மலர் 38 ஏப்ரல் – ஜூன் 2021 விஞ்ஞானக் குரல்
ISSN 1391-0299

விஞ்ஞானக்குரல்

தேசிய விஞ்ஞான மன்றத்தின் விஞ்ஞான சஞ்சிகை

சம்பிரதாயமற்ற சூழல் ஆபத்துக்கள்

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

விஞ்ஞானக் குரல்

மலர் 38

ஏப்ரல் - ஜூன் 2021

தலைவர்
பேராசிரியர் ரஞ்சித் சேனாரட்ன

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
திரு. ரவீந்திர பத்மபிரிய

விஞ்ஞான பிரபல்யப்படுத்தலுக்கான செயற்குழு
கலாநிதி ஜெயந்த வட்டவிதானகே
பொறியியலாளர் நீல் அபேயசேகர
திருமதி. B.W.G. தில்ஹானி
கலாநிதி P.B. தர்மசேன
கலாநிதி R.M. தர்மதாச
கலாநிதி Y.W.R. அமரசிங்க
பேராசிரியர் ஜெனிதா A. லியனகே
பேராசிரியர் ரோஹினி டி சில்வா
கலாநிதி குமாரி திலகரட்ண
திருமதி எரின் வீஜயக்கோன்
பேராசிரியர் மனுஜ். C. வீரசிங்கே

பதிப்பாசிரியர்கள்
திரு. M. அசோகா ரீ. டி சில்வா (ஆங்கிலம்)
திரு. துசித்த மளலசேகர (சிங்களம்)
கலாநிதி. கௌரி மூர்த்தி (தமிழ்)

உதவிப் பதிப்பாசிரியர்
கலாநிதி P.R.M.P. தில்ருக்ஷி

ஒருங்கிணைப்பாளர்
அபேக்சா ஹேரத்

தட்டெழுத்து ஒழுங்கமைப்பும் கணனி வடிவமைப்பும்
யுனி ஆர்ட்ஸ் (பிறைவேட்) லிமிட்டட்
48 B, புளுமெண்டால் வீதி, கொழும்பு - 13.
தொலைபேசி:- 011 2330195

அட்டைப் பக்கம்
லக்ஷிகா பியுமி நிசன்க

வெளியீடு
தேசிய விஞ்ஞான மன்றம்
47/5, மெயிற்லண்ட் இடம், கொழும்பு - 07.

நிழற் படங்களின் மூலம் : இணையத்தளம் / ஆசிரியர்கள்

தொ. பே : 2696771-3
பெக்ஸ் : 2694754
மின்னஞ்சல் : vidurava@nsf.ac.lk

'விஞ்ஞானக் குரல்' மலர் 38 ஏப்ரல் - ஜூன் 2021 இதழினை http//www.nsf.ac.lk எனும் இணையத்தளத்திலும் பெறலாம்.

பொருளடக்கம்

2 ஆசிரியர் உரை

3 போக்குவரத்து காரணமாக ஏற்படும் வளி மாசடைதல்: இலங்கை நிலை பற்றிய ஒரு ஆய்வு
கலாநிதி நீத்தா தயந்தி வன்னியாராச்சி

8 தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள் மற்றும் மின்காந்த மாசுபாடு
கலாநிதி. K. அகிலன்

11 காட்சி மாசுபாடு: மற்றொரு கண்ணராவி
கலாநிதி சமிலா டயஸ்

17 நீர்ப்பாசன விவசாயத்தில் சோடியம் காரணமாக ஏற்படும் அமைதியான மாசுபாடு பேராசிரியர் H. D. குணவர்த்தன

22 மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் மாசுபாடு: அடுத்தாக உலகளாவிய ரீதியில் சூழல் பேரழிவிற்கு வழிவகுக்கும் ஒரு அமைதியான கொலையாளி Ms. J. பிமாலி கூங்கொல்ல

26 கடல் சுற்றுச்சூழல் மாசடைவை தடுத்தல் தொடர்பான இலங்கைச் சட்டங்களின் கண்ணோட்டம்
ரணில் கவீந்திர அசேல குலரத்ன

35 கேள்வி பதில்

© இலங்கை தேசிய விஞ்ஞான மன்றம்

ISSN 1391-0299

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

இப்பிரசுரத்திலுள்ள கட்டுரைகளில் தெரிவிக்கப்பட்ட எண்ணங்களும் கருத்துக்களும் எழுத்தாளர்களின் வெளிப்பாடாக இருப்பதுடன் NSF இன் உத்தியோக பூர்வ எண்ணங்களை அவசியமாக பிரதிபலிக்க வேண்டுமென்பதில்லை.

ஆசிரியர் உரை

சம்பிரதாயமற்ற நடவடிக்கைகளும் சூழல் மாசடைதலும்

சூழல் மாசடைவதற்கு பல்வேறு விதமான காரணிகளும் நடவடிக்கைகளும் காரணமாக அமைகின்றன. இவற்றில் சில வெளிப்படையாக எமக்கு தெரியக்கூடியவை. வேறு சில எமக்கு தெரியாமலே அமைதியாக சூழலை மாசுபடுத்துகின்றன. இத்தகைய அமைதியான மாசுபாட்டின் சில வடிவங்கள் பற்றி முன்னைய விதுராவ சஞ்சிகை இதழ் ஆராய்ந்துள்ளது.

விதுராவ சஞ்சிகையின் இந்த இதழ் அதன் தொடர்ச்சியாக சூழல் எவ்வாறு வழமைக்கு மாறான நடவடிக்கைகளினால் மாசுறுகிறது என்பதில் கவனம் செலுத்தியுள்ளது. இவ்வாறான வழமைக்கு மாறான நடவடிக்கைகள் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள், பொறுப்பற்ற மனித நடவடிக்கைகள் மற்றும் சூழலுடன் இசைவான பாரம்பரிய முறைகளை பின்பற்றாமை காரணமாக ஏற்படுகின்றன.

இலங்கையின் வீதிப்போக்குவரத்துத்துறையில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களும் சரியான முறையில் அதனை முகாமைத்துவம் செய்யாமையும் போக்குவரத்து காரணமாக வளி மாசடைதலை உருவாக்கியுள்ளது. இவ்வாறே மின்சார மற்றும் மின்னணு சாதனங்களின் அதிகரித்த பாவனையும் மின்காந்த மாசுபாட்டை உருவாக்கியுள்ளது.

பிளாஸ்ரிக்குகள் மற்றும் அவற்றின் நுண்ணிய துகள்களான மைக்ரோப்ளாஸ்ரிக்குகளினால் சூழலுக்கு ஏற்பட்டுள்ள மாசுபாட்டுக்கு மனிதனது பொறுப்பற்ற நடவடிக்கைகளும் எமது பாரம்பரிய பழக்கவழக்கங்களை கைவிட்டு இலகுவான நடை முறைகளுக்கு மாறியமையுமே காரணமாக அமைந்துள்ளன. மனிதனது பொறுப்பற்ற நடவடிக்கைகளுக்கு உதாரணமாக பொதுஇடங்களில் குப்பை போடுதல், திட்டமிடப்படாத கட்டுமானங்கள், பொதுவீதிகளில் வர்த்தக விளம்பரங்கள் மற்றும் காட்சிப் பலகைகளை வைத்தல் போன்றவற்றையும் குறிப்பிடலாம்.

இவ்வாறான சூழலுக்கு ஏற்படும் அபாயங்களை தடுப்பதற்கு அல்லது குறைப்பதற்கு பொருத்தமான சட்டங்கள் இயற்றப்பட்டு நடைமுறைப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

நீர்ப்பாசன விவசாயத்தில் சோடியம் காரணமாக ஏற்படும் மாசுபாடு கடந்த காலங்களில் கவனத்தில் கொள்ளப்படாத ஒன்றாக இருந்துள்ளது. நீரின் தரமானது அதிலுள்ள மொத்த உப்பின் செறிவு, மற்ற கற்றயன்களுடன் ஒப்பிடும்போது சோடியத்தின் அளவு, போரான் செறிவு மற்றும் இருகாபனேற்று அளவு ஆகியவற்றைப் பொறுத்தே அமையும். சோடியத்தின் அளவு சோடியம் அகத்றிஞ்சல் விகிதத்தால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. பாசன நீரின் சோடியம் அகத்றிஞ்சல் விகிதத்தின் எந்த அதிகரிப்பும் மண்ணின் ஊடுருவும் தன்மையை பாதிப்பதனால் மண் வளம் குறைவடைந்து பயிர் வளர்ச்சி பாதிக்கப்படும். தரமற்ற பாசன நீரின் காரணமாக பெருமளவு ஹெக்டெயர் நெல் வயல்கள் இலங்கையில் கைவிடப்பட்டன.

