைப்புச்சட்டம்.

2. 1981ஆம் ஆண்டு 78ஆம் இலக்க இலங்கை இயற்கை வளங்கள் சக்தி மற்றும் விஞ்ஞான அதிகாரச்சட்டம்.

II. நிலப்பயன்பாடு (Land Use):

3. 1840ஆம் ஆண்டு 12ஆம் இலக்க அரச காணி அபகரிப்புச்சட்டம். இச் சட்டம் 1954ஆம் ஆண்டு வரை 3 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

4. 1935ஆம் ஆண்டு 19ஆம் இலக்க, காணி அபிவிருத்திசட்டம். இச்சட்டம் 1993ஆம் ஆண்டுவரை 10 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

5. 1946ஆம் ஆண்டு 13ஆம் இலக்க நாட்டு நகர அபிவிருத்தி திட்டமிடல் சட்டம். இச்சட்டம் 1981ஆம் ஆண்டுவரை 5 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

6. 1947ஆம் ஆண்டு 8ஆம் இலக்க அரசகாணிகள் சட்டம். இச்சட்டம் 1983ஆம் ஆண்டுவரை 4 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

7. 1947ஆம் ஆண்டு 40ஆம் இலக்க விஷேட பிரதேச (கொழும்பு) அபிவிருத்தி சட்டம். இச்சட்டம் 1961ஆம் ஆண்டுவரை 6 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப் பட்டுள்ளது.

8. 1949ஆம் ஆண்டு 51ஆம் இலக்க ஆற்றுப்பள்ளதாக்கு அபிவிருத்திச் சபைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1961ஆம் ஆண்டுவரை 2 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

9. 1951ஆம் ஆண்டு 25ஆம் இலக்க மண் பாதுகாப்புச்சட்டம். இச்சட்டம் 1981ஆம் ஆண்டுவரை 2 தடவைகள் திருத்தி அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

10. 1968ஆம் ஆண்டு15ஆம் இலக்க கொழும்புப் பிரதேச (தாழ்நில) சதுப்புநிலங்களை மீள் எடுத்தலுக்கான அபிவிருத்திச்சபைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1982ஆம் ஆண்டுவரை 2 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

11. 1978ஆம் ஆண்டு 41ஆம் இலக்க நகர அபிவிருத்தி அதிகாரச்சபைச் சட்டம். இச்சட்டம் 1988ஆம் ஆண்டுவரை 4 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப் பட்டுள்ளது.

12. 1978ஆம் ஆண்டு 4ஆம் இலக்க பாரிய கொழும்புப் பொருளாதார ஆணைக்குழுச்சட்டம். இச்சட்டம் 1992ஆம் ஆண்டுவரை 4 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டள்ளது.

13. 1979ஆம் ஆண்டு 58ஆம் இலக்க கமநல சேவைகள் சட்டம். இச்சட்டம் 1993ம் ஆண்டில் மட்டும் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

14. 1979ஆம் ஆண்டு 17ஆம் இலக்க தேசிய வீடமைப்பு அபிவிருத்தி அதிகார சரபைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1988ஆம் ஆண்டுவரை 2 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

III. வளிமண்டலம் (Atmosphere):

15. 1942ஆம் ஆண்டு 45ஆம் இலக்க தொழிற்சாலைகள் சட்டம். இச்சட்டம் 1984ஆம் ஆண்டுவரை 6 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

16. 1951ஆம் ஆண்டு 14ஆம் இலக்க வாகன போக்குவரத்துக் கட்டளைச் சட்டம். இச்சட்டம் 1992அம் ஆண்டுவரை 27 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

IV. நன்னீர் (Fresh Water):

17. 1907ஆம் ஆண்டு 18ஆம் இலக்க கொழும்பு நீர் இலாகா கட்டளைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1947ஆம் ஆண்டுவரை 10 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

18. 1939ஆம் ஆண்டு 61ஆம் இலக்க நகரசபைக் கட்டளைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1984ஆம் ஆண்டு வரை 41 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

19. 1946 ஆம் ஆண்டு 32ஆம் இலக்க நீர்பாசனக் கட்டளைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1994ஆம் ஆண்டுவரை 6 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

20. 1949ஆம் ஆண்டு 16ஆம் இலக்க மாநகரசபைக் கட்டளைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1983ஆம் ஆண்டுவரை 36 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

21. 1964ஆம் ஆண்டு 29ஆம் இலக்க நீர்வளசபைச்சட்டம்.

22. 1974ஆம் ஆண்டு 2ஆம் இலக்க தேசியநீர் விநியோக மற்றும் வடிகால் சபைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1992ஆம் ஆண்டில் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

23. 1979ஆம் ஆண்டு 23ஆம் இலக்க இலங்கை மகாவலி அபிவிருத்தி அதிகார சபைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1993ஆம் ஆண்டு திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

24. 1979ஆம் ஆண்டு 51ஆம் இலக்க இலங்கை துறைமுக அதிகாரசபைச் சட்டம். இச்சட்டம் 1992ஆம் ஆண்டு வரை 4 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

25. 1981ஆம் ஆண்டு 54ஆம் இலக்க தேசிய நீர் மூலவளங்கள் ஆராய்ச்சி மற்றும் அபிவிருத்தி முகவர்சட்டம்.

26. 1987ஆம் ஆண்டு 15ஆம் இலக்க பிரதேச சபைக்கட்டளைச் சட்டம். இச்சட்டம் 1993இல் திருத்தியமைக்கப்பட்டது.

V. தாவரம் (Flora):

28. 1907ஆம் ஆண்டு 16ஆம் இலக்க வனக்கட்டளைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1988ஆம் ஆண்டுவரை 12 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

29. 1909ஆம் ஆண்டு 4ஆம் இலக்க நீர்ப்பூக்கள் (Water Hyacinth) கட்டளைச்சட்டம்.

30. 1924ஆம் ஆண்டு 10ஆம் இலக்க தாவரப் பாதுகாப்புக்கட்டளைச் சட்டம். இச்சட்டம் 1986ஆம் ஆண்டுவரை 4 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

31. 1928ஆம் ஆண்டு 31ஆம் இலக்க தாவரவியல் பூங்காக்கட்டளைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1973ஆம் ஆண்டு திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

32. 1937ஆம் ஆண்டு 2ஆம் இலக்க விலங்கு மற்றும் தாவரப் பாதுகாப்புக் கட்டளைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1993ஆம் ஆண்டு வரை 7 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

33. 1950ஆம் ஆண்டு 9ஆம் இலக்க நில உரிமைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1979ஆம் ஆண்டு வரை 6 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

34. 1951ஆம் ஆண்டு 9ஆம் இலக்க மரம் வெட்டும் தடைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1953ஆம் ஆண்டில் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

35. 1970ஆம் ஆண்டு 14ஆம் இலக்க மகாவலி அபிவிருத்தி அதிகாரசபைச் சட்டம். இச்சட்டம் 1983ஆம் ஆண்டு 2 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

VI. விலங்கினம் (Faune):

36. 1988ஆம் ஆண்டு 3ஆம் இலக்க தேசிய பாரம்பரிய அடர்காட்டுச்சட்டம்.

VII. புராதன அகழ்வாராய்ச்சிப் பொருட்கள்:

37. 1940ஆம் ஆண்டு 9ஆம் இலக்க புராதன பொருட்கள் பாதுகாப்புச் சட்டம்.

VIII. கனிய வளங்கள் (Minerals):

38. 1890ஆம் ஆண்டு 6ஆம் இலக்க உப்புச் சட்டம். இச்சட்டம் 1964ஆம் ஆண்டுவரை 4 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

56. 1950ஆம் ஆண்டு 43ஆம் இலக்க கைத்தொழில் சச்சரவுகள் சட்டம் இச்சட்டம் 73ம் ஆண்டு வரை 7 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

57. 1990ஆம் ஆண்டு 46ஆம் இலக்க கைத்தொழில் ஊக்குவிப்புச்சட்டம்.

XII. விவசாய இரசாயன மற்றும் ஆபத்தான நஞ்சுப் பொருட்கள்:

58. 1869ஆம் ஆண்டு 17ஆம் இலக்க சுங்கவரிச்சட்டம். இச்சட்டம் 1991ஆம் ஆண்டுவரை 48 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

59. 1929ஆம் ஆண்டு 17ஆம் இலக்க நஞ்சு, அபின், மற்றும் பாதகமான மருந்துகளுக்கான கட்டளைச்சட்டம்.இச்சட்டம் 1984ஆம்ஆண்டுவரை 9 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

60. 1961ஆம் ஆண்டு 21ஆம் இலக்க பசளைகள் கட்டளைச்சட்டம்.

61. 1980ஆம் ஆண்டு 33ஆம் இலக்க கிருமிநாசினிகள் கட்டுப்பாட்டுச்சட்டம்.

62. 1985ஆம் ஆண்டு 22ஆம் இலக்க மலத்தியன் கட்டுப்பாட்டுச் சட்டம்.

XIII. மனிதவாக்கச் சூழல் (Man made Envirnment):

63. 1884ஆம் ஆண்டு 27ஆம் இலக்க கிணறுகள், குழிகள் கட்டளைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1946ஆம் ஆண்டு வரை 4 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

64. 1862ஆம் ஆண்டு 15ஆம் இலக்க தொல்லைகள், குழப்பங்கள் கட்டளைச் சட்டம். இச்சட்டம் 1946ஆம் ஆண்டு வரை 3 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப் பட்டுள்ளது.

65. 1915ஆம் ஆண்டு 19ஆம் இலக்க வீடமைப்பு மற்றும் நகர மேம்பாட்டுச் சட்டம். இச்சட்டம் 1980ஆம் ஆண்டு வரை 13 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப் பட்டுள்ளது.

66. 1984ஆம் ஆண்டு 11ஆம் இலக்க 6 தேசிய ஆபத்தான மருந்துக்கட்டுப் பாட்டுச்சட்டம் இச்சட்டம் 1990ஆம் ஆண்டு திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

XIV. முரண்பாடுகளுக்கான தீர்வு:

67. 1866ஆம் ஆண்டு 15ஆம் இலக்க நடுநிலைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1889ஆம் ஆண்டில் திருத்தியமைக்கப்பட்டது.

68. 1981ஆம் ஆண்டு 17ஆம் இலக்க ஒம்புட்ஸ்மன் சட்டம்.

பிழைதிருத்தம்

பக்கம் 107, வரி - 23

VIII. கனிய வளங்கள் (Minerals):

39. 1968ஆம் ஆண்டு 46ஆம் இலக்க கதிர்வீச்சுக் கனிப்பொருள்கட்டளைச்சட்டம்

40. 1971ஆம் ஆண்டு 13ஆம் இலக்க அரச இரத்தினக்கல் கூட்டுத்தாபனச்சட்டம். இச்சட்டம் 1981ஆம் ஆண்டு திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

41. 1973ஆம் ஆண்டு 4ஆம் இலக்க சுரங்கங்கள், கனிப்பொருட்கள் கட்டளைச் சட்டம். இச்சட்டம் 1992ஆம் ஆண்டுவரை 2 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப் பட்டுள்ளது.

IX. கடல் சூழல் (Marine Environment):

42. 1925ஆம் ஆண்டு 2ஆம் இலக்க முத்துக் குழிப்புக் கட்டளைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1946ஆம் ஆண்டில் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

43. 1936ஆம் ஆண்டு 2ஆம் இலக்க திமிங்கிலம் பிடிக்கும் தடைச்சட்டம்.

44. 1940ஆம் ஆண்டு 24ஆம் இலக்க மீன்பிடிக் கட்டளைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1979ஆம் ஆண்டுவரை 7 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

45. 1953ஆம் ஆண்டு 8ஆம் இலக்க சங்கு குழிப்புக்கட்டளைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1955ஆம் ஆண்டு திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

46. 1964ஆம் ஆண்டு 14ஆம் இலக்க உள்ளாசப்பயனத்துறை அபிவிருத்திச்சட்டம். இச்சட்டம் 1991ஆம் ஆண்டு வரை 3 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

47. 1976ஆம் ஆண்டு 22ஆம் இலக்க கடற்போக்குவரத்து வலயச்சட்டம்.

48. 1979ஆம் ஆண்டு 59ஆம் இலக்க வெளிநாட்டு மீன்பிடிப் படகுகளின் தடைச் சட்டம்.

49. 1981ஆம் ஆண்டு 57ஆம் இலக்க கரையோர பாதுகாப்புச் கட்டளைச் சட்டம். இச்சட்டம் 1988ஆம் ஆண்டு திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

X. சக்தி வளங்கள் (Energy Resources):

50. 1887ஆம் ஆண்டு 6ஆம் இலக்க பெற்றோலியக்கட்டளைச்சட்டம்.

51. 1942ஆம் ஆண்டு 1ஆம் இலக்க வாயுக்கட்டளைச்சட்டம்.

52. 1950ஆம் ஆண்டு 19ஆம் இலக்க மின்சாரசபை கட்டளைச் சட்டம். இச்சட்டம் 1984ஆம் ஆண்டுவரை 6 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

53. 1969ஆம் ஆண்டு 19ஆம் இலக்க அணுசக்தி அதிகாரசபைச்சட்டம்.

54. 1969ஆம் ஆண்டு 17அம் இலக்க இலங்கை மின்சாரசபைச்சட்டம். இச்சட்டம் 1988ஆம் ஆண்டுவரை 3 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டது.