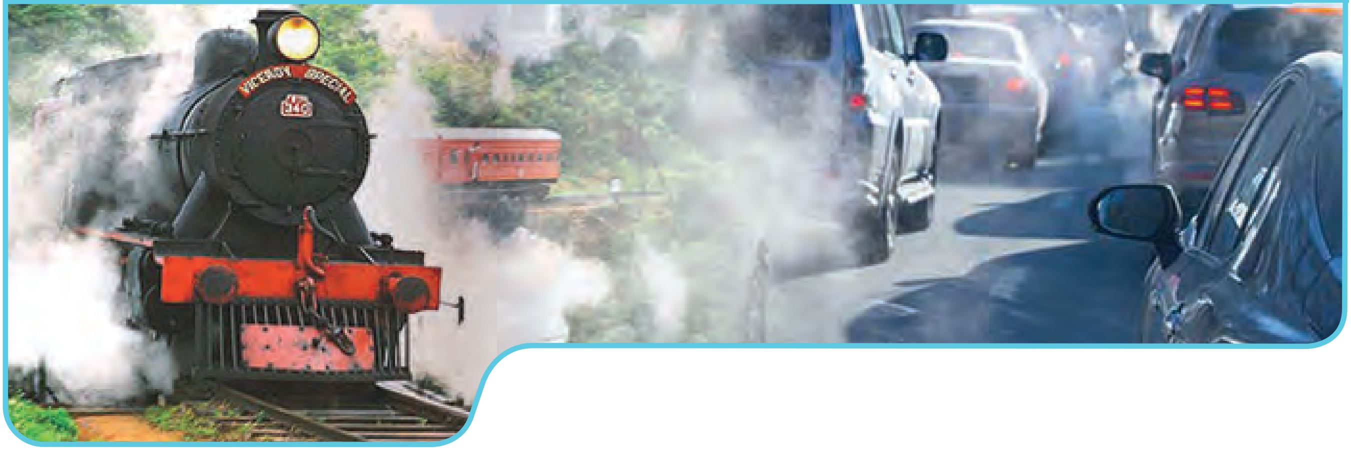
பண்டைய காலத்தில் பாசன நீர்நிலைகள் பாதுகாக்கப்பட்டன, நீரினை மக்கள் மதித்தனர் மற்றும் வனப்பகுதி பாதுகாக்கப்பட்டது. காடுகளை அழிப்பது பாசன நீரின் சோடியம் அயன் செறிவை அதிகரிக்கிறது. இதனால் இந்நீர் பாசனத்திற்கு பொருந்தாது. ஆகவே, பாசன நீர்நிலைகளின் அதிகரித்த பாவனையால் ஏற்படும் உப்பு அபாயத்தை தடுப்பதற்கு போதிய முன்னெச்செரிக்கை நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட வேண்டும். பண்டைய நீர் முகாமைத்துவம் பண்டைய அறிவியல் பார்வைகளை அடிப்படையாக கொண்டது.

இவ்வாறான வழமைக்கு மாறான நடவடிக்கைகள் காரணமாக எமது சூழல் அபாயத்திற்கு உள்ளாவதுடன் மனிதர்கள் மற்றும் உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கும் பொருத்தமற்றதாகின்றது. ஆகவே, நாம் ஒவ்வொருவரும் இதனை தடுப்பதற்கு பொறுப்புடன் நடந்து கொள்வது அவசியமாகும்.

கௌரி மூர்த்தி

போக்குவரத்து காரணமாக ஏற்படும் வளி மாசடைதல்: இலங்கை நிலை பற்றிய ஒரு ஆய்வு

கலாநிதி நீத்தா தயந்தி வன்னியாராச்சி



1. பின்னணி

நகர சூழலில் மனிதனின் சுகாதாரம் மற்றும் சூழலுக்கு பாதிப்பினை ஏற்படுத்தும் வளி மாசுக்களின் அடிமட்ட செறிமானத்தின் பிரதான மூலமாக எண்ணெயினை அடிப்படையாகக் கொண்ட வீதிப் போக்குவரத்து முறைமை விளங்குகின்றது. இந்த மாசுக்கள் மனிதர்களை அண்மித்ததாகவும் மூக்கு நுனிக்கு அண்மையிலும் வெளியேற்றப்படுவதே இதற்கான காரணம் ஆகும். உலகில் காணப்படும் அனைத்து மோட்டார் வானங்களும் பாரியளவு எரிபொருட்களை பயன்படுத்துவதுடன் அவை பெருமளவு மாசுக்களை வெளியேற்றுகின்றன. சர்வதேச கப்பல் போக்குவரத்தும் சுகாதாரத்துக்கும் சூழலுக்கும் பாதிப்பினை ஏற்படுத்துகிறது.

மோட்டார் வாகனங்கள் மூலம் வெளியிடப்படும் மாசுக்களில் காபன் மொனொக்சைட் (CO), நைதரசன் ஒக்சைட் (NO_x), ஹைட்ரோகாபன் (HC), துகள்கள் (PM), காபன் டயொக்சைட் (CO_2), நீராவி, பெட்ரோல் மூலம் உருவாக்கப்படும் காபன் சேர்மானங்கள், புகை வடிவிலுள்ள ஈயச் சேர்மானங்கள் மற்றும் காபன் துகள்கள் உள்ளடங்கும். சல்பர் ஒக்சைட் (SOx), (NOx) மற்றும் நுண்ணிய துகள் புகைகள் ஆகியன பிரதான கப்பல் மாசுக்கள் ஆகும். கப்பல் புகையின் மாசுக்களுள் புற்றுநோய் ஏற்படுத்தும் துகள்களும் உள்ளடங்க கூடும்.

வளிமண்டலத்தில் புகை எவ்வாறு காணப்படுகிறது

சில சந்தர்ப்பங்களில் வெளியேறும் வாயுவின் ஆக்கக்கூறுகள் ஒன்றோடொன்று எதிர்ச்செயற்பாட்டினை மேற்கொண்டு 'புகைமண்டலம்' போன்ற அலங்கோலமான இரண்டாம்நிலை உற்பத்திகளை ஆக்க முடியும். நைட்ரஜன் ஒக்சைடுகள் மற்றும் சில ஹைட்ரோகாபன்களின் எதிர்ச்செயற்பாட்டின் விளைவினாலேயே புகைமண்டலம் உருவாகிறது. பிரகாசமான சூரியவெளிச்சம் மற்றும் பிராந்தியத்தின் நிலத்தோற்றம் புகைமண்டலம் தோற்றம் பெறுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது. வளியில் காணப்படும் இரசாயன எதிர்ச் செயற்பாட்டின் காரணமாக SO_2 மற்றும் NOx என்பன சல்பேட் மற்றும் நைட்ரேட் ஏரோசோல்கள் (வளிசெறித்தல்) போன்ற நுண்ணிய துகள்களாக மாற்றப்படுகின்றன. NOx ஆனது நைட்ரிக் ஒக்சைட் (NO) மற்றும் நைட்ரஜன் டயொக்சைட் (NO_2) கலப்பினை உள்ளடக்கியதாகும். வளியில் NO வேகமாக NO_2 ஆக மாற்றமடைவதுடன் வளியில் இடம்பெறும் அத்தகைய எதிர்ச் செயற்பாட்டின் மூலம் நைட்ரேட் துகள்கள் மற்றும் ஓசோன் (O_3) உருவாகிறது. NO_2 என்பது சுகாதாரத்துக்கு கேடு விளைவிக்க கூடிய ஒரு நச்சுவாயு ஆகும். அமிலமயமாக்கல் மற்றும் தேவையற்ற கண்ணுக்கு புலப்படாத தாவரங்களின் அதிகரித்த விருத்திக்கு NOx புகை காரணமாய் அமைகின்றது என்பதுடன் சூழல் முறைமைகளுக்கு பாரதூரமான பாதிப்பினை ஏற்படுத்துகிறது. மோட்டார் வாகனங்கள் மூலம் நேரடியாக வெளியிடப்படும் மாசுக்களுக்கு மேலதிகமாக இவ் இரண்டாம் நிலை துகள்கள் மனிதர்களின் சுகாதாரத்துக்கு

பாதகமான தாக்கங்களை அதிகரிக்கச் செய்யும். வளியில் உள்ள மிகச்சிறிய துகள்கள் வயதுமுதிர்ச்சி பெறாத மரணங்களுடன் தொடர்புபடுகிறது. இத் துகள்கள் நுரையீரல்களுக்குள் நுழைவதுடன் இழையங்கள் ஊடாகச் சென்று இரத்தத்துடன் சேர்வதற்கு போதுமான அளவு சிறியவை ஆகும். அதன் போது அழற்சி போன்ற எதிர்ச் செயற்பாடுகளை ஏற்படுத்த முடியும் என்பதுடன் அதன் மூலம் இறுதியாக இதயம் மற்றும் நுரையீரல் ஆகியவற்றைச் செயலிழக்கச் செய்யும்.

2. இலங்கையின் போக்குவரத்து துறை

2.1 அறிமுகம்

இலங்கையின் பிரதான போக்குவரத்து முறைமையாக வீதிப் போக்குவரத்து மற்றும் புகையிரதப் போக்குவரத்து ஆகியன விளங்குகின்றன. வீதிப் போக்குவரத்து புகையிரதப் போக்குவரத்து என்பவற்றுடன் ஒப்பிடும் போது ஆகாய வழிப் போக்குவரத்து மற்றும் நீர் வழிப் போக்குவரத்து முக்கியம் பெறுவதில்லை. இலங்கையின் மொத்த எரிபொருள் நுகர்வில் போக்குவரத்து துறைக்கு சுமார் 60% எரிபொருட்கள் தேவைப்படுகின்றன. இலங்கையின் தரைமார்க்க போக்குவரத்து முறைமை பிரதானமாக வீதிப் போக்குவரத்தாக (93%) காணப்படுவதுடன் அது பிரதானமாக கொழும்பை மையமாகக் கொண்ட வீதி முறைமையினை அடிப்படையாகக் கொண்டு அமையப் பெற்றுள்ளது. போக்குவரத்து வகைகளுள் பொதுவான மற்றும் வர்த்தகப் பண்டப் போக்குவரத்து, சர்வதேச பண்டப் போக்குவரத்து மற்றும் அத்தியாவசிய பண்டப் போக்குவரத்து ஆகியன உள்ளடங்கும். உணவு, இலத்திரனியல் பொருட்கள், துணிகள், பலதரப்பட்ட உற்பத்திகள், இரசாயனப் பொருட்கள் மற்றும் மருந்து வகைகள், கச்சாஎண்ணெய் போன்ற கனியவளங்கள் ஆகியன அடிக்கடி போக்குவரத்து செய்யப்படும் பண்டங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. தற்போதுள்ள புகையிரத வலையமைப்பு நாட்டின் நவீன போக்குவரத்து தேவைப்பாட்டைப் பூர்த்தி செய்யமாட்டாது. பல வருட காலங்களாக தடைப்பட்டிருந்த புகையிரதப்பாதை அபிவிருத்தி மற்றும் வீதிப் பராமரிப்பில் நிலவிய குறைபாடுகள் காரணமாக பிரயாணத்தின் வேகம் குறைவடைந்துள்ளதுடன் அதன் மூலம் கொழும்பு பிரதேசத்திற்கு வெளியில் உள்ள பிரதேசங்களின் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு தடைகள் ஏற்பட்டுள்ளன. வீதிப் போக்குவரத்து துறையில் கடந்த கால முதலீடுகள் பிரதானமாக தற்போது காணப்படும் வீதி முறைமையினை புனரமைப்பது தொடர்பாகவே காணப்பட்டதுடன் வேகமாக வளர்ச்சியடையும் பண்டங்கள் மற்றும் பயணிகள் போக்குவரத்து தொடர்பாக கவனம் செலுத்தப்படவில்லை.

2.2 இலங்கையின் போக்குவரத்து நடவடிக்கைகள் காரணமாக உருவாகும் வளி மாசடைதல்

கொழும்பு நகரத்தின் தற்போதைய வளி மாசடைதல் மட்டம் இலங்கை தொடர்பில் பரிந்துரை செய்யப்பட்டுள்ள பெறுமானத்தை தாண்டி உள்ளதென அண்மைய தகவல்கள் மூலம் தெரிய வந்துள்ளது. புதிதாக கைத்தொழில் மயப்படுத்தலுக்கு உட்பட்ட பெரும்பாலான நாடுகள் போன்றே இலங்கையிலும் வளி மாசடைவதில் மோட்டார் வாகனங்களில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் புகை பெரிதும் பங்களிப்புச் செய்கிறது. உலக சுகாதார நிறுவனத்தின் வழிகாட்டல்களைத் தொடர்ச்சியாக தாண்டிச் சென்றுள்ள துகள் பதார்த்தங்கள் இலங்கையின் பிரதானமான வளி மாசடைதல் காரணியாக மாற்றம் பெற்றுள்ளன. SO_2 மட்டமும் அதிகரித்துச் செல்லும் ஒரு போக்கினைக் காட்டுகிறது.

மத்திய சுற்றாடல் அதிகார சபை மூலம் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஓர் அவதானிப்பின் முடிவின் பிரகாரம் தெரியவருவது யாதெனில், கொழும்புப்பிரதேசத்தில் NO_2 செறிவு பாதுகாப்பு மட்டத்தை விடவும் பெருமளவு உயர்வாக காணப்படுவதாகவும், CO செறிவு நெரிசல் அதிகரிக்கின்ற சந்தர்ப்பதங்களில் கூட பரிந்துரை செய்யப்பட்ட இழிவு மட்டத்தை விடக் குறைவானது என்பதாகும். மற்றுமொரு ஆராய்ச்சி மூலம் தெரிய வருவது யாதெனில், கொழும்பில் மொத்த துணிக்கை மட்டங்கள் மற்றும் போக்குவரத்து அடர்த்தி ஆகியவற்றுக்கு இடையில் உயர் அளவான தொடர்பு காணப்படுகிறது என்பதாகும். மொத்தத்தில் பார்க்கும் போது துகள் மாசடைதலில் கொழும்பு நகரம் சுகாதாரம் நிறைந்தது அல்ல எனக் கூற முடியும். ஆராய்ச்சிக்கு உட்படுத்தப்பட்ட சனத்தொகையில் வாகன புகைக்கு உள்ளானவரது இரத்தத்தில் உள்ள ஈயத்தின் அளவு அவ்வாறில்லாத ஆராய்ச்சிக்கு உட்படுத்தப்பட்ட சனத்தொகையினை விடவும் குறிப்பிடத்தக்க அளவு உயர்வடைந்துள்ளதாக 1994 இல் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஓர் ஆராய்ச்சியின் முடிவுகள் மூலம் தெளிவான சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன. வாகனப் போக்குவரத்து பொலிசாரே அதிகளவு பாதிக்கப்பட்டுள்ளார்கள்.

இலங்கையின் போக்குவரத்து துறையில் வளி மாசடையும் பிரச்சினை உருவாவது, பின்வரும் காரணிகள் மற்றும் வாகனங்களின் எண்ணிக்கையின் துரித அதிகரிப்பு காரணமாக ஆகும்: பராமரிப்பு மேற்கொள்ளப்படாமை காரணமாக டீசல் வாகனங்கள் மூலம் வெளியிடப்படும் துகள்கள் மூலமாக மற்றும் பெற்றோல் வாகனங்கள் மூலமாக வெளியிடப்படும் காபன் மொனொக்சைட் மற்றும் ஆவியாகும் சேதன சேர்வைகள் மூலமாக வளி மாசடைதல் அதிகரித்தல்; உரிய வீதி வலையமைப்பு முறைமை மற்றும் போக்குவரத்து கட்டுப்பாட்டு முறைமை இல்லாததன் காரணமாக அதிகரித்த வாகன நெரிசல்; வீதிகளை பராமரிப்பதில் உள்ள குறைபாடு (விசேடமாக நகர்ப்புறப்

பகுதிகளில்); உரிய மற்றும் நன்கு திட்டமிடப்பட்ட பொதுப் போக்குவரத்து முறைமை இல்லாமை ஆகியன இக் காரணிகளுக்கு உதாரணங்கள் ஆகும். பொதுவாக, பெரும்பாலான பயணிகள் போக்குவரத்து பஸ் வண்டிகள் எஞ்சின்களை இயங்கும் நிலையில் வைத்து பஸ் வண்டி நிறுத்தும் இடங்களில் நிறுத்தி வைத்தல் மூலம் வளி மாசடைதல் ஏற்படுகிறது. பகல் வேளைகளில் பயணம் செய்யும் கொள்கலன்கள் போன்ற நீளம் கூடிய பார ஊர்திகள் விசேடமாக நகர்ப்புற பிரதேசங்களில் பலத்த வாகன நெரிசலை ஏற்படுத்துகிறது. அதன் மூலமாக தேசிய மட்டத்தில் எரிபொருள் பாவனை பாரியளவு இடம்பெற்றுள்ளதுடன் வளி மாசடைதலை அதிகரிக்கச் செய்து ஊழியப் படையினரின் வேலை செய்யும் நேரம் அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளது. தரப்படுத்தல் மற்றும் செயற்திறன் ஆகியன உரியவாறு மேற்கொள்ளப்படவில்லை என்பதால் விஷப் புகையுடன் கூடிய காபன் சூழலுடன் கலக்கின்றது. மணிக்கு 40 கி.மீ ஆகக் கூடிய வேகக் கட்டுப்பாட்டைக் கொண்ட பார ஊர்திகள் காரணமாக இந்த வேகத்தை விடக் கூடுதலான வேகத்தில் செல்லக் கூடிய ஏனைய வாகனங்கள், வாகன நெரிசலில் சிக்குவதுடன் அது வாயுப் புகையினை அதிகரிக்கச் செய்வதற்கு காரணமாய் அமைகிறது. ஒளித்தொகுப்பு செயன்முறைக்கு தடை ஏற்படுத்தும் காபன் பாரியளவில் மரம் இலைகுழைகளில் தேங்கி நிற்பதனைக் காண முடியும். அது கடத்தல் செயன்முறையினையும் தடுக்கின்றது. இயற்கைச் செயன்முறையின் இந்த மாற்றமானது தாவரங்களின் வளர்ச்சியின் மீது பாதகமான தாக்கங்களை ஏற்படுத்துகிறது. காபன் துகள்கள் மனிதர்களின் செவிப்புல பிரச்சினைகளை அதிகரிக்கச் செய்வதற்கு காரணமாக அமைந்துள்ளன. பாரிய கொள்ளளவு கொண்ட மோட்டார் வாகனங்கள் காரணமாக, டயர்கள் மிக வேகமாக தேய்வடைதல் மற்றும் அதிகளவு எரிபொருள் பயன்பாடு, வளி மாசடைதல் அதிகரிப்புக்கு காரணமாய் அமைகிறது. இதற்கான காரணம் வேகமாக தேய்வடைந்த டயர்கள் மூலம் மீதமாகும் பொடுகுகள் ஆகும்.