XI. ஆபத்தான கழிவுகளும் திண்மக்கழிவுகளும்

55. 1949ஆம் ஆண்டு 18ஆம் இலக்க கைத்தொழில் உற்பத்திச்சட்டம். இச்சட்டம் 1961ஆம் ஆண்டுவரை 2 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

56. 1950ஆம் ஆண்டு 43ஆம் இலக்க கைத்தொழில் சச்சரவுகள் சட்டம். இச்சட்டம் 1973ஆம் ஆண்டுவரை 7 தடவைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

57. 1990ஆம் ஆண்டு 46ஆம் இலக்க கைத்தொழில் ஊக்குவிப்புச்சட்டம்.

உசாத்துணைகள்:

1. Index to Environmental Legislation in Sri Lanka, National Environmental information center (Library), Central Environmental Authority Sri Lanka, ministry of transport, environmental and women's affairs. 1995.

2. National Environmental Act No . 47 of 1980, (Incorporating Amendment Act No . 56 of 1988).

   Note - Consolidated by the cea for Easy Reference.

3. Review of Environmental Legislation in Sri Lanka, Volume (1) Central Environmental Authority, Ministry of Environments and parlimentory Affairs 1994.

4. Workshop on Environmental Legislation
   January 14, 1992. sponsored by Norwegian Agency for Development Co - Operation (NORAD). Organized by central Environmental Authority and, ministry of Environmentl parliamentary Affairs.

5. ஆண்டு அறிக்கை - 1981, 1989ஆம் ஆண்டுகள், மத்திய சூழல் அதிகாரசபை.

6. சர்வேஸ்வரன் . அ, 1994 "சுற்றாடற் பாதுகாப்பு ஒரு மனிதகுல தேவை" வீரகேசரிச் செய்திப்பத்திரிகை பக்கம் 09.

7. சூழல் செய்தி இதழ், தொகுதி 12 இல 01, 1996 ஜனவரி - மார்ச், மத்திய சூழல் அதிகாரசபை, போக்குவரத்து சுற்றாடல் மகளிர் விவகார அமைச்சு.

புகை நகரம்:

உலகின் மிக மோசமான மாசடைந்த நகரங்களின் பட்டியலில் மெக்சிகோ முதலிடம் பெறுகிறது. அடுத்து வருவது மும்பாய், மூன்றாவத இடத்தில் ஜகாத்தா போக்குவரத்து நெரிசல் மற்றும் மோசமான வாகனப் பராமரிப்பே இதன் முக்கிய காரணியாகும். ஐக்கிய நாடுகளின் சுற்றுச் சூழல் திட்டத்தின் அடிப்படையில் நடத்தப்பட்ட ஒரு ஆய்வு தெரிவிக்கும் தகவல் இது.

இயற்கை அனர்த்தங்களில் புவிநடுக்கங்கள்
Earthquakes in Natural Hazards

S. T. B. இராஜேஸ்வரன்
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர் - தரம் I
புவியியற்றுறை
யாழ்ப்பாணப்பல்கலைக்கழகம்

இயற்கை அனர்த்தங்களில் புவிநடுக்கங்கள் மிக முக்கியமானதாகக் கருதலாம். புவிவரலாற்றுக் காலம் தொடக்கம் இன்றுவரை இவ்வனர்த்தங்கள் புவியின் குறிப்பிட்ட சில இடங்களில் நிகழ்ந்து வருகின்நன. விஞ்ஞானிகள் இவற்றின் நிகழ்வுக்கான காரணங்களைக் கண்டறிந்துள்ளனர். ஆனாலும் இன்னும் பல விடயங்கள் அறியப்பட வேண்டியுள்ளன. சூழல்பற்றிய விடயங்களை அறிய விரும்பும் மாணவர்களுக்கு புவியோட்டில் நிகழும் மாற்றங்களும் அதன் விளைவுகளையும் அறிந்திருப்பது பயனுள்ளது. அந்த வகையில் புவிநடுக்க அனர்த்தங்கள் பற்றிய விளக்கமாக இக்கட்டுரை அமைகின்றது. புவியோடு (Crust) என்னும் மெல்லிய படையானது புவிக்கோளத்தின் மேலடுக்காக அமைந்துள்ளது. புவிக்கோளமானது குளிர்ந்தகொண்டு வருவதனலேயே புவியின் உட்பாகப் பொருட்கள் பாகுநிலையில் இருக்கும் பொழுது, மேலேடு கோளத்தைச் சுற்றி ஒரு திண்மமான படையாக இருக்கின்றது என்றும், இச்செயன்முறை தொடர்ந்து இயங்கிக் கொண்டு இருக்கின்றது என்றும் புவியியலாளர்களால் கருதப்பட்டு வந்தது. ஆனால், தொடர்ச்சியாகவும் மீள் ஒழுங்கு (Re - arrangement) செய்யப்பட்டு வருகின்றது என்றும் இத்தகைய புவிமேற்பரப்பு மீள்ஒழுங்கு செயன்முறைகளால்,கண்டங்கள், சமுத்திரங்களின் பரவல் இடம் பெற்று இருப்பதுடன், இவை தொடர்ந்து மாற்றமுற்றுக் கொண்டும் வருகின்றது என்றும் கூறப்படுகின்றது. அத்துடன் புவிமேற்பரப்பின் எரிமலை, புவிநடுக்கங்கள் போன்ற அனர்த்தங்களுக்கும் இத்தகைய மீள்ஒழுங்கு செயன்முறைகளின் விளைவுகளே காரணம் என்று அண்மைக்காலங்களில் விளக்கப்படுகின்றன.

புவியோட்டு மீள் ஒழுங்கு செயன்முறையை புவியோட்டு அசைவுகள் எனப்படுகின்றது. (Plate Tectonic movements) புவியோடானது கண்டங்களையும் சமுத்திர அடித்தளங்களையும் அடக்கியதான அமைப்பைக் கொண்டதாகவும், இவ் அமைப்பு பல பெரிய துண்டுகளாகவும் (Major Plates), சிறிய துண்டுகளாகவும் (Main Plates) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இத்தட்டுக்களின் ஒழுங்குகளையும், தட்டுக்களின் அசைவுத் திசைகளையும் (படம்-1) இல் காட்டப்படுகின்றது. இத்தட்டுக்களின் அசைவு புவியுட்பாகங்களில் இருந்து வெளிப்படும் விசையினால் ஏற்படுகின்றது. (Convection Currents in Mantle Layer). புவியுட்பாகங்களில் தோற்றம் பெறும் விசைகளினால் தட்டுக்கள் நகர்வதும், புதிய புதிய தட்டுக்கள் உருவாவதும், பழைய தட்டுக்கள் புவியின் உட்பாகங்களுள் புதையுண்டு போகும் நிகழ்ச்சிகளும் இடம் பெறுகின்றன. இத்தகைய தட்டுக்களின் அசைவுகள் புவியோட்டில் அழுத்தங்களை (Stress) உருவாக்கி அவை மேலும் மேலும் உயர்வடைந்து திடீரென்று புவியோட்டில் பெரும் வெடிப்புக்களையும் நடுக்கங்களையும் ஏற்படுத்தக் காரணமாக இருக்கின்றன. இந்நிகழ்வுகளுடன் எரிமலை நிகழ்வுகளும் சேர்ந்து புவிமேற்பரப்பில் இயற்கை அனர்த்தங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

புவிநடுக்கங்கள் (Earth quakes):

பாறைகள் நெருக்கப்படும் பொழுது அல்லது அமுக்கப்படும் பொழுது அழுத்தங்கள் (Stress and Strains) படிப்படியாக வெளியேற்ற முடியாமல் போகும் பொழுது பாறைகள் சடுதியாக உடைக்கப்பட்டு சக்தி வெளியேறுகின்றது. இதன் மூலம் பாறைகளில் அசைவு ஏற்படுகின்றது. இந்நிகழ்வினால் பாறைகளில் அதிர்வு ஏற்படுகின்றது. இவற்றையே புவிநடுக்கங்கள் (Earth Quakes) என்பர். புவிமேற்பரப்பில், இந்நடுக்கங்களினால் பாரிய அழிவுகள் ஏற்படுகின்றன. உதாரணமாக சனச்செறிவு கூடிய பகுதிகளில் பாரிய கட்டிடத் தொகுதிகளை நொடிப் பொழுதில் நொருக்கி விடுகின்றன. அணைக்கட்டுக்கள் உடைகின்றன. பாரிய உயிர்ச் சேதங்கள் ஏற்படுகின்றன. சமுத்திரப் படுக்கைகளில் இத்தகைய அதிர்வுகள் ஏற்படும் பொழுது பிரமாண்டமான அலைகள் உருவாகி, அவை கடற்கரையோர நகரங்களையே அழித்துள்ளன. புவிமேற்பரப்பில் பாறைகளில் பெரும் உடைவுகள் (Fracture and Fault) ஏற்படுகின்றன. புவிமேற்பரப்பில், மனித முயற்சிகளை அழிப்பதுடன் உயிரழிவுகளையும் ஏற்படுத்தி நாசம் செய்து விடுகின்றது. இவற்றை மனித முயற்சியால் கட்டுப்படுத்த முடியாது. ஆனால் புவிநடுக்க வலயங்கள் ஓரளவு அறிந்து கொள்வதற்கு மனிதனால் இன்று முடிகின்றது.

இயற்கையினால் தோற்றுவிக்கப்படும் புவிநடுக்கப் பேரழிவுகள் புவிச் சரித காலங்களினூடாக இடம் பெற்று வந்திருக்கின்றது. பெரும்பாலும், புவிவரலாறுகளை விஞ்ஞான ரீதியாக அறியமுற்படாத காலங்களில், "இயற்கையின் சீற்றம்", "கடவுளரின் கோபம்" என்றே மக்கள் விளங்கிக் கொண்டனர். ஆனால் இந்த விளக்கங்கள் பகுத்தறிவிற்குப் பொருந்தவில்லை. விஞ்ஞான ரிதியாக, மிக அண்மைக் காலங்களில் இதற்கான விளக்கங்கள் கொடுக்கப்படும் வரை புவியுட்பாகங்களில் ஏற்படும் செயன்முறைகளின் விளைவுகள் என்று மட்டும் விளங்கிக் கொள்ளப்பட்டு வந்தது. ஆனால் இன்று புவி நடுக்கங்கள், எரிமலைகள் இரண்டும் புவியுட்பாகங்களை அறிந்து கொள்வதற்கான திறவுகோல்களாக மட்டுமன்றி புவிக்கோள மடிப்பு மலைகளின் கோலங்கள், வடிநில அடையற் படிவுகள் (Sedimentary Basins), மிகப் பழைய நிலையான பகுதிகள் (Old stable areas), (Cratons), சமுத்திர வடிநிலங்கள், 40.000 கி. மீ. நீளமான நடுச்சமுத்திர பாறைத் தொடர்கள் போன்றவற்றையும் விளங்கிக் கொள்வதற்கான வாய்ப்புக்களையும் ஏற்படுத்தியுள்ளது. பாறைகளில் அழுத்தம் விருத்தியடைந்து பாறைகளினால் தாங்கமுடியாத நிலை ஏற்படும் பொழுது "உடைவு" (Fracture) சடுதியாகத் தோற்றம் பெற்று மிகக் கூடிய சக்தி திடீரென்று அலை வடிவில் வெளியேறுகின்றது. இவ் உடைவு புவியுட்பாகங்களில் ஏற்படுகின்றது. உடைவு ஏற்படும் இடமே "புவிநடுக்க குவியம்" (Focus) எனப்படுகின்றது. குவியத்தில் இருந்து வெளியேறும் அலைகள் புவிநடுக்கப் பதிகருவிகளால் (Seismographs) பதிவு செய்யப்படுகின்றது. இத்தகவல்கள் அடிப்படையில் புவிநடுக்கப் பிரதேசங்கள் அறிந்து கொள்ளப்படுகின்றன. புவிநடுக்க பதிவு கருவிகளின் எண்ணிக்கையும் அவற்றின் திருத்தத்தன்மையும் (Accuracy) 1960 களில் பின்னர்தான் புவிக்கீழ் அணுகுண்டு பரிசோதனைகளைக் கண்காணிப்பதன் விளைவுகளினால் துரிதமாக அதிகரித்திருக்கின்றது. தட்டுக்களின் விளிம்புகள் அல்லது எல்லைகள் புவிநடுக்க வலயங்களுடன் தொடர்புபடுகின்றது. (Seismic Belts) ஆனால் தட்டுக்கள் புவிநடுக்கமற்ற வலயங்களுடன் தொடர்புபடுகின்றது. (Aseismic area) புவிநடுக்க வலயங்கள் வலயரீதியாக புவியோட்டில் அமைந்திருப்பதுடன் புவிநடுக்க நிகழ்வுகள் புவியோட்டு அசைவுகளுடன் தொடர்புபடுத்தப்பட்டே ஆராயப்படுகின்றது.

புவித்தட்டு விளிம்புகள் (Geo - Plate boundaries):

1960களில் "ஹெஸ்" (Hess) என்பவரினால் "கடற்றரை பரவுதல் கொள்கை" (The Theory of Sea Floor Spreading) முன்வைக்கப்பட்டது. இக்கோட்பாட்டின்படி, சமுத்திர அடித்தளங்களும், சமுத்திர மத்திய பாறைத் தொடரும் உருவாகும் விதம் பற்றிக் கூறப்பட்டது. இக்கோட்பாட்டு, மத்திய சமுத்திர பாறைத் தொடருக்கு இருபுறமும் புவியின் உட்பாகப் பொருட்கள் கொண்டு வந்து படியவிடப்படுவதை உறுதிப்படுத்துகின்றது. மத்திய பாறைப்பிளவிற்கு சமாந்திரமாக புவியுட்பாகப் பொருட்கள் தொடர்ச்சியாக படிவு செய்யப்படுவதனால் புதிய புதிய ஓட்டுப் பகுதிகள் (சமுத்திர ஓடு) தோன்றுவதுடன், புதிய படிவுகள் தோன்றும் பொழுது பழைய படிவுகள் சமாந்தரமாக விலகிக் கொள்கின்றன என்றும். விலகிய இடைவெளியில் புதிய படிவுகள் படிகின்றன என்றும் கோட்பாடு விபரிக்கின்றது. இத்தகைய முறையில் படிவாக்கம் இடம் பெற்றமையினால்தான், இன்றைய சமுத்திர வடிநிலங்கள் தோற்றம் பெற்றுள்ளன என்றும், தற்போது காணப்படும் சமுத்திர வடிநிலங்கள் யாவும் 200.000.000 வருட வயதினைக் கொண்டிருப்பதாகவும் குறிப்பிடுகின்றது. இக்காலத்திற்கு மத்திய பாறைகள் (சமுத்திர) மீண்டும் புவியின் உட்பாகத்தினுள் புதையுண்டு போயிருக்கின்றது. இதனாலேயே புவியோட்டின் ஆரம்ப சுவடுகள் அழிந்திருக்கக்கூடும் என்றும் கருத முடிகின்றது.

படம் - 1 இல் நடுச்சமுத்திர பாறைகள் தட்டுக்களின் விளிம்புகளாகவும் புதிய தட்டுக்கள் தோன்றும் பகுதிகளாகவும் கொள்ள முடியும். நடுச்சமுத்திரதொடர் அல்லது தட்டு எல்லை புவிநடுக்க, எரிமலை நிகழ்வுகள் இடம் பெறும் வலயமாகும். இவ் எல்லையிலேயே புதிய புவியுட்பாகப் பொருட்கள் படிவதனால் இத்தட்டு விளிம்புகளை "ஆக்கரீதியான தட்டு எல்லை" (Constructive Plate Margin) எனப் பெயரிட்டு அழைக்கப்படுகின்றது. (படம் - 2)

தட்டுக்கள் எதிர், எதிர் திசையில் விலகும் எல்லையாக "ஆக்கரீதியான தட்டு எல்லை" அமைகின்றது. தட்டுக்கள் எதிர், எதிர் திசையில் விலகும்போது இழுவிசை" (Tension building) ஏற்படுகின்றது. இவ்விடங்களில் ஆழம் குறைந்த புவிநடுக்கங்கள் ஏற்படுகின்றது. (Shallow Earthquakes). (அட்லான்டிக் தட்டுக்கள், இந்து சமுத்திர தட்டுக்கள் என்பவற்றின் நடுச் சமுத்திரத் தொடர்களை உதாரணங்களாகக் காட்டலாம்) (படம் - 2-1)

தட்டு விளிம்புகளில் "தட்டுக்கள் அழியும் எல்லை" (Destructive Plate Margins - Crustal Graveyards) மிக முக்கியமானது. உதாரணமாக பசிபிக்தட்டு எல்லையைக் குறிப்பிடலாம். (பார்க்க படம் 1, 2) பசிபிக் சமுத்திரத்தினைச் சூழ தட்டுக்கள் புவியினுள் கீழ் இறங்கும் வலயமாக இருக்கின்றது. புவிநடுக்கங்கள் எரிமலைகள், சுனாமீக்கள் (Tsunamis) எனப்படும் பெருக்கு அலைகள் என்பவற்றினால் உலகிலேயே பேரழிவுச் சூழலைக் கொண்ட யப்பான் தேசம் பசிபிக் தட்டு விளிம்பு பகுதிகளிலேயே அமைந்துள்ளது. யப்பானின் 54 உயிர்ப்பு எரிமலைகளும் 106 உறங்கு நிலை எரிமலைகளும் உள்ளன. பசிபிக்தட்டு விளிம்பு எரிமலைகள் கக்குகையில் அதிதீவிரம் உள்ளவை. தூசுகளையும், லாவாக்களையும் அதிக அளவில் கக்குகின்ற தன்மையுள்ளவை. கடந்த நூற்றாண்டகளில் ஏற்பட்ட 7 பெரிய புவிநடுக்கங்கள் யப்பானில் குறிப்பிடத்தக்க பேரழிவுகளை ஏற்படுத்தியுள்ளது. "குவான்ரோ" (Kwanto Earth Quakes) என்னும் இடத்தில் 1923ல் ஏற்பட்ட புவிநடுக்கத்தினால் 140.000 பேர் உயிரிழந்தனர். இப்புவிநடுக்கத்தினால்7,10,000 வீடகள் அழிந்தது. பசிபிக்தட்டு விளிம்புகளில், (கண்ட விளிம்புகளில்) சமுத்திரத்தட்டு விளிம்புகள் கீழ் இறங்குவதனால் தட்டு விளிம்புப்பகுதிகளில், அகழிகள் உருவாகுவதுடன் எரிமலை நிகழ்வுகளும் ஏற்படுகின்றது. இங்கு அமுக்க விசைகள்

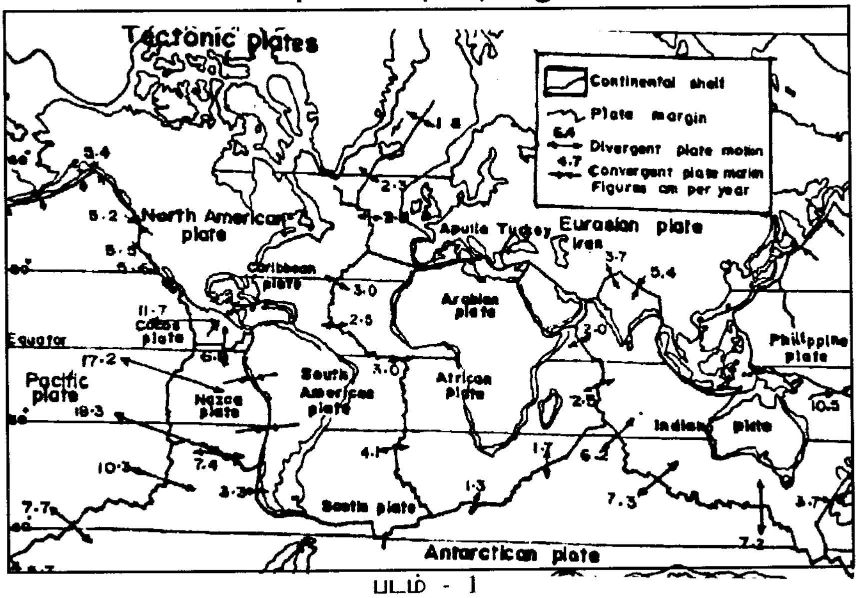
(Stress and Strains) உருவாகுவதால் புவிநடுக்கங்களும் செறிவாக இடம் பெறுகின்றது. (படம் - 2) புவிநடுக்கங்கள், எரிமலைகள் அசையும் ஓடுகளுக்கு ஆதாரமாக விளங்குகின்றது. பசிபிக் தட்டானது அதன் தெற்கு, கிழக்குப் பக்கத்தில் ஐரோ - ஆசிய தட்டுடன் மோதி கீழ் இறங்குகின்றதாகக் குறிப்பிடப்படகின்றது. இதனாலேயே இவ் எல்லை அழியும் தட்டின் எல்லையாகக் குறிப்பிடப்படுகின்றது. அகழிகள் உள்ள பகுதிகள், தட்டுக்குள் புவியின் உட்பாகத்தினுள் (Mantle) இறங்கும் பகுதிகளாக (Subduction - Zone), அடையாளம் செய்யப்பட்டுள்ளன., தட்டுக்கள் ஆழமான பகுதிகளில் உள் இறங்கும் பொழுது அமுக்க விசை அதி ஆழங்களில் உருவாகி "அழமான புவிநடுக்கக் குவியங்கள்" உருவாகின்றன. (Deep Earth Quake Foci)

தட்டுக்கள் கீழ் இறங்கும் பொழுது "மக்மா" (Magma) என்று கூறப்படும் புவியுட்பாகப் பொருள் வெளித்தள்ளப்படுவதினால், எரிமலை வெடிப்புக்கள் ஏற்படுவதடன் எரிமலைத் தீவுகள் உருவாகின்றன. பசிபிக் சமுத்திரத்தில் உள்ள பல எரிமலைத" தீவுகள் இதற்கு உதாரணங்கள் ஆகின்றன. (உ + ம் Fuji - 3336 மீற்றர்) உலகில் உள்ள 400 - 500 உயிர்ப்பு எரிமலைகள் தட்டுக்கள் கிழ் இறங்கும் பகுதிகளிலேயே காணப்படுகின்றன. ஆழமான புவி நடுக்ககச் குவியங்கள் உள்ள பகுதிகள் தட்டுக்கள் புவியுட்பாகத்தில் கீழ் இறங்கும் வலயங்களாக அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன.

1906ம் ஆண்டு ஏப்பிரல் 18ம் திகதி அதிகாலை கலிபோர்னியாவில் "சான்பிரான்சிகோ" என்னுமிடத்தில் பாரிய புவிநடுக்கம் ஏற்பட்டது. இந்நடுக்கத்தினால் சான்பிரான்ஸிஸ்கோ நகரின் கீழ் அமைந்திருந்த "சன் அன்றீஸ்" பிளவு (San Andreas Fault) களில் 6.4 மீற்றர் நகர்வு ஏற்பட்டது. (Displacement). இத்தகைய நகர்வு பாரிய அழிவுகளை மேற்பரப்பில் ஏற்படுத்தியது. இத்தகைய புவியோட்டு அசைவுகள், தட்டுக்களின் நகர்வினால் ஏற்படுகின்றது. இவற்றை "தோற்ற மாற்றப் பிளவு" அல்லது "மாற்றமுறா தட்டு எல்லை" (Conservertive Plate Margin or Transform Plate Boundary) என அழைக்கப்படுகின்றது. அமெரிக்க தட்டு மேற்குப் பக்கமாக நகரும் பொழுது பசிபிக் தட்டு வடமேற்கு திசையில் நகருகின்றது. இவ் அசைவு இடம் பெறும் பொழுது இரு தட்டுக்களின் எல்லையில் இத்தகைய நகர்ச்சிகள் ஏற்படகின்றது. இவ் அசைவுகளின் போது பாறைகளில் அமுக்கம் தோற்றம் பெற்று இறுதியில், உருவாகிய அழுத்தங்கள் சடுதியாக வெளியேறும்பொழுது புவிநடுக்கங்கள் ஏற்படகின்றது. "சன் அன்றீஸ்" பிளவு வலயம் வருடத்திற்கு 5 - 6 செ. மீ. என்ற வேகத்தில் நகருகின்றது. இத்தகைய ஓட்டு அசைவுகளினால் தொடர்ந்தும் இப்பாறைத் தொகுதிகளில் அழுத்தம் உருவாகிக் கொண்டிருக்கின்றது என்றும் இவை வெளியேறும் பொழுது புதிய உடைவுகள் ஏற்படும் என்றும் கூறப்படுகின்றது. மேற்குறிப்பிட்டது போன்ற தட்டுக்களின் நகர்வுகளினால் புவியோட்டில் உள்ள பாறைகளில் அழுத்தங்கள் உருவாகி அவை சடுதியாக வெளிப்படும் போது புவிநடுக்கங்கள் தோற்றம் பெற்று மனிதனுக்கும் அவனுடைய தொழிற்பாடுகளிலும் பெரும் அழிவுகளை ஏற்படத்தியுள்ளன.

இத்தகைய தட்டுக்கள் ஏன் நகருகின்றன என்றும் இதற்கான விசை பற்றியும் இன்னும் தெளிவுபடுத்தப்பட வேண்டிய விடயங்கள் பல இருக்கின்றன. ஆனாலும் புவிக்கீழ் இடம் பெறும் சில செயன்முறைகளினால் (Radio Active Processess) மேற்காவுகைச் சுற்றோட்டங்கள் (Convection Currents) உருவாகி அவை புவியோட்டு நகர்ச்சிக்குக் காரணமாக இருக்கின்றன என்று கூறப்படுகின்றன. இச்சுற்றோட்டங்கள் 100 - 400 கி. மீ ஆழங்களிலும் அல்லது அதற்கு மேலுள்ள ஆழங்களிலும் இருக்கலாம். இச்சுற்றோட்டங்கள் நடுச்சமுத்திரப் பாறைகளின் நடு அச்சில் ஓடுகளை இருபுறமாக நகர்த்துகின்றன. என்றும் புவியோடு கீழ் இறங்கும் பகுதிகளில் இச்சுற்றோட்டம் கீழ் இறங்குகின்றது என்றும் அறியப்படுகின்றது.