சாரதிகள் மற்றும் அவர்களின் உதவியாளர்களின் குறைந்த கல்வித் தரம் வளி மாசடைதலுக்கு குறிப்பிடத்தக்க அளவு பங்களிப்புச் செய்கிறது. அவர்களுக்கு வேகக் கட்டுப்பாடு, அதிர்வு மற்றும் பொருட்களின் பாதுகாப்பு பற்றிய அறிவு இல்லை. பெரும்பாலான சாரதிகளுக்கு அவர்களது தொழில் தொடர்பான தொழில்நுட்ப அறிவு மற்றும் அபாயங்கள் பற்றிய பயிற்சி கிடையாது. இவை அனைத்துக்கும் மேலாக அவர்களுள் அதிகமானோர் மதுபானத்துக்கு அடிமையானவர்களாக உள்ளனர். அவர்கள் போக்குவரத்து சமிக்ஞைகள், வேகக் கட்டுப்பாடுகள் மற்றும் கொள்ளளவு ஆகியவற்றை பிழையாகப் புரிந்து வைத்துள்ளார்கள். துறைமுகங்கள் மற்றும் விமான சேவைகள் கம்பனிகளுக்கான போக்குவரத்து வசதிகளை வழங்கும் பெரும்பாலான நிறுவனங்கள் தரமற்றவையாக காணப்படுகின்றன. இவை பயிற்சி மற்றும் தொழில்நுட்ப திறன் அற்ற நிறுவனங்கள். இந்த நிறுவனங்களால் வழங்கப்படும் பெரும்பாலான மோட்டார் வாகனங்கள் தரத்தில் கூடிய போக்குவரத்து சேவைகளை வழங்குவதற்கு பொருத்தமானவைகள் அல்ல. இந்த வாகனங்கள் உரிய வேளைக்கு மதிப்பீட்டுக்கு உட்படுத்தப்படாமை காரணமாக விபத்துக்கள் மற்றும் பழுதடைதல்களுக்கு அடிக்கடி உட்படுகின்றன. இவை வளி மாசடைதலுக்கு பங்களிப்புச் செய்கின்றன. போக்குவரத்து செய்யப்படும் பொருட்களின் பாதுகாப்பு தொடர்பான குறைவான அறிவினைக் கொண்ட ஊழியர்கள் வளி மாசடைதலுக்கு மறைமுகமாக பங்களிப்புச் செய்கின்றனர். தேவையில்லாத வகையில் வாகனங்களுக்கு வர்ணம் தீட்டுதலும் இரசாயனப் பொருட்கள் வளி மண்டலத்தில் கலப்பதற்கு காரணமாய் அமைகிறது.

கொழும்பு நகரில் வளி மாசுபாடு

வளி மாசடைதலுக்கு நபர்கள் ஆளாவதனை அவதானிப்பதற்கான உரிய தரமான வாயு மதிப்பீட்டு முறைமை ஒன்று இல்லாமை ஒரு பாரிய தடை ஆகும். கொழும்புக்கு வெளியில் உள்ள மாவட்டங்களின் வளி மாசடைதல் மற்றும் காற்றின் தரத்தினை முகாமை செய்வதற்கான ஆற்றல் மிகவும் குறைவானதாக உள்ளது. காற்றின் தரத்தினை மேற்பார்வை செய்தல் பொதுவாக கொழும்பில் மாத்திரம் மேற்கொள்ளப்படுவதுடன் ஏனைய பிரதேசங்களில் தற்காலிக அடிப்படையில் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

2.3 இலங்கை மற்றும் சர்வதேச போக்குவரத்து முறைமைகள் ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான வித்தியாசங்கள்

சர்வதேச சேவை வழங்குனர்கள் மற்றும் அவர்களது ஊழியப் படை முறையாக பயிற்சி பெற்ற அறிவுள்ள நபர்களாக உள்ள அதே நேரம் அவர்கள் சட்டங்கள் மற்றும் ஒழுங்கு விதிகளுடன் கூடிய பலமான நிபந்தனைகளுக்கு உட்பட்டு பணி புரிகின்றார்கள். அமைப்புக்களுக்கு இடையிலான ஒருங்கிணைப்பு எந்தவொரு திட்டத்திலும் தீர்க்கமான ஓர் அங்கமாக உள்ளது.

பெரும்பாலான திட்டங்களுக்கு பல்பக்க அமைப்புக்களுக்கு இடையிலான செயற்பாடு உள்ளடங்குவதே அதற்கான காரணம் ஆகும். இலங்கையில் தரை, நீர் மற்றும் ஆகாய போக்குவரத்து துறைகளுக்கு இடையில் அவ்வாறான அமைப்புக்களுக்கு இடையிலான ஓர் ஒருங்கிணைப்பு காணப்படவில்லை. சர்வதேச ரீதியாக பொருட்களின் போக்குவரத்துக்களின் போது பாதுகாப்பு மற்றும் உத்தரவாதத்தை உறுதி செய்வதற்காக பொருட்களை ஏற்றுக் கொள்ளல் தொடக்கம், ஏற்றுதல், போக்குவரத்து செய்தல், களஞ்சியப்படுத்தல் மற்றும் ஒப்படைத்தல் வரை நன்கு நடைமுறைப்படுத்தப்பட்ட முறைகள் பின்பற்றப்பட வேண்டியதுடன் அந்த முறை இலங்கையில் நடைமுறைப்படுத்தப்படுவதில்லை. இதன் மூலமாக பொதுப் போக்குவரத்து சேவைகள் மீது பொதுமக்களின் நம்பிக்கை இழக்கச் செய்யப்படுவதுடன் இதன் காரணமாக அவர்கள் தனிப்பட்ட தனியார் போக்குவரத்து வசதிகளைத் தெரிவு செய்வதற்கு தலைப்பட்டுள்ளார்கள். இது தேவையற்ற வாகன நெரிசலை உருவாக்கி உள்ளதுடன் அது புகை போன்ற மாசடைதலை அதிகரிக்கச் செய்வதற்கு காரணமாய் அமைந்துள்ளது.

3. போக்குவரத்து காரணமாக உருவாகும் வளி மாசடைதல் பிரச்சினையினைத் தீர்ப்பதற்கான உபாய அணுகுமுறை

3.1 உலகம் மழுவதும் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் முறைகள் மற்றும் அவற்றின் குறைபாடுகள்

தற்போது உள்ள எஞ்சின்களை மாற்றியமைத்தல் அல்லது புதிய எஞ்சின் வகைகளை உற்பத்தி செய்வதன் மூலம் ஒவ்வொரு எஞ்சின் மூலமாகவும் உருவாகும் மாசடைதலை குறைக்க முடியும். பெற்றோலிலிருந்து ஈயத்தினை அகற்ற முடியும் என்பதுடன் மாற்று முறைகள் மூலமாக ஒரே விதமான 'ஒக்டேன்' தரப்படுத்தலை பேணிச் செல்ல முடியும். புற மாசடைதலை குறைப்பதற்காக பயன்படுத்த முடியுமான மிகவும் பொதுவான செயற்பாடுகள் பின்வருவனவற்றை உள்ளடக்கும்: நெரிசலுடன் கூடிய நகரப் பிரதேசங்களில் சிறிய எஞ்சின் மற்றும் வாகனப் பயன்பாடு; மின்சாரம் மூலம் செலுத்தப்படும் வாகனப் பாவனை; வாகனப் போக்குவரத்தை அபிவிருத்தி செய்தல் அல்லது வாகன நெரிசலைக் குறைத்தல்; நகர மத்தியில் உள்ள பிரதேசங்களில் தனியார் வாகனப் பயன்பாட்டை குறைத்தல். வாகனங்களை உரிய நேரத்தில் பராமரிப்பதன் மூலம் புகை மூலம் ஏற்படும் வளி மாசடைதலை சரி செய்து கொள்ள முடியும். எஞ்சின்களின் புற வாயு மீள்சுழற்சியும் புகையினைத் தடுக்கும் ஒரு முறையாக உள்ளது.

நகர வளி மாசடைதலை குறைப்பதற்காக ஒழுங்குபடுத்தும் நிறுவனங்கள் வாகனங்கள் மூலம் ஏற்படும் உயர்ந்தபட்ச சூழல் மாசடைதலுக்குரிய வரையறைகளை வகுத்துள்ளன. உலகின் எந்தவொரு இடத்திலும் ஓட்ட வேண்டுமாயின் வாகனங்கள் இந்த தரநியமங்களுக்கு அமைவாக காணப்படல் வேண்டும். ஆகவே, இணக்கப்பாட்டினை உறுதி செய்வதற்காக விற்பனைக்கு முன்னர் வாகனங்கள் ஆய்வுகூடத்தில் பரீட்சிக்கப்படும். இலங்கையின் சூழலில் உள்ள காற்றின் தரத்தினை கட்டுப்படுத்தும் போது தோற்றுவாய்ப் புகை மற்றும் தோற்றுவாய் அல்லாத புகையினைக் கட்டுப்படுத்தலும் கட்டாயம் ஆகும். தோற்றுவாய்ப் புகையினை கட்டுப்படுத்தும் ஓர் உபாய வழிமுறையாக மத்திய சுற்றாடல் அதிகார சபை இலங்கைக்கான தோற்றுவாய்ப் புகைக் கட்டுப்பாட்டு தரநியமங்களை தயாரித்துள்ளது. எவ்வாறாயினும், ஆய்வுகூடம் ஒன்றில் மேற்கொள்ளப்பட்ட பரிசோதனைகளின் போது அளவீடு செய்யப்படும் புகையினை விடவும் உண்மை வாழ்வில் வாகனம் செலுத்தும் போது ஏற்படும் புகை மிக அதிகமானது ஆகும். ஆய்வுகூடத்தில் அளவீடு செய்யப்படும் புகைக்கும் உண்மை வாழ்வில் வாகனம் செலுத்தும் போது ஏற்படும் புகைக்கும் இடையில் சுமார் 50 சதவீத இடைவெளி காணப்படுகிறது. ஆகவே, அளவீடு செய்யப்பட்ட புகையானது உண்மை உலகின் புகை வரையறைகளுடன் பொதுவாக இணங்காது. மோட்டார் வாகன உற்பத்தியாளர்கள் பரிசோதிக்கும் போதும் மற்றும் வீதியில் வாகனம் செலுத்தும் போதும் மாறுபட்ட புகை பெறுமதிகளை வழங்கும் உபகரணங்களைப் பொருத்தி ஏமாற்றுவது தெரிய வந்துள்ளது.

வாகன புகை பசோதனை நம்பிக்கை பொறுப்பு நிதியம் மூலம் வழங்கப்பட்ட தானியங்கி சூழல் நட்புறவு வாயு மதிப்பீட்டு மத்திய நிலையம் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி நாடளாவிய ரீதியிலான நடமாடும் சூழல் நட்புறவு வாயு தர மதிப்பீட்டு நிகழ்ச்சித் திட்டம் ஒன்று மத்திய சுற்றாடல் அதிகார சபை மூலம் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. அதன் பிரகாரம் போக்குவரத்து நடவடிக்கைகள் மூலம் ஏற்படும் பயங்கரமான சூழல் பாதிப்பு தொடர்பில் விசேட கவனம் செலுத்துவதற்கு விசேடமாக காற்றின் தரம் தொடர்பாக சூழலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பினைக் குறைப்பதற்கு நடவடிக்கை எடுக்க உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ளது. மாசடைதல் குறைவான போக்குவரத்து நுட்பங்களை நோக்கி தற்போதுள்ள முறைமையினை படிப்படியாக அபிவிருத்தி செய்வதற்கும் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது.

3.2 இலங்கையின் போக்குவரத்து நடவடிக்கைகள் காரணமாக ஏற்படும் வளி மாசடைதல் தொடர்பில் மேற்கொள்ளக் கூடிய தீர்வுகள்

வீதி வாகனங்கள் மூலம் ஏற்படும் வளி மாசடைதலுக்கு தீர்வு காண்பதற்காக தேசிய மட்டத்தில் பல்வேறு படிமுறைகளைப் பின்பற்ற முடியும். இதற்காக அபிவிருத்தி செய்யப்பட்ட ஆய்வுகூட பரிசோதனைச் சக்கரம் ஒன்றை அறிமுகப்படுத்தல் வேண்டும். பரிசோதனைச் சக்கரத்தை மோசடிகளில் இருந்து தடுத்து சரியான பெறுமதிகளைப் பெற்றுக்கொள்வதற்காக உள்ள ஒரேயொரு முறையாக வாகனம் செலுத்தப்படும் போது வாகனங்களைப் பரிசோதித்தல் காணப்படுகிறது. வாகனமானது வீதியின் தரத்துக்கு ஏற்புடையதா என்பதனை உறுதி செய்து கொள்வதற்காக கையில் சுமந்து செல்ல முடியுமான புகை அளவீட்டு முறைகளை பயன்படுத்தியே உண்மையான

வீதியில் செலுத்தும்போது புகைப் பரிசோதனையினை செயற்படுத்த வேண்டும். வீதி வாகன மாசடைதலை குறைப்பதற்காக நகரங்கள் தொழில்நுட்பம் அல்லாத படிமுறைகள், குறைவான புகை வலயங்கள், நெரிசல் கட்டணங்கள் ஆகியவற்றை நடைமுறைப்படுத்துவதற்கு உதவுவதற்காக பொருத்தமான சட்டகம் ஒன்று தயாரிக்கப்படல் வேண்டும்.

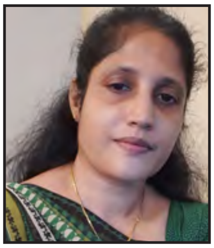
பின்வரும் இலகுவான செயற்பாடுகளைப் பின்பற்றுவதன் மூலமாகவும் காற்று மாசடைதலை பெரும்பாலும் குறைக்க முடியும்: போக்குவரத்து செய்யும் பண்டங்களின் தன்மை மற்றும் போக்குவரத்து செய்யும் பண்டத்தின் பொதியிடல் பொருட்களின் தகுதியினை புரிந்து கொள்ளல், போக்குவரத்து செய்யப்படும் பண்டங்களுக்குப் பொருத்தமானவாறு வெப்பநிலையினைக் கட்டுப்படுத்தல், இரசாயனப் பொருட்கள் மற்றும் வெடிக்கும் பொருட்களைப் போக்குவரத்து செய்யும் போது அதி உயர் பாதுகாப்பினை வழங்குதல், போக்குவரத்து செய்யப்படும் பண்டங்களின் பொதியிடல் பொருட்களின் உட்பகுதி மற்றும் அதனைச் சுற்றியுள்ள சூழலின் அமுக்கத்தினைக் கட்டுப்படுத்தல், போக்குவரத்து செய்யப்படும் பொருட்கள் அதிர்வு காரணமாக ஏற்படும் தாக்கங்களில் இருந்து பாதுகாப்பு பெறுவதற்கு நடவடிக்கை எடுத்தல், வாகனத்தின் கொள்ளளவுக்குப் பொருந்தும் வகையில் பொருட்களைக் களஞ்சியப்படுத்தல், அதன் பிரகாரம் பயிற்றப்பட்ட சாரதிகளை தெரிவு செய்தல், மற்றும் மோட்டார் வாகனங்களை பராமரித்தல் ஆகியவற்றை அதற்கு உதாரணமாகக் கொள்ள முடியும். மோட்டார் வாகனங்கள் மூலமான வளி மாசடைதலை கட்டுப்படுத்துவதற்கு பொதுப் போக்குவரத்து இலகுவான ஒரு முறையாக உள்ளது. அவை மோட்டார் வாகனப் பாவனையினைக் குறைப்பதற்கு காரணமாக அமைவதுடன் அதன் மூலம் வளி மாசடைதலைக் குறைக்கவும் முடியும். பொது மற்றும் செயற்பாட்டு (மிதிவண்டி மிதித்தல் மற்றும் நடத்தல்) போக்குவரத்து முறைமைகள் ஆகிய இரண்டையும் பயன்படுத்தும் பல்பக்க மாதிரி நிலையான போக்குவரத்து ஒன்றை ஊக்கப்படுத்தல் வேண்டும்.

நாட்டின் சுறுசுறுப்பான நகரங்கள் உள்ளடங்கும் வகையில் நவீன சூழல் வாயுத்தர நிலைமை மேற்பார்வை வலையமைப்பினை தாபித்தல் முக்கியமானது ஆகும். புதிய சட்டங்களை இயற்றுதல் மற்றும் தற்போதுள்ள சட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்துவதற்காக உள்ளக மற்றும் திறந்தவெளி காற்றின் தரம் மற்றும் சுகாதாரத் தாக்கம் தொடர்பான நம்பகரமான அடிப்படைத் தரவுகள் அவசியம் ஆகும். தற்போதுள்ள ஒழுங்குபடுத்தல் வழிமுறைகளை மாற்றுதல், சமூக மற்றும் வீட்டு மட்டங்களில் ஒழுங்கு விதிகளை கடுமையாக பின்பற்றுதல் மற்றும் மாசடைதல்களை குறைக்கும் புதிய உபாய வழிமுறைகளை இனம் காணுதல் அத்தியவசியம் ஆகும்.

ஆராய்ச்க் கற்கையின் பிரகாரம் 2035 ஆம் ஆண்டில் எதிர்பார்க்கப்படும் காலநிலை இலக்குகளை அடைந்து கொள்வதற்காக போக்குவரத்து புகையினை 95% வீதத்தால் குறைத்தல் வேண்டும். மேலும் இந்த இலக்கினை அடைந்து கொள்ள வேண்டுமாயின் 2050 ஆம் ஆண்டளவில் பயணிகள் மோட்டார் வாகனங்கள் காபன் அற்றதாக அமைதல் வேண்டும். ஏனெனில், ஆகாய விமானங்களை காபன் அற்றதாக செய்தல் மிகவும் கடினமானது. ஆகவே வழமையான எரிபொருள் பாவிக்கும் வாகனங்களை மின்சாரம் மூலம் இயங்கும் வாகனங்களால் பிரதியீடு செய்தல் எதிர்வரும் இரண்டு தசாப்தங்களில் படிப்படியாக இடம்பெறல் வேண்டும்.