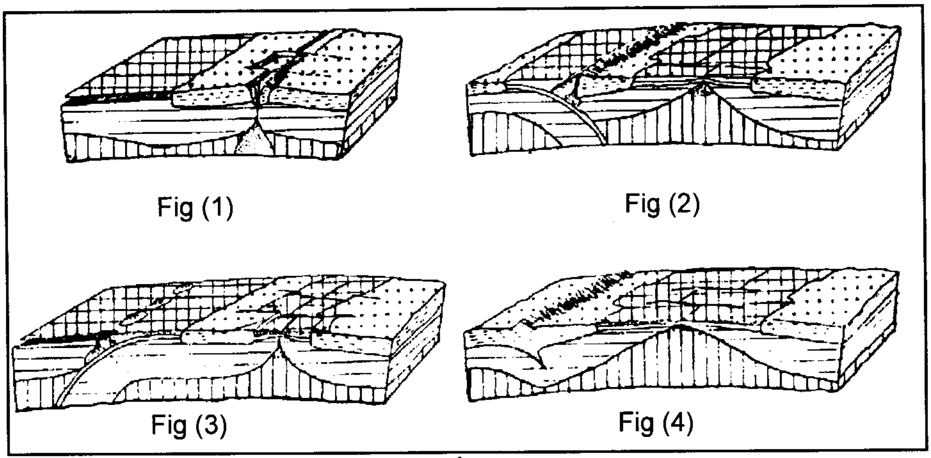
புவியோட்டின் தட்டு



படம் - 1

அம்புக்குறிகள் தட்டுக்கள் நகரும் திசைகளையும், இலக்கங்கள் தட்டுக்கள் நகரும் வேகங்களையும் (வருடாந்தம்/ச.மீ) குறிக்கின்றது. விலகும் தட்டுக்கள், மோதும் தட்டுக்கள் வேறுபட்ட அம்புக் குறிகளால் காட்டப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்க

Plate Tectonic Cycle From Continental Rifting to Continental Collision



படம் - 2

(1) நடுச்சமுத்திர பாறைத்தொடர் உருவாகுதல்

(2) (3) (4) சமுத்திர அடித்தளம் கீழ் நோக்கி இறங்குதல்

இதுவரை அறியப்பட்ட தட்டுக்களை விட மேலும் பல சிறிய சிறிய தட்டுக்கள் சிக்கலான முறையில் இருக்கின்றது. அவற்றின் அசைவுகளினாலும் புவிநடுக்கங்கள் ஏற்படுகின்றது. கண்டப் பகுதிகளில் கூட மடிப்பு மலைகள் உருவாகும் இடங்களில் புவிநடுக்கம் ஏற்படுகின்றன. உதாரணமாக இந்திய உப கண்டத்தில் "டெக்கான்" மேட்டுநிலப் பகுதியும் ஆசிய தட்டும் எதிர் எதிராக நெருக்கப்படுவதனால் இமாலய மடிப்பு மலைப்பகுதிகளில் புவிநடுக்கங்கள் ஏற்படகின்றது. அண்மையில் (1993இல்) மகாராஷ்டிரப் பகுதியில் ஏற்பட்ட புவிநடுக்கங்கள் கூட உபகண்ட தட்டுக்களில் நகர்வுகளுடன் தொடர்புபடுத்தப்படுகின்றது.

மேற்கூறப்பட்ட ஓட்ட அசைவு நிகழ்வுகள் புவிமேற்பரப்பில் பாரிய மாற்றங்களை ஏற்படுத்தி வருகின்றது என்பதை அறிய முடிகின்றது. மனிதனும் அவனது நடவடிக்கைகளும் பாரிய இயற்கை அனர்த்தங்கள் ஏற்படாத பாதுகாப்பான இடங்களில் அமைவதனால் மட்டுமே இத்தகைய அனர்த்தங்களில் இருந்து தப்பமுடியும். இயற்கையின் நிகழ்வுகள் புவித் தோற்றம் பெற்ற காலங்களில் இருந்தே நடந்து வருகின்றன. புவியின் வரலாறுகளைக் கூட அறியவிடாமல் இத்தகைய அனர்த்தங்கள் அழிந்து உருமாற்றிவிட்டன. புவியோடுகளின் நகர்வுகள் பற்றிய புதிய புதிய தகவல்கள் அறியப்படும்பொழுது இவற்றினால் ஏற்படும் இயற்கை அனர்த்தங்களையும் முன்கூட்டியே துல்லியமாக அறியப்படக் கூடும்.

உசாத்துணைகள்:

1. Bolt, B.A., 1978, Earthquakes, W. H. Freeman.
2. Hilton, K.., 1990, Process and Pattern in Physical Geogtraphy; UNWIN HYMAN LIMITED, LONDON8.

ஒலியின் அளவும் இடையூறும்:

சூழலில் ஏற்படுகின்ற ஒலியானது டெசிபெல் அளவு முறை மூலம் அளக்கப்படுகின்றது மனிதனால் 120 டெசிபெல் வரையிலான ஒலியழுத்தங்களையே சிரமமின்றி செவிமடுக்க முடியும். அதற்கு மீறினால் செவிக்கு ஆபத்து ஏற்படும். நகரங்களில் பல செயற்பாடுகள் மூலம் ஏற்படும் ஒலியினால் சூழல் பாதிப்படைகின்றது. பின்வரும் அட்டவணையின் மூலம் சூழற் செயற்பாடுகளின் ஒலியின் அளவை கண்டறியலாம்.

பொருளாதார வளர்ச்சி - சூழல்பாதுகாப்பு: விருத்தியடைந்துவரும் நாடுகள் எதிர்நோக்கும் முக்கிய சவால்

Economic Growth - Environmental Conservation: An Important Challenge of the Developing Countries

அன்ரனிராஜன்
விரிவுரையாளர்,
புவியியற்றுறை

பொருளாதார வளர்ச்சி - சூழல் பாதுகாப்பு ஆகியன விவாதத்திற்குரிய முக்கிய விடயங்களாக இன்று காணப்படகின்றன. விருத்தியடைந்துவரும் நாடுகளின் அனுபவங்களிலிருந்து நோக்கும்போது, குறிப்பாக கிழக்காசிய நாடுகள், மத்திய அமெரிக்க நாடுகளின் அனுபவங்களின் அடிப்படையில் பார்க்கும்போது மேற்படி இரு விடயங்களும் பல்வேறு வினாக்களை முன்வைக்கின்றன.

புதிதாகக் கைத்தொழில் வளர்ச்சியடைந்துவரும் கிழக்காசிய நாடுகள் உயர் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியையும், துரித வறுமைத்தணிப்பையும் கொண்டவையாகக் காணப்படுகின்றன. கடந்த 25 வருடங்களாக கிழக்காசியாவின் தென்கிழக்குப் பகுதிகளின் (இந்தோனேசியா, மலேசியா, சிங்கப்பூர், தாய்லாந்து) பொருளாதார வளர்ச்சிவருடத்திற்குச் சராசரி 5 வீதமாகக் காணப்பட்டுள்ளது. சமூக, பொருளாதாரத் துறைகளில் பிரமிக்கத்தக்க வளர்ச்சிகள் பதியப்பட்டுள்ளன. இந்தோனேசியா, மலேசியா, தாய்லாந்து ஆகிய நாடுகளின் வறுமைக்கோட்டுக்குக் கிழ் வாழ்வோர் வீதம் 50 -70 விதங்களாக விழ்ச்சியடைந்துள்ளது. இதேபோல் ஹொங்கொங், கொரியா,சிங்கப்பூர், சீனாவின் தைவான் மாகாணம் ஆகியன குறிப்பிடத்தக்க வளர்ச்சியைப் பெற்றறுள்ளதுடன், கடந்த 10 ஆண்டுகளில் சீனாவின் உயர் வளர்ச்சி, விரைவான வறுமைத்தணிப்பு குறிப்பிடத்தக்கதாகும்.

இருந்தும் இந்த வளர்ச்சிகள், நன்மைகள் பாரிய சூழல் அழிவுகளினூடாகப் பெறப்பட்டதாகவும், பெறப்படுவதாகவும் அண்மைக்காலங்களில் கருத்துக்கள், குற்றச்சாட்டுக்கள் நிலவிவருகின்றன. ஏனைய பகுதிகளைவிட கிழக்காசியாவில் சூழல் அழிவு பன்மடங்கு அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. உதாரணமாக, உயர் வளி மாசடைவினை அனுபவிக்கும் நகரங்கள் என அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன. உலகின் 15 நகரங்களுள் 9 நகரங்கள் இப்பிராந்தியத்தில் உள்ளன. மண்ணரிப்பு (Soil Erosion), மண் உவராதல் (Soil Salinization), மித மிஞ்சிய மேய்ச்சல் (Overgrazing), நீர் தேங்கி நிற்றல் (Water logging) போன்றவை முக்கிய பிரச்சனைகளாக உள்ளன. இப்பகுதிகளிலுள்ள 50 - 75% கரையோரப் பகுதிகள் உயரளவான பல்லின உயிர் அபாயப் பகுதிகளாக அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன. உலகின் உயரளவான காடழிப்பு விகிதத்தைக் கொண்ட பகுதிகளுள் ஒன்றாகவும் இப்பிராந்தியம் காணப்படுகிறது.

இந்நாடுகளின் உயர் வளர்ச்சியும், வறுமைத்தணிப்பும் பல்வேறு சமூக, நல முதலீடுகளை அதிகரித்துள்ளன, என்பது உண்மை. ஆயினும் இவ்வளர்ச்சியின் மறுபக்கத்தில் சூழலின் அழிவுகளினூடாக இத்துரித வளர்ச்சி அடையப்பட்டுள்ளமை பொருத்தமானதாக இல்லை. இதே போல் மத்திய அமெரிக்க பகுதிகளும் கவனிக்கப்படவேண்டிய பிராந்தியமாக உள்ளது. வெவ்வேறுபட்ட பொருளாதார, சமூக, அரசியல் காரணங்களினால் மத்திய அமெரிக்க நாடுகள் அண்மைக்காலங்களில் மெதுவான பொருளாதார வளர்ச்சியைக் காட்டுகின்றன. இந்நாடுகளின் பொருளாதாரம் பாரம்பரிய ஏற்றுமதிகளிலேயே தங்கியுள்ளதுடன் நாட்டின் பிரதான வருமானம் இயற்கை வளங்களிலேயே தங்கியுள்ளது. பாரம்பரிய ஏற்றுமதிகளுக்கான வர்த்தக மாற்றுவீதம் வீழ்ச்சியடைந்து வருவதனால், பொருளாதார வளர்ச்சியின் வேகம் குறைவடைந்து வருகின்றது. அத்துடன் சமமற்ற வருமானப் பரம்பல், பொதுநல முதலீடுகள் போதாமை, அரசியல் ஸ்தீரமின்மைகளினால் மேலும் பாதிக்கப்பட்டு வருகின்றன. காடழிப்பு வீதம் அதிகரிப்பு, மண்வளம் குன்றுதல், அளவுக்திகமான மீன்பிடி, நீர் மாசடைதல் என்பன இந்நாடுகளின் முக்கிய பிரச்சனைகளாகும்.

இந்நிலையில் மெதுவான அல்லது விரைவான வளர்ச்சியினை அனுபவிக்கும் நாடுகளைக் கொண்ட இரு பிராந்தியங்களிலுமே அதிக சூழல் அழிவுகள் காணப்படுகின்றன. இவ் அனுபவங்களிலிருந்து வளர்ச்சி - சூழல் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான சவால்கள் ஒரே பார்வையில் ஆராயப்படவேண்டிய, அணுகப்படவேண்டிய விடயங்களாக உள்ளன. பொருளாதார வளர்ச்சி பற்றி கருத்திற்கொள்ளாமல் சூழல் கொள்கைகளை மட்டும் கடைப்பிடிப்பதன்மூலம் சூழலைப் பாதுகாக்க முடியுமா? அல்லது சூழலைப் பற்றிக் கருதாமல் வளர்ச்சியை முன்னெடுக்க முடியுமா? என்பதே கேள்வியாகும். சூழல் பாதிப்பு விடயத்தில் வளர்ச்சியைக் குற்றஞ் சாட்ட முடியாது என்பது சிலரது வாதம். ஆயினும் துரித வளர்ச்சி சில சமயங்களில் பிரச்சனைகளை மேலும் சிக்கலாக்கிவிடுகின்றது. சூழல் மாசடைதல் வழிமுறைகள் பற்றி பூரணமாக கவனமெடுக்கப்படாமையே இச்சிக்கல்களுக்குக் காரணமாகின்றது. இதற்கு காடுகள், நீர், வளி போன்ற வளங்கள் விலை நிர்ணயிக்கப்பட்டமையும், நிறுவனங்கள் பலவீனமாகக் காணப்படவதும் ஒரு காரணமெனலாம்.

வளர்ச்சி முதலாவது பின்னர் தூய்மைப்படுத்தல் நிலைப்பாடுகள்
Grow firsat and clean up later:

குறைந்த வருமானம், மூலவளப் பற்றாக்குறை காரணமாக முதலில் வளர்ச்சி, பின்னர் தூய்மைப்படுத்துதல் என்ற போக்கினை வளர்ந்துவரும் நாடுகளில் அவதானிக்கக் கூடியதாகவுள்ளது. இப்போக்கு சமூக, சூழல் அடிப்படைகளில் மிகவும் பாதகமானதாகும். நிலைநிற்கும் வளர்ச்சியைப் பாதிக்கக்கூடியது. விருத்தியடைந்துவரும் நாடுகளில் நீர் வாழ் உயிரினங்களின் அழிவு துரிதமாகக் காணப்படுகிறது. உதாரணமாக அழிவையும், மாசடைவையும் ஏற்படத்தக்கூடிய மீன்பிடி நுட்பங்கள், கரையோரக் முருகைக்கற்பார்களை (Corals) அதிகளவில் அழிந்துவருகின்றன. முருகைக்கற்பார் பகுதிகளிலே உலகின் 1/4 பங்கு கடலுயிரினங்களும், 1/5 பங்கு மீனினங்களும் வாழ்வதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. முருகைக்கற்பார்கள் அகற்றப்படுவதாலேற்படும் அழிவைத் தடுப்பதற்கு, அவை பாதிக்கப்படமுன்னரே பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். மேலும் மாசடைவுத் தடுப்பு நடவடிக்கைகள் தாமதப்படத்தப்படுமாயின் சுகாதார சிர்கேடுகள் பன்மடங்கு அதிகரிக்குமென்பதனை பல உலக நாடுகளின் உதாரணங்களிலிருந்து அறியலாம். உதாரணமாக ஜப்பான் நாட்டில் Minamata

என்ற பகுதியில் அமைந்துள்ள ஒரு உற்பத்தி ஆலையிலிருந்து வெளியேறும் Mercury நஞ்சானது 1950லிருந்தே இப்பகுதியில் வாழ்ந்துவரும் மக்களுக்கு பாரிய நரம்பியல் வியாதிகளை ஏற்படுத்தி வந்துள்ளது. இதேபோல் பாதுகாப்பற்ற நச்சு வாயுக்கள், திரவங்களினால் நோய்கள், இறப்புக்கள், குறிப்பாக இத்தியாவில் Bhopal பகுதியில் 1984ல் இடம்பெற்றது போல் ஏற்படலாம்.

மாசடைவைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான முதலீடுகள் அதிகமாகவும், சில நன்மைகளை இழப்பதாகவும் அமையலாம். எனினும் இழப்பினால் ஏற்படும் நட்டத்தைவிட ஒரு நாட்டில் மாசடைவைக் கட்டுப்படுத்துவதனாலேற்படும் நன்மைகளே அதிகமாகும். இது பற்றிக் கூறும் இந்திய, அமரிக்க அறிஞர்களான Vinod Thomas, Tamara Belt ஆகியோர் "An Ounce of Prevention is Worth a Pound of Cure". என்கின்றனர். இவ்வகையில் தாமதமாக தூய்மைப்படுத்துவதற்கான முதலீடுகளை அதிகரிப்பதைவிட தற்போதுள்ள சூழலை மாசுபடுத்தக்கூடிய செயற்பாடுகளுக்கு வழங்கப்படும் மானியங்களை நீக்குவது மேலும் சிறந்ததாகும்.

வளங்களை சிறந்த முறையில் பயன்படுத்தல்:

அருகிவரும் வளங்களை உயர் பலனைத் தரக்கூடிய வகையிலும், நிலைத்து நிற்கக் கூடியதாகவும் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். உதாரணமாக தென்கிழக்காசிய பகுதிகளில் உள்ள உயர் நிலப் பகுதிகளில் சோளம், கிழங்குப் பயிர்கள் செய்கை பண்ணப்படுகின்றது. இவை ஒருசில வருடங்களை அடிப்படையாகக்கொண்ட பயிர்களாக இருப்பதுடன், இவற்றின் விளைச்சல் வீழ்ச்சியடையும்போது அச்செய்கை கைவிடப்படும் நிலையும் காணப்படுகிறது. மாறாக இவ் உயர்நிலப் பகுதிகளில் நிலைத்துநிற்கக்கூடிய பழமரங்கள், நீண்டகாலப் பயிர்களை மேற்கொள்ளலாம். இதேபோல் லத்தீனமெரிக்கப் பகுதிகளில் காடழிப்பினாலேற்படும் தீயவிளைவுகளைவிட, சமூக நலன்களைக் கருத்திற் கொண்டு அவற்றைப் பாதுகாப்பது சிறந்ததாகும். மேலும் ஒரு வளத்தினைப் பல பயன்பாடுகளுக்கு உட்படுத்தும்போது அதிகளவான பலனைப் பெறமுடியும். உதாரணமாக அயன காடுகளை பல நோக்கங்களுக்காகப் பராமரித்தலைக் குறிப்பிடலாம். அதாவது மரங்களைப் பயன்படுத்தாத உற்பத்திகள், நீர், மண் குறிப்பிடலாம். இதன் மூலம் அயனக் காடுகளின் அழிவிலிருந்து கிடைக்கும் வருமானத்தை விட, அக்காடுகளைப் பாதுகாப்பதன் மூலம் கிடைக்கும் சமூகப் பெறுமானங்கள் அதிகமாகும்.

வருமானத்தை அதிகரித்தலும், தாராள வர்த்தகக் கொள்கையும்:

குறைந்த கழிவு வெளியேற்றுகையினை ஊக்குவித்தல், வளங்களை சிறப்பாகப் பேணுதல் போன்ற முயற்சிகளுடன் மாசடைவுக்கான வரிகளை விதித்தல் (Pollution Taxes) அவசியமாகும். இதன்மூலம் அரசின் வருமானம், மாசடைவைத் தடப்பதற்கான முதலீடுகள் ஆகியன அதிகரிக்கமுடியும். உதாரணமாக தாய்லாந்தில் உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தப்படும் நிலக்கரி (Coal), பழுப்பு நிலக்கரி (Lignite) மீது விதிக்கப்படும் 10 வீத வரி மூலம் அரசின் வருமானம் 1 - 2 விதமாக அதிகரிப்பதுடன், இவ் வருமானம், சூழல் பாதிப்பினாலேற்படும் நோய் சிகிச்சைகளுக்கு முதலீடு செய்யப்படுகின்றது.

ஒருநாட்டின் சூழலுக்கும், உற்பத்தியமைப்புக்குமிடையில் காணப்படும் தொடர்பு முக்கியம். சூழலைக் கருத்திற் கொள்ளாத தாராள வர்த்தகக் கொள்கைகள் சூழலில் பாதிப்பை உண்டுபண்ணலாம். தாராள வர்த்தகக் கொள்கை காணப்படும் ஒரு நாட்டில் மிதமிஞ்சிய காடழிப்பு அதிகமாகக் காணப்படும் என்பது ஒரு சாரார் வாதம். மறுவகையில் தாராள வர்த்தகம் உற்பத்தி லாபத்தை அதிகரித்து,அதன் மூலம் சூழல் பாதுகாப்புக்கு உதவமுடியும் என்பது மறுசாரார் வாதமாக உள்ளது.

பாரிய அளவில் அல்லாவிடினும் தற்போது கிழக்காசியா, லத்தீனமெரிக்கப் பகுதிகளில் நிலைநிற்கும் வளப்பயன்பாட்டை உறுதிப்படுத்துவதற்காக சில நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுவருகின்றன. உதாரணமாக எல்சல்வடோரில் பாதுகாப்பு, ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் நிறுவப்பட்டு, சூழல் பாதுகாப்பு முயற்சியில் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. குறிப்பாக Eco - Ok எனும் பெயரில் பொருத்தமான சூழல் முகாமைத் திட்டங்கள் மூலம் உதவிகள் வழங்கப்பட்டுள்ளன. குறிப்பாகக் கோப்பிச் செய்கையாளர்களுக்கு தகவல்களையும், மானியங்களையும் வழங்கி சூழல் நட்பு வழிகளில் (Eco - Friendly Way) கோப்பியை எவ்வாறு உற்பத்தி செய்வதென வழி காட்டப்படுகின்றது. அதேவேளை பாவனையாளர் மட்டத்திலும் சமூக, சூழலியல் ரீதியில் பாதிப்பினை ஏற்படுத்தாது உற்பத்திக்கு முன்னுரிமையளிப்பதற்கான ஆலோசனைகள் வழங்கப்படகின்றன. இவ்வகையில் Eco - Ok உற்பத்திகள் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன.

பிறேசில், கொலம்பியா, வெனிசுலா, போன்ற நாடுகள் மீள்காடாக்கம், மீள்நடுகை இல்லாத காடழிப்பு இடம்பெறும்போது காட்டுவரி (Forestry Tax) களை விதிக்கின்றன. அதே போல் மத்திய அமெரிக்காவில் இணைந்த அமுலாக்கல் திட்டங்களின் கீழ் காடுகளின் பாதுகாப்பினை மையப்படுத்திய ஒப்பந்தங்கள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

நிறுவனங்கள் அதிகார வலுவற்றவையாகக் காணப்படும்போது அல்லது சட்டவிதிகளை அமுலாக்கல் அதிகசெலவுடையதாகக் காணப்படும்போது, நிலைநிற்கும் உள்ளூர் வளப்பயன்பாட்டினைப் பேணுவதற்குப் பொதுமக்களின் பங்களிப்பு சிறந்ததாகும். ஜப்பானில் உள்ளதுபோல் மக்களும், அரசாங்கமும் இணைந்து சந்தைப் பொருளாதாரத்தை வழிப்படுத்தமுடியும். இங்குள்ள உள்ளூர் அரச நிர்வாகமும், மக்களும் இணைந்து உற்பத்தி நிறுவனங்களுடன் கலந்துரையாடி ஒப்பந்தங்களை மேற்கொள்கின்றன. அதாவது நிறுவனங்கள் வெளிவிடும் கழிவுகள் மட்ட விடயத்தில் கலந்துபேசி ஒரு பொது இணக்கப்பாட்டின் அடிப்படையில் ஒப்பந்தங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. 1971 - 91க்குமிடையில் 2000 - 37000 ஆக இத்தகைய ஒப்பந்தங்கள் அதிகரித்துள்ளன. ஒப்பந்தங்களில் பங்குபற்றும் நிறுவனங்கள் அதற்கிணங்க சூழல் நட்பு உற்பத்தி நடவடிக்கைகளைக் கடைப்பிடிப்ப வேண்டும். இவ் அணுகுமுறை மூலம் மூன்று பகுதியினரும் நன்மையடைகின்றனர்.

இவ்வகையில் வளர்ச்சிக் கொள்கை - சூழல் பாதுகாப்பு ஆகியவற்றுக்கிடையில் சமமான நிலைப்பாட்டை பேணுதல் அவசியம். விருத்தியடைந்துவரும் ஒரு நாட்டில், அதிலும் துரித பொருளாதார வளர்ச்சிக் கட்டத்தில் உள்ள ஒரு நாட்டில் சூழல் பாதுகாப்பு பற்றி சிந்தித்தல் கடினமான ஒரு சவாலாகவே அமையும். வளர்ந்துவரும் நாடுகளைப் பொறுத்தவரை முதலில் வளர்ச்சி, பின்னரே தூய்மைப்படுத்தல் என்ற நிலை பிரச்சனைக்குரியதொன்றாகக் காணப்படுகிறது. அண்மைக்காலங்கலில் முன்வைக்கப்படும் திட்டங்கள், வளர்ச்சியும், சூழல் பாதுகாப்பும் ஒரேசமயத்திலேயே சரியாகக்கொண்டு செல்லப்படக்கூடியவை என்பதைச் சுட்டிக்காட்டுகின்றன.

அதேசமயம் விரைவாக அல்லது மெதுவாக வளர்ந்துவரும் நாடுகள் சூழலில் பாதிப்புக்களை நன்கு அனுபவித்துள்ளன. எனவே சூழல் பாதுகாப்பு - பொருளாதார வளர்ச்சி ஆகியவற்றை உடனடியாக நடைமுறைப்படுத்துவதன் மூலம் பசுமைப்புலிகள் (Green tigers) எனும் முன்னுதாரணத்தை உலகிற்கு எடுத்துக்காட்ட முடியும்.

உசாத்துணைகள்:

1. Andrew Steer 1996 : Ten Principles of the New Environmentalism . Finance and Development 33, 4 - 7

2. Vaned Thomas and Tamata Belt 1997. Growth and the Environment : Allies or Foes? Finance and Development. 34, 22- 24

3. Walden Bello 1994. Behind the Success of Asias Export - Oriented Industrialization. CHRISTIAN WORKER 9 - 15

ஒலி அளவுகோல்:

1.	மூச்சுவிடுதல்	10 டெசிபெல்
2.	மரங்களின் சலசலப்பு	20 டெசிபெல்
3.	சாந்தமான உரையாடல்	20-30 டெசிபெல்
4.	கடிகார ஓசை	30 டெசிபெல்
5.	வானொலி இசை	50-60 டெசிபெல்
6.	உரத்த உரையாடல்	60 டெசிபெல்
7.	அலுவலகச்சத்தம்	60 டெசிபெல்
8.	சிறுவர்கள் விளையாட்டு	60-80 டெசிபெல்
9.	புல்வெட்டுதல்	60-80 டெசிபெல்
10.	வெற்றிடத் தூய்மையாக்கிப்பொறி	80 டெசிபெல்
11.	போக்குவரத்து சந்தடி	60-90 டெசிபெல்
12.	பந்தயக் கார்	80-95 டெசிபெல்
13.	பெரும் வாகனங்கள் போக்குவரத்து	90-100 டெசிபெல்
14.	மோட்டார் சைக்கிள்	105 டெசிபெல்
15.	வாயு அழுத்தித் துறப்பணக் கருவி	110 டெசிபெல்
16.	இடிப்புயல்	110 டெசிபெல்
17.	ஒலிபெருக்கி கொட்டும் ஓசை	120 டெசிபெல்
18.	காற்றூர்த்தி ஓசை	90-120 டெசிபெல்
19.	ஜெட்விமானம் புறப்படுதல்	120 டெசிபெல் (100மீ.தொலைவு)
20.	ஜெட் பொறி	140 டெசிபெல்
21.	ஏவுர்த்தி செலுத்தப்படும் ஓசை	140-170 டெசிபெல்.

கோளவெப்ப அதிகரிப்பு
(Global Warming)

பேராசிரியர் செ.பாலச்சந்திரன்
புவியற்றுறை

1. அறிமுகம்:

இன்று சூழல் அறிவியல் (Environmental Science) அனைவரும் விரும்பும் ஒரு துறையாக மட்டுமன்றி பல்கலைக்கழகங்களில் ஒரு கற்கை நெறியாகவும் முக்கியத்துவம் பெற்று வருகின்றது. 1972லும் ஆண்டு அதன் பின்னரும் 1992ஆம் ஆண்டு யூன் 5ஆம் திகதியிலும் அதன்பின்னரும் நடைபெற்று வரும் புவி உச்சிமாநாடுகள் (Earth Summits) இத்துறை ஆய்வில் அதிக அக்கறையை ஏற்படுத்தியுள்ளன. பல மாநாடுகளும் பல நூல்களும் பெறுபேறாகின. ஒரு சமயம் சூழல் ஆதிக்க வாதம் (Environmentalism) புவியியலை ஆட்சி செய்தது. அதனை மானிட ஆதிக்க வாதம் (Possibilism) புறக்கணித்தது. மக்கட்பெருக்கம் (Population Explosion) அவர்களின் தேவை, அவர்களுக்கான பாவனை ஆகியன ஒன்று சேர்ந்து சூழலை அழித்தன, மாற்றியமைத்தன மாசுபடச் செய்தன. இன்றைய அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகள் தமது அபிவிருத்திக்கு சூழலை நன்றாகப் பாவித்து கொண்டன. இன்று அதே நாடுகளே சூழலின் தேவையை உணர்ந்து சூழலைப் பேணவேண்டும். அதற்கான முகாமைத்துவத்தினை (Environmental Management) உருவாக்க வேண்டும் என பல நடைமுறைகளை முன்வைத்துள்ளன. வளிமண்டலம், அங்குள்ள வாயுக்கள், வளிமண்டல நிகழ்வுகளான வெப்பம், காற்று,மழை மொத்தத்தில் அதன் சராசரிப்போக்கான பச்சை வீட்டு விளைவு (Green House Effect) என்பன பாதிக்கப்பட்டு விட்டன.