4. முடிவுக் கருத்துகள்

இலங்கையில் வளி மாசடைதலுக்குப் பிரதானமாக எண்ணெயினை அடிப்படையாகக் கொண்ட போக்குவரத்து முறைமை பங்களிப்புச் செய்வதுடன் துகள் பொருட்கள் முதன்மையான மாசடையச் செய்யும் பொருட்கள் ஆகும். கீழ்நிலையிலுள்ள வீதி வலையமைப்பு முறைமை மற்றும் நன்கு திட்டமிடப்பட்ட பொதுப் போக்குவரத்து வலையமைப்பு இல்லாமை, நன்கு தாபிக்கப்பட்ட மேற்பார்வை வலையமைப்பு இல்லாமை மற்றும் பொருத்தமற்ற போக்குவரத்து கட்டுப்பாட்டு முறைமை ஆகியன சுற்றாடல் பிரச்சினைக்கான பிரதான காரணங்கள் ஆகும். பிரச்சினைகளுடன் கூடிய பிரதேசங்களை இனம் காண்பதற்கான உரிய மேற்பார்வை வலையமைப்பினை தாபித்தல், தற்போதுள்ள வீதி முறைமையினை அபிவிருத்தி செய்வதற்கும் புகையினை குறைப்பதற்கும் பெரிதும் வழிவகுக்கும். பொதுப் போக்குவரத்து முறைகளை பின்பற்றுவதற்கு மக்களின் மனோபாவத்தை மாற்றுதல் மற்றும் குறுந் தூரங்களுக்கு மிதி வண்டி மிதித்தல் மற்றும் நடத்தல் போன்ற போக்குவரத்து முறைகள் ஒரு பயனுள்ள பிரவேசம் ஆகும். 'நிலையான போக்குவரத்து முறைமை' ஒன்றுக்கான தேசிய போக்குவரத்து கொள்கையை திருத்துதல் காலத்தின் தேவைப்பாடாக உள்ளது. சுற்றாடலை பாதுகாப்பதுடன் பொருளாதார அபிவிருத்தியினை ஒருங்கிணைப்புச் செய்வதன் மூலம் மட்டுமே நிலையான போக்குவரத்து முறைமை ஒன்றை அடைந்துகொள்ள முடியும்.



கலாநிதி நீத்தா தயந்தி வன்னியாராச்சி

சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்/தலைவர்
சிவில் மற்றும் சுற்றாடல் பொறியியல் திணைக்களம்
பொறியியல் பீடம்
றுகுணு பல்கலைக்கழகம்
Neetha@cee.ruh.ac.lk

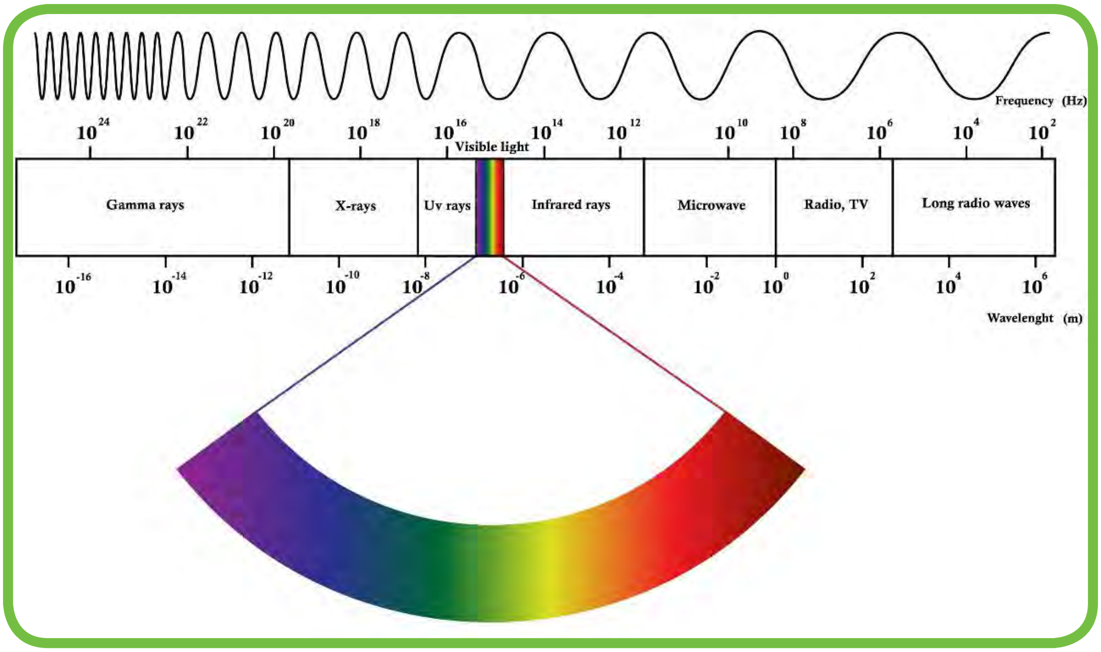
தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள் மற்றும் மின்காந்த மாசுபாடு

கலாநிதி. K. அகிலன்

சமீபத்திய காலங்களில், தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள் காரணமாக மின்காந்த மாசுபாட்டின் அளவு அதிகரித்து வருகிறது. வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி ஒலிபரப்பு கோபுரங்கள், செல்லுலார் (cellular) கோபுரங்கள், நுண்ணலை பரிமாற்ற இணைப்புகள், bluetooth சாதனங்கள், WiFi சாதனங்கள் மற்றும் ஸ்மார்ட்போன்கள், tablets, நுண்ணலை அடுப்புகள் போன்ற மின்னணு சாதனங்கள் மின்காந்த மாசு மூலங்களாக செயல்படுகின்றன. மின்காந்த மாசு மூலங்களின் பயன்பாடு அதிகரித்துள்ளதால், சுகாதார பாதிப்பு சம்பந்தமான கேள்விகளும் எழுப்பப்படுகின்றன. குறிப்பிட்ட அளவுகளிற்கு மேலே உள்ள மின்காந்த புலம் மனித உடலில் உயிரியல் விளைவுகளை ஏற்படுத்தக்கூடும். மேலும் இது உடல்நல பாதிப்புகளுக்கு வழி வகுக்கும். உலக சுகாதார அமைப்பு, அயனியாக்கம் இல்லாத கதிர்வீச்சு பாதுகாப்புக்கான சர்வதேச ஆணையம் (ICNIRP), பிரிட்டிஷ் சுகாதார பாதுகாப்பு நிறுவனம், புற்றுநோய்க்கான சர்வதேச ஆராய்ச்சி நிறுவனம் உள்ளிட்ட பல அமைப்புகள் கடந்த இரண்டு தசாப்தங்களாக மின்காந்த மாசுபாட்டின் ஆரோக்கிய விளைவுகளை ஆய்வு செய்து வருகின்றன. தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள் காரணமாக மின்காந்த மாசுபாடுகள் எவ்வாறு அதிகரித்து வருகின்றன என்பதை இந்த கட்டுரை ஆய்வு செய்கிறது.

மின்காந்தஅலை கடத்தப்படும்போது கதிர்வீச்சு பரவுகிறது. மின்காந்த மாசுபாட்டின் அளவு மின்காந்த புலங்களின் அதிர்வெண் மற்றும் அடர்த்தியால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. மின்காந்த திருசியம் (spectrum) ஒரு குறிப்பிட்ட அலைநீளம் மற்றும் அதிர்வெண் இடை பரந்திருப்பதுடன் பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படலாம்: (1) ரேடியோ அலைகள், (2) நுண்ணலைகள், (3) கீழ் சிவப்பு கதிர்கள், புலப்படும் ஒளி, ஊதா கடந்த கதிர்கள், X-ray மற்றும் gamma கதிர்கள். இது படம் 01 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

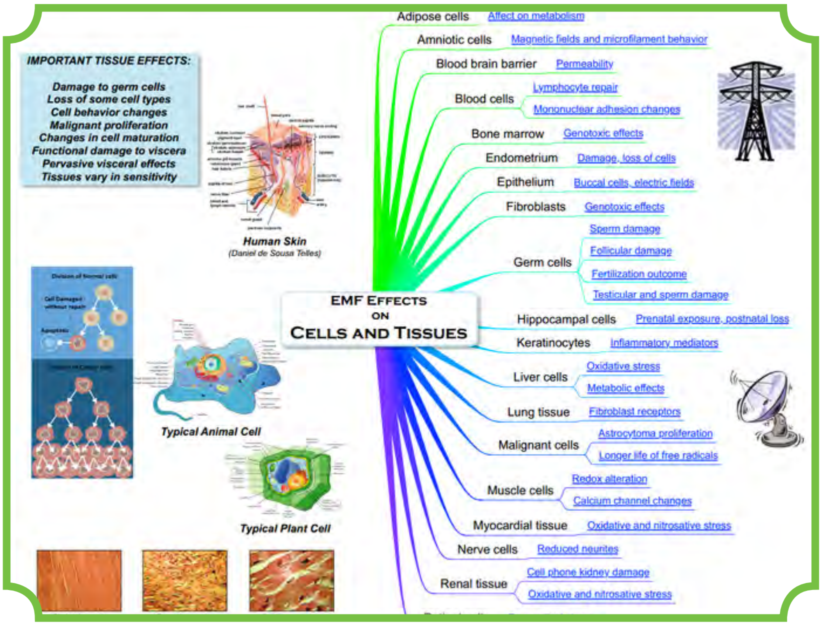
ரேடியோ அலைகளின் அதிர்வெண்கள் 3 GHz வரை உள்ளன. இவ் ரேடியோ அதிர்வெண்கள் மொபைல் அடிப்படை டிரான்ஸ்சீவர் நிலையம் (mobile base transceiver station), wireless LAN, ரேடியோ மற்றும் தொலைக்காட்சி, கையடக்க தொலைபேசிகள் (mobile phones), tablets மற்றும்

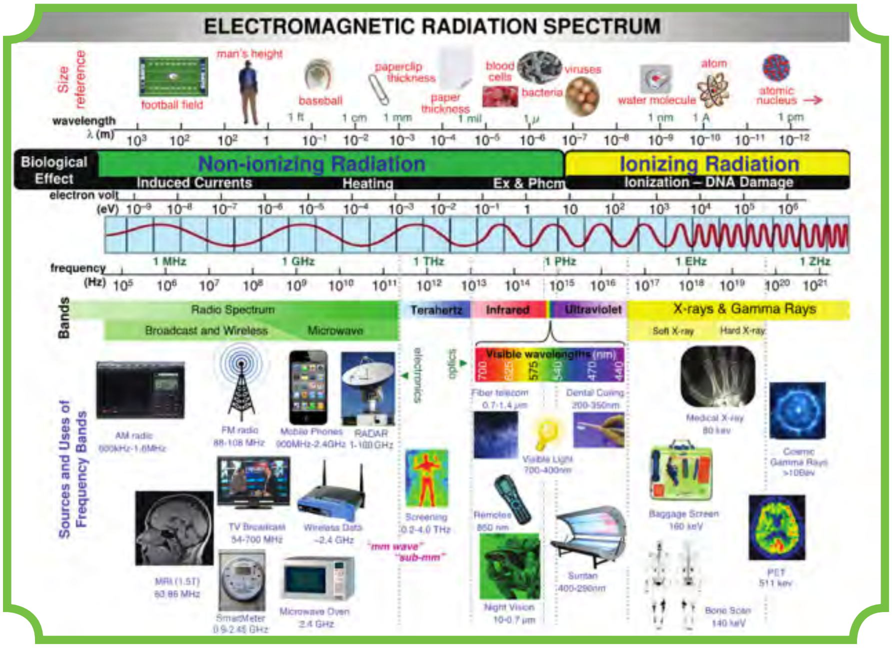


படம் 01: மின்காந்த திருசியம்

கணனிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நுண்ணலைகள் 3 GHz முதல் 300 GHz வரை அதிர்வெண்களைக் கொண்டுள்ளன. இவ் நுண்ணலை அதிர்வெண்கள் அதிவேக தகவல் பரிமாற்றம், ரேடார் தொடர்பு மற்றும் 5ஜி (5G) ஆகியவற்றிற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. புலப்படும் ஒளி அலைகள் 430THz முதல் 770THz வரை உள்ளன. எக்ஸ்-கதிர்கள் மற்றும் காமா கதிர்களின் அதிர்வெண் மிக அதிகம்.

இலங்கையில் கையடக்க தொலைபேசி பயன்பாடு வேகமாக அதிகரித்து வருவதுடன் இலங்கையின் சில பகுதிகளில் தரைவழி இணைப்புகள் இல்லை. அங்கு தகவல்தொடர்புகளுக்கு கையடக்க தொலைபேசிகளே





பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கையடக்க தொலைபேசிகளில் குறைந்த சக்தி டிரான்ஸ்மிட்டர்கள் உள்ளன. இலங்கை தொலைத்தொடர்பு ஒழுங்குமுறை ஆணையம் (TRCSL) அதிர்வெண் ஒதுக்கீட்டிற்கு அங்கீகாரம் வழங்குகிறது. இலங்கையில் 900 MHz மற்றும் 1800 MHz அதிர்வெண் 2G மொபைல் தகவல்தொடர்புகளுக்கும், 2100 MHz 3G மொபைல் தகவல் தொடர்புக்கும், 1800 MHz மற்றும் 2300 MHz 4G மொபைல் தகவல் தொடர்புக்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நுண்ணலை அடுப்புகள் (microwave oven) 2.45 GHz அதிர்வெண்ணில் இயங்குகின்றன.

அடுப்பு மேற்பரப்பில் இருந்து சுமார் 2 அங்குலங்களிற்கு நுண்ணலை அடுப்புகளின் கதிர்வீச்சு 5mW / cm2 ஆக காணப்படுகின்றது.

3G மற்றும் 4G தொழில் நுட்பங்களிலிருந்து 5G தொழில்நுட்பம் உருவாகியுள்ளது. 5G வலையமைப்பு அதிர்வெண் பட்டி இரண்டு பகுதிகளாக வகைப்படுத்தலாம். அதிர்வெண் வீச்சு 1 (அல்லது sub-6 GHz) 450 MHz முதல் 6 GHz வரையிலும், அதிர்வெண் வீச்சு 2 (அல்லது mmWave) 24.25 GHz முதல் 52.6 GHz வரையிலும் உள்ளது. இலங்கை தொலைத் தொடர்பு ஒழுங்குமுறை ஆணையம் (TRCSL) 3.5 GHz அதிர்வெண் வீச்சை வர்த்தகத்திற்கு முந்தைய 5G சேவைகளின் முன் சோதனைகளுக்காக (pilot trial) வழங்கியுள்ளது. இந்த ஆண்டின் இறுதியில் மொபைல் சேவை வழங்குநர்களுக்கு ஆரம்ப 5G திருசிய பட்டி ஒதுக்கீடுகளை (spectrum band slots) இலங்கை தொலைத்தொடர்பு ஒழுங்குமுறை ஆணையம் (TRCSL) வழங்க உள்ளது.

நுண்ணலை இணைப்பு (microwave link) ஒரு இடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கான தகவல் பரிமாற்றத்துக்கு (point-to-point communication) 80 GHz வரை பயன்படுத்துகிறது. சேவை வழங்குநர்கள் அதிவேக தகவல் பரிமாற்றத்திற்கு அதிக அதிர்வெண்ணைப் பயன்படுத்துகின்றனர். மின்காந்த கதிர்வீச்சின் கடத்தப்படும் தூரம் அதிகரிக்கும் போது அதன் சக்தி குறைகிறது. ஆகவே, தொலைதூர தகவல்தொடர்புகளுக்கு அதிக சக்திகள் கடத்தப்படுகின்றன. ஒரு இடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கான தகவல் பரிமாற்றத்திற்கான நுண்ணலை இணைப்பில் (point-to-point communication) அதிக அதிர்வெண்ணும் அதிக சக்தியும் கடத்தப்படுவதால் அதிக மின்காந்த மாசுபாட்டை விளைவிக்கின்றது. நுண்ணலை இணைப்பு பரவளைய ஆண்டெனாக்கள் (parabolic antennas) வழக்கமாக கோபுரத்தின் உச்சியில் வைக்கப்படுகின்றன. சில இடங்களில், நுண்ணலை இணைப்பு பரவளைய

அட்டவணை 1: 30 நிமிடங்களுக்கு மேலாக பொது மக்கள் வெளிக்காட்டப்படும் போது சக்தி மட்டங்கள்

அதிர்வெண் வீச்சு	**சக்தி அடர்த்தி** S_{inc} W/m^2
400 MHz to 2 GHz	$(f/200) W/m^2$;f **அதிர்வெண்** MHz
2 GHz to 300 GHz	$10 W/m^2$

ஆண்டெனாக்கள் உயரமான கட்டிடத்தில் பொருத்தப்படுகின்றன. இந்த நுண்ணலை இணைப்பு பரவளைய ஆண்டெனாக்களிற்கு அருகில் செல்வது மிகவும் தீங்கு விளைவிக்கும். அனைத்து ரேடியோ மற்றும் நுண்ணலை அதிர்வெண்களுக்கும் உரிய (0 முதல் 300 GHz வரை) அதிகபட்ச சக்தி நிலைகள் எந்தவொரு ICNIRP புதிய வழிகாட்டுதலில் இருந்து எடுக்கப்பட்டது.