கோளவெப்பமாகுதல் கூடிக்கொண்டு செல்வதாகக் கூறப்படுகின்றது. நிலம், அதுகொண்டுள்ள மண், தாவரம், விலங்கினம், நீர், நதிப்போக்கு ஏரிகள் மொத்தத்தில் நிலப்பயன்பாடு, உயிர்ச் சூழலியல் ஆகியன பாதிக்கப்பட்டுவிட்டன. கடல், நீர் கடற்கரை, கடல்வாழ் உயிரினங்கள் பாதிக்கப்பட்டுவிட்டன. மொத்தத்தில் Green Planet என்று அழைக்கப்படும், புவியானது எவ்வளவு காலத்துக்கு அதனை பேணப் போகிறது. இவற்றினை அறிந்து கொள்ள கோளம் வெப்பமாகும் போக்கினை நோக்குதல் நன்று.

2. வளிமண்டலச் செய்முறை:

புவிவளிமண்டலத் தொகுதியில் வெப்பம் அதிகரித்துச் செல்ல பச்சை வீட்டு விளைவில் ஏற்படுகின்ற தாக்கம் காரணமாகின்றது. புவியைச் சுற்றி அமைந்துள்ள வளிமண்டலத்தை பல படைகளாக பிரிக்கலாம். பௌதீக இரசாயனச் சேர்க்கையின்படியும் வாயுக்கள் கொண்டுள்ள செறிவின் படியும் பிரிக்கலாம். புவியை அண்டிக் காணப்படுகின்ற படையில் பல வாயுக்கள் இடம்பிடித்துள்ளன. ஆனால் பின்பு படிப்படியாக ஒருசில வாயுக்கள் கூடிய செறிவைக் கொண்ட படைகளாக அமைந்திருக்கின்றது. பௌதீக இரசாயன சேர்க்கையின்படி புவிமேற்பரப்பை

அண்மித்து பாறன் மண்டலம், பின்பு படைமண்டலம், தொடர்ந்து மெசோ மண்டலம், வெப்பமண்டலம்,வானவெளி என வளிமண்டலப் படைகள் அமைந்துள்ளன. புவிமேற்பரப்பில் இருந்து ஏறக்குறைய 20km உயரம் வரை வாயுக்களின் அதிக செறிவும் வானிலை காலநிலைத்தன்மைகளும் நிகழுகின்றன. மாறன் மண்டலத்தையும் படைமண்டலத்தின் தாழ்பகுதியையும் இது உள்ளடக்கும். முனைவுகளை நோக்கி இந்த உயரம் குறைந்திருக்கும். படைமண்டலத்தில் ஏறக்குறைய புவிமேற்பரப்பிலிருந்து 40km உயரத்தில் சராசரியாக 10km தடிப்புடன் ஓஸோன் படை (Ozone Layer) அமைந்துள்ளது. இப்படைதான் சூரியனிலிருந்து வரும் புற ஊதாக்கதிரை (Ultra Violet Radiation) தடைசெய்து புவியின் பசுமைநிலையை பாதுகாக்கின்றது. இப்படைக்குக் கீழாக மாறன்மண்டல எல்லையை அண்டி புவியை அண்மித்து இன்னோரு மெல்லிய படை (வளையம்) காணப்படுகின்றது. காபனீர் ஒட்சைட் ஆக்கம் முகிலாக்கம், படிவுவீழ்ச்சி, வானிலை, காலநிலை,ஆகியன பெருமாற்றமின்றி அமைய இத்தொகுதி காரணமாகின்றது. இதனைப் பச்சை வீடு என்றும் இதனுடைய சராசரித் தன்மையை பசசைவீட்டு விளைவு என்றும் கூறலாம். சூரியனில் இருந்து உள்வருகின்ற கதிர்வீச்சானது நீராவி, வாயுக்கள் தூசுகள், முகில்கள் ஆகியனவற்றை வளிமண்டலத்தில் ஊடறுத்து வருகின்றது. இவ்வாறுவரும் மொத்தத்தில் 70% மறுபடியும் மீள்வீசப்படுகின்றது. ஏறக்குறைய 14km உயரம் வரை இது மீள்வீசப்படுகின்றது. இதில் ஒரு தொகுதி மாறன் மண்டலத்திற்கு அப்பால் போக மிகுதி பச்சை வீட்டு விளைவை உருவாக்கும் வாயுக்களால் உறிஞ்சப்பட்டு பின்பு கதிர் வீசப்படும். இவற்றுள் முக்கியமானது நீராவி, மற்றது காபனீரொட்சைட். புவியைச் சுற்றி ஒரு வளையமாக மெல்லிய படையாக இவை இருக்கும். சூரியனில் இருந்து உள்வருகின்ற கதிர் வீச்சில் ஒரு பங்கும் புவி மண்டலம் ஆகியவற்றின் கதிர்வீச்சில் ஒரு பங்கும் சேர்ந்து சராசரியான வெப்பநிலையை நிலைநிறுத்தும். இதற்கேற்றாற்போல முன்கூறியவாறு ஏனைய காலநிலைத் தன்மைகளும் அமையும்.

கட்டம் - 01.

பச்சைவீட்டு விளைவு வாயுக்களின் வெளியேற்றம்

வாயுக்கள்	CO_2	Methane	CFC 11	CFC 12	Nitrous Oxide.
வளிமண்டலச் செறிவு	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
கைத்தொழிலாக்கத்திற்கு முன் 1750-1800	280	0.8	0	0	0.288
இன்று (1990)	353	1.72	0.00028	0.000484	0.31
வருடத்துக்கு	1.8	0.015	0.0000095	0.0000017	0.0008
வளிமண்டலத்தில் நிலவும் காலம். (வருடம்)	50-200	10	65	130	150

(1990ன் படி)

வாயுக்களின் செறிவு அதிகரிக்கும் போது பச்சைவீட்டு விளைவில் பாரிய பாதிப்பை உருவாக்குகின்றன. (கட்டம் 01) அதாவது வெளிவீசப்படும் வெப்பம் வீசப்படாமல் உள்ளுக்குள்ளேயே உறிஞ்சப்படுகின்றது. இதனால் புவி-வளி மண்டலத்தின் பச்சை

வீட்டுத்தொகுதி வெப்பமாகும் போக்கினை கொண்டதாக மாறுகின்றது. கால காலமாக நிலவி வந்த பச்சைவீட்டு ஒழுங்கு பாதிக்கப்படுகின்றது. இங்கு குறிப்பிடவேண்டியது என்னவெனில் 90% மான பச்சை வீட்டு விளைவுக்குக் காரணம் நீராவி. எஞ்சியது காபனீர் ஒட்சைட் ஆகும். கடந்த 2000 ஆண்டுகளாக, துரிதமான கைத்தொழிற்புரட்சியின் பின் கடந்த 200 ஆண்டுகளாக, துல்லியமாகக் கூறினால் கடந்த 50 ஆண்டுகளாக வளிமண்டலத்தில் கூடிய தாக்கத்தை கொண்ட வாயுக்கள் செறிந்த படியால் வெப்பம் பச்சைவீட்டுக்குள்ளேயே அதிகம் உறிஞ்சப்பட ஆரம்பித்தது. அதன் விளைவுதான் கோளம் வெப்பமடையும் போக்கு ஆகும்.

கட்டம் 2

முக்கிய வளிமண்டல வாயுக்களும் எரிமலை வாயுக்களும்

The main gaseous constituents of the atmosphere.

	வளிமண்டலம்%	எரிமலை%
நைட்டிரஜன் N_2	78	01
ஒக்ஸிசன் O_2	21	-
ஆகன் Ar	0.93	-
காபனீர் ஒட்சைட் CO_2	0.0035	12
மெதென் CH_4	0.00017	-
சலபர்ஒக்சைட் SO_2	அளவு மாறும்	7
நீராவி H_2O	0 - 4	80

வளிமணட வாயுக்களில் நைட்டிரசனும் ஒக்சிசனும் சேர்ந்து 98% மான பங்கினைக் கொண்டுள்ளன. ஏனைய வழிவந்த வாயுக்கள் (Trace Gases) எனப்படும் இதில் ஆகன் 1%லும் குறைவு. காபனீர் ஒக்சைட் 355 ppm, மெதேன் 17ppm மாகச் செறிந்துள்ளன. ஆயினும் வளிமண்டலம் புவி வரலாற்றுக் காலம் தொடக்கம் இன்றுவரை இவ்வாறு இருக்கவில்லை.எரிமலைகள் இன்றுபோல் காபனீர் ஒட்சைட்டையும் சிறு அளவு ஒக்கிசனையும் வெளியேற்றிய போதும் காபனீர் ஒட்சைட்டும் ஏனைய வாயுக்களும் சமுத்திரங்கள் உருவாகும்பொது அவற்றுடன் கலந்துவிட்டன. ஆக நைட்டிரஜன் மட்டுமே வளிமண்டலத்தில் எஞ்சி விடப்பட்டது. ஆயினும்கூட கடந்த 20 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் நைட்டிரஜன் வளிமண்டலத்தில் இருக்கவில்லை. அதன் பின்புதான் உருவாகியது. 30 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் ஒக்ஸிசன் இருந்த போதிலும் இது இரும்புப் படிவுகள் நிலத்தில் உருவாகிய போது அவற்றுடன் கலந்துவிட்டது. பிற்காலத்தில் இரும்புத்தாது பாவிக்கப்பட ஒக்கிசன் மீளவும் உருவாகியது. இந்த வாயுவில் ஒளி இரசாயனத்தாக்கம் (Photo Chemical Reacton) காரணமாக ஓசோன் படை தோற்றம் பெற்றது. இப்படைதான் முன்கூறியது போன்று புறஊதாக் கதிர்வீச்சின் வருகையை தடைசெய்கின்றது. ஆகவே புவியின் வளிமண்டலத்தோற்றம் புவியின் உயிர்ச்சூழல் அபிவிருத்தியுடன் நெருங்கிய பிணைப்புக் கொண்டது. உயிரின புவி இரசாயனச் செய்முறைகள் வளிமண்டலச் சேர்க்கையினை நிலைநிறுத்துகின்றன. ஆனால் அவற்றுள் ஒன்றான மானிடர்தான் இந்தச் சேர்க்கையைப் பாதிக்கும் இயற்கையினை மாற்றும் நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளுகின்றனர். கட்டம் 01 முக்கிய வாயுக்களின் செறிவுப் போக்கினையும் கட்டம்-02 வளிமண்டலத்தினாலும் எரிமலையினாலும் செறிவாக்கப்பட்ட வாயுக்களையும் காட்டுகின்றன.

3 பச்சை வீட்டு வாயுக்கள்:

முக்கியமான பச்சை வீட்டு வாயுக்களையும் அவற்றின் செறிவு நிலையினையும் பார்ப்பது பொருத்தமானது.

காபனீர் ஒட்சைட்டின் வெளியேற்றம் காபனின் வெளியீட்டில் (Carbon Release) தங்கியுள்ளது. பொதுவாக அனைத்து நாடுகளிலும் கைத்தொழிலாக்கத்தினாலும் நிலப்பயன்பாட்டு நடவடிக்கைகளினாலும் காபன் வெளியேறுகின்றது. (கட்டம் -03) ஆயினும் அதிக பங்கு சமுத்திரத்துள் நீருடன் கலக்கின்றது. பொதுவாக வளிமண்டலத்தில் காபனீர் ஒட்சைட் செறிவு 355ppm (Parts Per Million) காணப்படுகின்ற போதும் வருடத்திற்கு 1.8 ppm ஆக அதிகரிக்கின்றது என்பது கவனிக்க வேண்டிய அம்சமாகும். இதன் செறிவு 1760-ல் 280ppm 1860-ல் 290ppm 1960-ல் 310ppm 1980-ல் 340ppm என அதிகரித்துச் செல்கின்றது. அதன்படி 2000ம் ஆண்டில் இச் செறிவு 360ppm ஆகும் என எதிர்வு கூறப்படுகின்றது. இதற்கு முன் இச் செறிவு அதிகரிக்கவில்லையா அப்படி அதிகரித்து இருந்தால் அதன் பெறுபேறு என்ன என்பது கேள்வி. ஆயினும் 400-600 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் காபனீர் ஒட்சைட் அதிக செறிவை

கட்டம் 03

காபன் வெளியீடு
Carbon Release in Million Tonnes -1991

கைத்தொழில் ரீதியாக		நிலப்பயன்பாட்டு ரீதியாக.	
ஐக்கிய அமெரிக்கா	1135	பிரேசில்	454
சோவியத் யூனியன்.	901	இந்தோனேசியா	124
சீனா	413	பர்மா	83
யப்பான்	226	மெக்சிக்கோ	64
ஜேர்மனி	181	தாய்லாந்து	62
ஐக்கிய இராச்சியம்.	141	கொலம்பியா	59
போலந்து	112	நைஜீரியா	57
பிரான்ஸ்	111	கொங்கோ	57
இந்தியா	78	மலேசியா	50
இத்தாலி	88	இந்தியா	41
		வருடாந்த மதிப்பீடு	

கொண்டிருந்த போதும் சமுத்திர நீருடன் அச்செறிவு கலந்துவிட்டது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. பின்பு அதனுடைய செறிவு அதிகரிக்கக் காரணம் இரசாயன வானிலையாலழிவு, கைத்தொழிற்புரட்சியின் பின் நிலக்கரி, எணணேய், வாயு, தாவர எரிப்பு கைத்தொழில் ரீதியான வெப்பமேற்றுதல் நிலப் பயன்பாடு காரணமாக ஏற்பட்ட அதிகரிப்பு ஆகியனவாகும். ஆயினும் கடந்த 100 வருடங்கள் அதன் அதிகரிப்பு 20 - 25% மாகத்தான் இருந்தது. ஆனால் இது 2030 ஆண்டு மட்டில் இரட்டிப்பு ஆகும். மேலும் 1993-ல் ஏற்பட்ட காலநிலை மாற்றத்திற்கு 55% காபனீர் ஒக்சைட் காரணமாகிறது. இந்த வாயுச் செறிவில் 50%ம் மனித நடவடிக்கையினால்தான் உருவாகின்றது என்பது இங்கு குறிப்பிடவேண்டியதாகும். 1980ல் பச்சை வீட்டு விளைவு

தாக்கத்திற்கு 49% காபனீர்ஒக்சைட்தான் காரணம் என்பது குறிப்பிடவேண்டியதாகும். கட்டம் 04 காபனீரொக்சைட்டின் செறிவு எவ்வெச் செயன் முறைகளால் ஏற்பட்டது என்பதைக் காட்டுகின்றது.

கட்டம் - 04.

1980 களில் காபனீர் ஒட்சைட் செறிவின் பங்களிப்பு

நிலக்கரி எரிபொருள் நிலையங்கள்		19%
போக்குவரத்து	09%	
நிலக்கரி,எண்ணெய்,வாயு	11%	
காடழிப்பு	31%	
மாறன் மண்டல ஓசோன்	12%	
மெதேன்.	18%	

மெதேன் வாயு மிக மோசமான கோள வெப்பநிலை அதிகரிப்பிற்கு காரணம் ஆகின்றது. வளிமண்டலத்தில் இதனுடைய செறிவு 1780ல் 800ppb (Parts Per Billion) 1860ல் 900ppb 1960ல் 1300ppb 1960ல் 1700ppb ஆக அதிகரித்துக்கொண்டே செல்கின்றது. சேதனப் பொருட்களின் அழிவு, நெல்வயல், சதுப்பு நிலம், நிலக்கரிச்சுரங்கங்கள். வயல் நில கழிவுகள், கழிவு நீர் வாய்க்கால்கள், கால்நடைகளின் எச்சம், கைடிரோ காபன் எரிபொருள் (Hydro Carbon Fuels) நிலக்கரி தயாரிப்பு (Char Coal Making) இயற்கை வாயு ஆகியனவற்றில் இருந்து வெளியேறுகின்றது. நெல்வயல்களில் இருந்து 20% வெளியேறுகிறது.

காபனீர் ஒட்சைட் வாயுவிற்கு அடுத்தபடியாக காபன் மொனோக்சைட் வாயு முக்கியம் வாய்ந்தது. வருடத்திற்கு 1 - 5% அதிகரிக்கின்றது. கைடிரோ காபன் எரிபொருட்கள் அடிப்படை. இதில் 35% பங்கு உயிர்த்தாவரங்களை எரிப்பதன் மூலம் வந்து சேருகின்றது.

நைட்டிரஸ் ஒட்சைட் வாயு மண், தாவரம், புல்நிலம் ஆகியவற்றின் நைதரசன் ஏற்றம் (Nitrification) காரணமாக உருவாகின்றது. 1950ல் 285ppb, 1990ல் 305 ppb ஆக அதிகரித்து வருகின்றது. மாறன் மண்டலத்திற்குரிய ஓசோன் வாயுவை உருவாக்குவதில் முக்கிய பங்கு கொண்டுள்ளது. (Ozone Gas-Troposphere) நைட்டிரஜன் டை ஒக்சைட்வாயு (NO_2) ஒளி இரசாயனப் புகையால் வெளியேற்றப்படுகின்றது. நச்சுத்தன்மையானது. நகரங்களில் இரசாயனக் கைத்தொழில் காரணமாக நகரக்காற்று அசுத்தமடைய இந்த வாயு காரணமாகின்றது.

நைட்டிரிக் ஒச்சைட் (NO) வாயு காற்று அசுத்தமாவதற்கு முக்கிய ஏதுவாகிறது. N_2O, NO_2 ஆகியன இதனுடன் சேர்த்துப் பார்க்கக்கூடியன.

அமோனியா வாயு (NH_3) கால்நடை குப்பை, நீர்க்கசிவு, நைட்டிரேட் உரம், உயிர்த்திணிவு, எரிப்பு, கைத்தொழில் கழிவு காரணமாக வெளிறேற்றப்படுகின்றது.

மாறன் மண்டலத்திற்குரிய ஓசோன் வாயு (O_3) 15 கி.மீ கீழே உருவாகின்றது. (படை மண்டலத்திற்குரிய ஓசோன் படை வேறானது). உயிர்த் திணிவு, கைடிரோகாபன் எரிபொருள் காரணமாக உருவாகின்றது. ஆனால் உறுதியானதல்ல. பயிர், தாவரம், உயர் உயிரினம்,

கட்டடப்பொருளை சேதப்படுத்தும். வளிமண்டல புறஊதாக்கதிர்வீச்சு காரணமாக உருவாகின்றது. அதே சமயம் சூரியனின் புறஊதாக்கதிர்களை தடை செய்கின்றது.

நீராவி மிக முக்கியமானது. வளிமண்டலத்தை குளிர்ச்சியாக்குவது. மக்கள் நடவடிக்கையால் நீராவி நேரடியாகப் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

குளோறோபுளூாறோ காபன்,கேலோன், கேலோகாபன் (Gholorofluouro Carbon, Halon, Helocarbon) அனைத்தும் செயற்கை இரசாயனங்கள் Cholorine, Fluorine, Carbon கொண்டவை. இவை பாதிப்புக்கூடிய பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் ஆகும். பச்சைவீட்டையும் தாண்டி படைமண்டலத்திற்குரிய ஓசோன் படையை ஊடறுக்கும் பலம் வாய்ந்தவை. CO_2 ஒரு பங்கு பாதிப்புடையதென்றால் CFC_S 20,000 மடங்கு (CO_2 லும் பார்க்க) பாதிப்புக்கூடியது. CFC_{11} பிளாஸ்டிக் நுரையமைப்பு உடையது. 65 வருடங்கள் வளிமண்டலத்தில் நிலைத்திருக்கக்கூடியது. CFC_{12} 130 வருடங்களுக்கு நிலைத்திருக்கக்கூடியது. CFC_{13} படைமண்டல ஓசோன் படையை ஊடறுப்பதில் சிறிது தாக்கம் குறைவானது. பொதுவாக நோர்வே, சுவீடன், பின்லாந்து, ரஷ்யாவின் வடபாகம் அன்ராட்டிக்கண்டத்தின் மத்திய பகுதி ஆகியனவற்றின் வளிமண்டலத்தில் ஓசோன் படையில் துவாரங்கள் ஏற்பட்டு இருப்பதாக ஆராய்ச்சிகள் கூறுகின்றன. சல்பர் டைஒக்சைட் உருவாக (SO_2) கைடிரோ காபன் எரிபொருள், எரிமலை வெளியீடுகள், கூடிய முகிற்பரிமாணம் ஆகியன காரணமாகும். புவியை குளிர்ச்சி பண்ணக்கூடிய தன்மையும் உண்டு. நைடிரஜன் சலபைட் (H_2S) வாயு உயிர் வாழும் தாவரம், எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு, காகிதக் கூழ் உற்பத்தி,கழிவு நீர்க்குழாய் உடைவு காரணமாக உற்பத்தியாகின்றது.

கோளம வெபபமாகுதலல மேறகுறிப்பிட்ட வாயுக்களின் செறிவு காரணமாகின்றது. குறிப்பாக எவ்வெவ் நடவடிக்கைகில் இருந்து எவ்வகையான வாயு எந்தளவில் வளிமண்டலத்தில் செறிகின்றது என்பதை கட்டம் 05 எடுத்துக்காட்டுகின்றது.

கட்டம் - 05

பச்சை வீட்டு விளைவைப் பாதிக்கும் வாயுக்களின் பங்களிப்பும் அவற்றின் துறைகளும். 1980 - 2030 உத்தேசம்.

Sector	CO_2	Methane	Ozone	Nitrous	CFC	Sector Total
சக்தி	35	04	06	04	00	49
காடாக்கம்	10	04	00	00	00	14
விவசாயம்	03	08	00	02	00	13
கைத்தொழில்	02	00	02	00	20	24

4. வெப்பமாகும் போக்கு:

புவியானது நீண்டகால வெப்பநிலைச் சமனிநிலையைக் கொணடுள்ளது. குற்றலை வடிவத்தில் வரும் வெப்பம் நெட்டலை வடிவத்தில் வெளியேற்றப்படுகின்றது. பச்சைவீட்டு விளைவு வளி மண்டலத்தில் இல்லாவிட்டால் இப்போதைய புவியின் சராசரி வெப்பம் - 18°C ஆக இருக்கும். இன்றைய கோளத்தின் சராசரியான வெப்பம் + 15°C ஆக வித்தியாசம் 33°C இந்த வேறுபாடு

பச்சை வீட்டு விளைவினால் நிகழ்கின்றது. நைட்டிரசன் ஒக்சிசன் ஆகியன முக்கிய வாயுக்களாக இருந்த போதும் அவற்றினால் அன்றி காபனீர் ஒட்சைட்டாலும் நீராவியாலும் இந்த பச்சை வீட்டு விளைவு நிகழ்த்தப்படுகின்றது. ஏனைய வாயுக்கள் வெப்பம் அதிகரிக்கப் பயன்படுகின்றன. காபனீர் ஒட்சைட்டின் உற்பத்தி புவியின் உயிரியல் செய்முறைகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. இது காபன் வட்டத்தில் (Carbon Cycle) அறியப்படலாம். காபன் வளிமண்டலத்திற்கும் உயிரியல் தொகுதிக்கும் பயன்படுகின்றது. ஒளித்தொகுப்பு ரீதியாக காபனை CO_2 வடிவத்தில் தாவரங்கள் உட்கொள்கின்றன. உயிரினங்கள் ஒக்சிஜனை உட்கொண்டு CO_2ஐ வெளியிடுகின்றன. இன்னும் முன்கூறிய பல ஏதுக்கள் இதனை வெளியிடுகின்றன. குறிப்பிடத்தக்க அளவு CO_2 கடலின் அடித்தளத்தில் படியவிடப்படுகின்றது. சமுத்திர நீரும் அதனை உறிஞ்சுகின்றது. இதனால் புவி வரலாற்றில் காபன் வட்டம் மாற்றத்திற்கு உள்ளாகியுள்ளது. மேலும் ஆய்வுகள் CO_2 க்கும் வெப்பநிலைக்கும் இணைத்தொடர்பு இருந்ததை நிரூபிக்கின்றன. 11/2 லட்சம் ஆண்டுகளுக்கு முன் இன்றைய நிலை காணப்பட்டுள்ளது. இத்துடன் மெதேன் செறிவும் ஒத்துக் காணப்பட்டுள்ளது. அப்படியாயின் ஏன் அப்போது கோளம் வெப்பமாகவில்லை? இதனை புவியின் சுற்றுவட்டப் பாதையில் ஏற்பட்ட வேறுபாடுகள் ஜீரணித்துக் கொண்டன. அவ்வாறாயின் இன்றும் அப்போதைய நிலை தோன்ற முடியுமா?

இன்று CO_2 கூடிக்கொண்டே செல்கின்றது. Hawaii ல் நிகழ்த்தப்பட்ட ஆய்வு இதனை எடுத்துக்காட்டுகின்றது. 18ம் நூற்றாண்டிலும் பார்க்க இன்று 25% மான அதிகரிப்பு அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. அதே போன்று ஏனைய வாயுக்களும் அதிகரிப்பு இன்று குடித்தொகை 5.5 Billions இது இன்னும் கூடுகின்ற போது சகலவிதமான பயன்பாடுகளும் கூடும் பட்சத்தில் பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் செறிவு அதிகமாகும். புவியைச் சுற்றிக் காணப்படும் CO_2 நீராவி படையினுள் வெப்ப அதிகரிப்பு ஏற்பட்டு அதன் பயனாக கோள வெப்பம் அதிகரிப்பாகின்றது என கோள எச்சரிக்கை கூறப்படுகின்றது. (Global Warning on Global Warming)

காலநிலை மாற்றத்துக்கான அரசாங்கங்களின் ஒன்றியம் (Inter Governmental Panel of Climatic Change - IPCC). இன்றைய புவிச்சராசரி வெப்பத்திலும் பார்க்க 1^0C வெப்பம் கூடுதலாக 2030ம் ஆண்டில் இருக்கும். அப்பால் ஒவ்வொரு 10 ஆண்டுகளுக்கும் 0.3^0C வெப்பம் அதிகரிக்கும். கைத்தொழிற்புரட்சிக் காலத்திலிருந்து அடுத்த நூற்றாண்டு முடிய எடுத்துக்கொண்டால் 4^0C வெப்ப அதிகரிப்பாக இருக்கும். கடந்த 10,000 ஆண்டுக் காலங்களில் இன்றிலும் பார்க்க $5 - 6^0C$ வெப்பம் குறைவாகக இருந்துள்ளது எனக் கூறியுள்ளது.

கட்டம் - 06

கோளம் வெப்பமாதலின் உள்ளார்ந்த நிலை

	நேரடியான உள்ளார்ந்த நிலை	நேரடியற்ற உள்ளார்ந்த நிலை	நீண்டகால உள்ளார்ந்த நிலை
$C0_2$	1	இல்லை	ஆம்
Methane	11	சாதகமற்றது	
Nitrous Oxide	270	கூறமுடியாது	ஆம்
CFC 11	3400	மறைமுகம்	ஆம்
CFC12	>100	மறைமுகம்	ஆம்
HCFC 22	1600	மறைமுகம்	முக்கியம
HFC 134	1200	இல்லை	ஆம்

5. எதிர்வு கூறல்:

பொதுவாக காலநிலை ஏற்றத்தாழ்வுகளுக்கு மிலன் கோவிச் என்பாரின் வட்டக் கோட்பாடு (Milankovic Cycles Theory) முன்வைக்கப்படுகிறது. இவரின்படி மூன்று வட்டங்கள் உண்டு.

1. இப்போது புவியானது வடவரைக்கோள மாரிக்காலத்தில் சூரியனுக்கு அண்மையாகவும் கோடைக்காலத்தில் சேய்மையாகவும் இருக்கிறது. 11,000 வருடங்களுக்கு பின் மாறிவிடும். முழுவட்டம் 22,000 வருடங்களாகும்.

2. 41,000 வருடங்களுக்கு ஒரு முறை புவியின் அச்சு 3^0 மாறுபடுகின்றது. இதற்கேற்றாற் போல பருவகால செறிவும் வேறுபடும்.

3. 100,000 வருடங்களுக்கு ஒரு முறை புவியின் சுற்றுப் பாதை மாறுகின்றது. இதனால் காலநிலை மாற்றம் ஏற்படலாம்.

பனிக்காலங்களுக்கு விளக்கமாக இது கூறப்பட்டது. ஆனால் இது மட்டும் போதுமானதல்ல. CO_2 செறிவுக்கும் காலநிலையின் நீண்டகால ஏற்ற இறக்கத்திற்கும் நெருங்கிய தொடர்பு இருப்பதாகக் கூறப்படுகின்றது. அதேபோன்று CO_2 வுக்கும் வெப்ப அதிகரிப்புக்கும் விசேட தொடர்பு இருப்பதாகக் கூறப்படுகின்றது. பச்சை வீட்டு விளைவின் மூலம் வெப்பமாகுதல் அல்லது குளிர்ச்சியாகுதல் CO_2 செறிவில் மூலம் வெப்பமாகுதல் அல்லது குளிர்ச்சியாகுதல் CO_2 செறிவில் தங்கியுள்ளது. ஆட்டிக், அன்டாட்டிக் மலைப் பனிக்கட்டிகள் உருகுவதும் உறைவதும் சமுத்திர நீரோட்டங்கள் மாறுவதும் இதன் பலாபலன்.

பச்சை வீட்டு விளைவின் பாதிப்பு காரணமாக:

வடவரைக்கோள பனிப்படலம் குறையும். குறிப்பிட்ட ஆட்டிக் பனித்தகடு உருகும். இது புவியின் ஆல்பிடோ அளவைக் குறைக்கும். இதனால் வெப்ப அதிகரிப்பு ஏற்படும்.

ஆட்டிக் பனி (Perma Frost) பகுதியில் அடைப்பட்டிருக்கும் மெதேன் வெளிப்பட்டு முக்கியமான பச்சை வீட்டு விளைவு வாயுவாகும்.

சேதன உறுப்புக்களின் பிரிகையின் (மண், வண்டல்களில்) அதிகரிப்பு CO_2 வை அதகரிக்கும்.

அதிக ஆவியாக்கம் வளிமண்டலத்தில் அதிக நீராவியை கொள்ள வைக்கும். இதுவும் பச்சை வீட்டு விளைவு வாயுவாக தொடரும்.

தாவரம், உயிரினங்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து வெளியேறும் CO_2 அதிகரிக்கும்.

பிரதிபலனாக கடல்மட்ட அதிகரிப்பு முக்கியமாக ஆட்டிக் கிறீன்லாந்து பனித்தகடுகளும் அல்ப்ஸ் இமாலய பனியாறுகளும் உருகும்.

வருடத்திற்கு 5mm கடல்மட்ட அதிகரிப்பு ஏற்படும். இன்று வருடத்திற்கு 1mm இலும் சிறிது கூட.

IPCC யின் மதிப்பீடு 2100ம் ஆண்டில் பின்வருமாறு இருக்கும்.

கடல் மட்ட அதிகரிப்பு:

சிறப்பான மதிப்பீடு	60cm
வீச்சு	31 - 110cm
காரணிகள்:	
வெப்ப அதிகரிப்பு	26 - 66cm
மலைப்பிரதேசம்	8 - 20cm
கிறீன்லாந்து	3 - 23cm
அன்ராட்டிக்	-7 - 0cm

கடந்த நூற்றாண்டில் 15cm கடல் மட்டம் அதிகரித்துள்ளது.

நீர்ச்சமனிலையில் கூடிய நீரைப் பாதுகாப்பது பிரச்சனை. நிச்சயமாக கூடிய மழை பெறப்படும் ஏறக்குறைய 3% தொடக்கம் 15% அதிக ஈரம் இன்றிலும் பார்க்க காணப்படும். உயர் ஆவியாக்க ஆவியுயிர்ப்பு,அதிக நீராவி,அதிக மழை, அதிக வெப்பம் என்பது பெறுபேறாக இருக்கும். எங்கு கூடிய அரிப்புமானமிக்க மழை இருக்கும். ஆயினும் வரண்ட பகுதியானது Sahel Zone 20% அதிகரிக்கும். அதிக மேய்ச்சல், தாவரஅழிவு, அதனால் அல்பிடோ மாற்றம், வரட்சியும் வெப்பமும் ஏற்படும். பாலைவனமாகுதலும் பிரதேசத்திற்குரிய மழைவீழ்ச்சியும் குறையும். இங்கு வரட்சி நிலை அதிகரிக்கும். ஆபிரிக்காவில் 20 நாடுகளில் நீர்ப்பாசன திட்டங்கள் இல்லை. இதனால் கூடிய மழை அழிவை உண்டாக்கும். இதில் அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகள் வெற்றியடைந்து விடும்.

6. அபாயமா?

அப்படியாயின் கோளம் வெப்ப அதிபரிப்பைத் தடுக்க என்ன செய்யலாம். முன்பு அமில மழைவீழ்ச்சி ஒரு நூற்றாண்டு காலத்தில் ஏற்படலாம் என எதிர்வு கூறப்பட்டது. காலநிலை வெப்பமாகலாம் என 75 ஆண்டுகளுக்கு முன் கூறப்பட்டது. 10 ஆண்டுகளுக்கு முன் ஓசோன் படையில் துவாரம் உண்டாகலாம் எனப்பட்டது. பல ஆய்வுகளும் நிழ்த்தப்பட்டது. IPCC 1990, 1992- உள்ளார்ந்த வெப்பநிலையாகும் நிலைபற்றி ஆராய்ந்தது. UNEP பல மகாநாடுகள் நடாத்தியது. உலக சூழல் தினத்தை அறிமுகம் செய்தது. "Green Planet" திட்டத்தை அறிமுகம் செய்தது. Copengahan Packge of Montreal Protocol பல திட்டங்களை முன் வைத்தது. அன்ராட்டிக்கில் 40% ஆட்டிக் 12% ஓசோன் படை அழிந்துவிட்டது எனக்கூறப்பட்டது. தடுப்பு முயற்சியாக பின்வருவன அறிமுகம் செய்யப்பட்டன.

CFC_S வெளியீட்டை 1992-94 மட்டத்தில் 75% மாக 2000 ம் ஆண்டில் குறைத்தல்.

Carbon Tetra Chloride வெளியீட்டை 1992-1994 மட்டத்தில் 75% குறைத்தல்.

Halons - 1996 மட்டத்தில் 2000 ஆண்டில் குறைத்தல்

Methyl chloroform - வெளியீட்டில் 1996 மட்டத்தில் 2000 ஆண்டில் 50% ஆகக் குறைத்தல்.

$HCFC_S$ 1989 மட்டத்தில் பாவனையை 1996ல் குறைத்தல். அவ்வாறு குறைத்தால் 3.1% மாக CFC வெளியீட்டை 1996ல் கூட்டலாம்.

ஆயினும் இவை அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளிலேயே நிறைவேற்றப்படவில்லை. அபிவிருத்தி அடையும் நாடுகள் இதனைச் சந்தேகக் கண்கொண்டு பார்க்கின்றன. அதாவது தமது அபிவிருத்தியை பின்தள்ளும் புதிய ஒரு சூழலாதிக்க குடியேற்ற வாதத்தை (Environmental Colonialism) புகுத்துவதாக நினைக்கின்றன. ஆகவே CFC வெளியீடு குறைந்தபாடில்லை. கோளம் வெப்பமடைதலும் குறைந்தபாடில்லை.

இப்போது கோளம் வெப்பமடைதலைக் குறைக்க பச்சை வீட்டு விளைவைப் பாதிக்கும் வாயுக்களின் வெளியீட்டை குறைக்குமாறு வேண்டுகோள் விடப்பட்டுள்ளது. குறைக்க வேண்டிய அளவு பின்வருமாறு.

CO_2	-	60%
Methane	-	15 - 20%
Nitrous Oxide	-	70 - 80%
CFC 11	-	70 - 75%
CFC 12	-	75 - 85%
HCFC 22	-	22 - 50%

இவ்வாறு குறைக்கப்பட்டால் கோளம் வெப்பமாகும் அபாயம் நீங்குமா? காலம் பதில் சொல்லும்.

உசாத்துணைகள்:

1. Timothy O' Riordan (1995) ed. Environmental Science for Environmental Management. Longmann Group Ltd. Singapore.

2. Jonathan Graves & Duncan Reavey (1996) Gobal Environmental Change - Plants, Animals and Communities, Longmann Group Ltd. Malaysia.

உன் உள்ளத்தில் உள்ள ஒருவரை எந்தளவு நேசிக்கின்றாயோ அதைப் போன்று சூழலையும் நீ நேசிக்க வேண்டும்.

பச்சை வீட்டு விளைவுக்கு பங்களிக்கும் நான்கு வாயுக்கள்

CO_2	CH_4	CFC'_S	NO_+
55%	15%	24%	6%

GEOGRAPHY SPECIAL FINAL YEAR STUDENTS IN THE ACADEMIC YEAR 1991 / 92 DEPARTMENT OF GEOGRAPHY, UNIVERSITY OF JAFFNA

Name	Address
S.Ahilan	Kandy Road, Omanthai, Vavuniya.
S.Annavathany	Valalai West, Atchuvelly, Jaffna.
S.Anparachy	Velanai North, Velani, Jaffna.
B.Bhamini	No : 23, Puththuvedduvan, Kilinochchi.
K.Chandraleela	Kanavodai, Kalapumi, Karainagar, Jaffna.
K.A.Gnaneshwaran	Udaiyarkaddu North, Mullaitivu.
S.Gnanalogini	15, Sivakurunathar Lane, (Kasthuriyar Road, Jaffna)
T.Gnanaki	Ammankovil Road, Thirunelvely North, Jaffna.
V.Jeyalalitha	Kachchai Road, Kodikaman, Jaffna.
K.Kulathilakam	Madduvil North, Chavakachcheri, Jaffna.
S.Mahadevan	Kanagarajankulam - Vavuniya.
P.Mullai	3, Hospital Road, Jaffna.
T.Nalini	Atchuvely South, Jaffna.
K.Premala	Sannithy Road, Eddaikadu, Atchuvely, Jaffna.
K.Paskaran	Maruthankerny North, Thalaiyady, Jaffna.
T.Rajeshwary	Kogilamanai, Kodikamam, Jaffna.
S.Rajany	82 / 5. Point Pedro Road, Jaffna.
S.Sriskantharaja	Madduvil East, Chavakachcheri, Jaffna.
K.Sreedha	7. Crosett Lane, Kachcheri Nallur Road, Jaffna.
P.Selvaluxy	Oddu Factoryady, Oddusuddan, Mullaitivu.
R.Sasikala	C / O Mr.Vallipuranathar, Kovil Road, Kondavil East, Jaffna.
K.Subotheni	College Lane, Kokuvil, Jaffna.
S.Sobana	Ushan, Mirusuvil, Jaffna.
S.Sharmila	4. Gopal lane, Vannar ponnai, Jaffna.
R.Shobana Premini	Naranthanai West, Kayts. Jaffna.
K.Sujamathy	Velanai East, Velanai, Jaffna.
S.Sasitharan	24 / 4, Sivappiragasam Lane, Vannarponnai, Jaffna.
A.Stala Benadikka	Kanntheddy, Periyathampanai, Vavuniya.
T.Tharmeshwary	258, Temple Road, Nallur, Jaffna.
S.Vijitha	Ushan, Mirusuvil, Jaffna.
K.Valarmathey	Ward No. 8th, Mandativu, Jaffna.
S.Vijitha	Uthayasuriyan lane, Uduvil, Jaffna.
P.Vanitha	11. Arservathan Road, Nallur, Jaffna.
R.Uthayan	Hospital Lane, Chavakachcheri, Jaffna.

PRINTED BY ADMIRAL [illegible] WELLAWATTE. TEL:- 596764-5.

Rs 125.00