இலங்கையில் மின்காந்த கதிர்வீச்சைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக, இலங்கை தொலைத்தொடர்பு ஒழுங்குமுறை ஆணையம் (TRCSL), அயனியாக்கம் அல்லாத கதிர்வீச்சு பாதுகாப்பு பற்றிய சர்வதேச ஆணையத்தின் வெப்பமாக்கல் விளைவு 100 kHz முதல் ஏற்படுகிறது. அயனியாக்கம் இல்லாத கதிர்வீச்சின் விளைவுகள் குறித்த ஆய்வுகள் நடத்தப்படுகின்றன. இவை கலவையான முடிவுகளை கொடுக்கின்றன. மேலும் அதன் உடல்நல விளைவுகளை தெளிவாகப் புரிந்துகொள்வதற்கும் பொருத்தமான, தரமான வழிகாட்டுதல்களை

அட்டவணை 2: 6 நிமிடங்களுக்கு மேல் பிராந்திய வெளிப்பாடுகளுக்கு பொது மக்களுக்கான மின்காந்த கதிர்வீச்சு எல்லைகள்

அதிர்வெண் வீச்சு	**சக்தி அடர்த்தி** S_{inc} W/m^2
400 MHz -2 GHz	**0.058** $fm^{0.86}$;f **அதிர்வெண்** MHz
2 GHz – 6 GHz	40
6 GHz – 300 GHz	$55/f^{0.177}$;f **அதிர்வெண்** GHz
300 GHz	20

மோசமான சுகாதார விளைவுகளையும் தடுப்பதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. 2020ஆம் ஆண்டில் அயனியாக்கம் அல்லாத கதிர்வீச்சு பாதுகாப்பு பற்றிய சர்வதேச ஆணையம் (ICNIRP) 100 kHz முதல் 300 GHz வரை மின்காந்த புலங்களை கட்டுப்படுத்துவதற்கான புதிய வழிகாட்டுதல்களை வெளியிட்டுள்ளது. இந்த வழிகாட்டுதல்கள் 5G தொழில் நுட்பங்கள் உட்பட பல மின்காந்த புலங்ககளின் பயன்பாடுகளை வழிப்படுத்துகின்றது.30 நிமிடங்களுக்கு மேலாக பொது மக்களின் முழு உடலும் மின்காந்த புலங்களிற்கு வெளிப்படுத்தப்படும்போது, மின்காந்த புலங்கள் வெளிப்படுத்தும் சக்தி நிலைகள் அட்டவணை 01 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இது ICNIRP புதிய வழிகாட்டுதலில் (guideline) இருந்து எடுக்கப்பட்டது

6 நிமிடங்களுக்கும் மேல் பிராந்திய வெளிப்பாடுகளுக்கு மின்காந்த புலங்கள் வெளிப்படுத்தும் மின்காந்த கதிர்வீச்சின் வரம்புகள் பற்றிய குறிப்பு அட்டவணை 02 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இது (ICNIRP) வழிகாட்டுதல்களை பின்பற்றுகிறது. இவ் வழிகாட்டுதல்களில் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளபடி, தொலைத்தொடர்பு சேவை வழங்குநர்கள் மின்காந்த அலைகளின் சக்தி அடர்த்தி வரம்பிற்குள் இருப்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.

ரேடியோ மற்றும் நுண்ணலை அதிர்வெண்கள் x-ray மற்றும் காமா கதிர் போன்ற அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சைக் காட்டிலும் மிகக் குறைவு. மேலும் கடத்தும் சக்தியும் ஒழுங்குமுறை அமைப்புகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. ஆதலால், மனித உடலில் மூலக்கூற்று பிணைப்புகளை உடைக்க அல்லது அணுக்களை அயனியாக்கம் செய்ய அவற்றிற்கு போதுமான ஆற்றல் இல்லை. மின்காந்த கதிர்வீச்சு புற்றுநோய் மற்றும் கருவுறாமை உள்ளிட்ட மோசமான உடல்நல பாதிப்புகளை ஏற்படுத்துகிறது என்பதற்கு இன்னும் உறுதியான ஆதாரங்கள் இல்லை. இருப்பினும், உருவாக்குவதற்கும் சிறிது காலம் ஆகும். தொழில்நுட்ப நன்மைகளை உறுதி செய்யும் போது தேவையற்ற வெளிக்காட்டப்படுதலை குறைக்க புதுமையான தீர்வுகளை உருவாக்குவது விவேகமானதாக இருக்கும். இத்தகைய தீர்வுகள் தொலைத்தொடர்பு சேவை வழங்குநர்கள் மற்றும் பயனர்களுக்கு கவர்ச்சிகரமானதாக இருக்கும்.

கலாநிதி. K. அகிலன்
மின் மற்றும் மின்னணு பொறியியல் திணைக்களம்
பொறியியல் பீடம்
யாழ்ப்பாண பல்கலைக்கழகம்

காட்சி மாசுபாடு: மற்றொரு கண்ணராவி

கலாநிதி சமிலா டயஸ்

நமது புலன் அங்கங்கள் ஒன்றோடொன்று தொடர்புகளை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் எங்களது சுற்றுச்சூழலில் இருந்து தகவல்களை சேகரிக்கின்றோம். புறச் சூழலுடன் நாம் தொடர்பு கொள்ளும் பிரதான புலனங்கம் எமது கண்ணாகும். நாங்கள் காண்கின்ற காட்சியானது அதனுடைய எழில் தன்மைக்கு இடையூறு விளைவிக்கின்ற ஏதேனும் காரணிகள் அல்லது வெளிப்பாடுகளின் மூலம் மறைந்திருந்தால் அந்தக் காட்சி கண்ணராவியாக இருக்கும், அது "காட்சி மாசடைவு" என்றழைக்கப்படும் ஒருவகை மாசுபாடாகும். நாம் நீர் மாசடைவு, வளி மாசடைவு, நில மாசடைவு அல்லது ஒலி மாசடைவு பற்றி அதிகம் உணர்கின்றோம் ஆனால் உங்களது சுற்றுச்சூழலில் உள்ள காட்சி மாசடைவு/மாசுபாடு பற்றி எப்போதாவது உணர்ந்துள்ளீர்களா?

இக் கட்டுரையில் நாங்கள் காட்சி மாசடைவு என்றழைக்கப்படுகின்ற சூழல்கள் சார்ந்த மாசுபாடுகள் பற்றியும் அதன் முக்கியத்துவங்களைப் பற்றியும் ஆராய்வோம். காட்சி மாசுபாடானது இயற்கை சூழலை போன்று செயற்கை சூழல் தொகுதிகளிலும் காணக்கூடியதாக உள்ளது. காட்சி மாசுபாட்டுக்கு இயற்கை காரணிகளை போன்று மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட செயற்கை காரணிகளும் அடங்கும். காட்சி மாசுபாட்டுக்கு ஏதுவான இயற்கை காரணிகளில் காட்டு தீயின் மூலம் ஏற்படுகின்ற புகை அல்லது காற்றினால் ஏற்படுகின்ற தூசி துணிக்கைகளை கருத்திற்கொள்ளலாம். மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட காரணிகளில் பெயர் பலகைகள், கையடக்க தொலைபேசி கோபுரங்கள், தரை மேலான தொலைத்தொடர்பு கம்பிகள், என்டனாக்கள், வியாபார ஊக்குவிப்பு விளம்பரப் பலகைகள், தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறுகின்ற கழிவுப் புகைகள் மற்றும் திறந்த கழிவுப் பொருள் கிடங்குகள் போன்றவைகளை பிரதானமாக குறிப்பிடலாம்.

எமது சூழலில் உள்ள வேறுபாடுகள் மற்றும் பல்வகைத் தன்மைகளை தீர்மானிப்பது வெவ்வேறு பொருட்களின் அமைவிடத்தைப் பொறுத்தாகும். உதாரணமாக, திட்டமிடப்படாத பொது போக்குவரத்து நிலையங்கள், திறந்தவெளி குப்பைக் கிடங்குகள், விசாலமான விளம்பரப் பதாகைகள், கடைகள், பலவீனமாக திட்டமிடப்பட்ட கட்டடங்கள் ஆகியவற்றை குறிப்பிடலாம். இவைகள் அனைத்தும் காட்சி மாசுபாட்டினை ஏற்படுத்தும். ஒழுங்கீனமாக கட்டப்பட்டுள்ள உயர்வான கட்டடங்களின் அளவு அதிகரித்தல் நகரின் தோற்ற மற்றும் பௌதிக இயல்புகளுக்கு எதிர்மறையான விளைவுகளை ஏற்படுத்துவதுடன் அதன் இயற்கையான சூழல் அமைப்புக்கும் பங்கமாக அமையும். இவை நகர சுற்றுப்புற காட்சியின் தரத்தினை பாதிக்கின்ற மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட காட்சி மாசுப்பொருட்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

மற்றைய மாசுபாடுகளை போலவே காட்சி மாசுபடுதலானது பெரும்பாலும் மனிதனால் உண்டாக்கப்பட்டதேயாகும். வர்த்தக விளம்பரங்களின் அளவுகள் அதிகரித்தலும் தொலை தொடர்பாடல் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றம் காரணமாக நகர பிரதேசங்களில் வான்வெளி ஆதிக்கத்தினை ஏற்படுத்தி பிரமாண்டமான கவர்ச்சியற்ற விளம்பர பலகைகளும் தொலைதொடர்பு கோபுரங்களும் ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளன. அழிவுக்கு இட்டுச் செல்லும் மனித செயற்பாடுகள், திறந்த வெளிகளில் கழிவுகளை அகற்றுதல் மற்றும் வீதியின் இரு மருங்கிலும் குப்பைகளை சேர்த்தல் அதிகரித்துள்ளன. மேலும், ஒட்டுமொத்த நகர திட்டமிடலை புறக்கணித்து முறையற்ற முறையில் உயர்ந்த கட்டடங்களை அமைத்தல் ஒருவரது மனதில் காட்சிப் பார்வை தளர்வை ஏற்படுத்தும். காட்சி மாசுபாட்டுக்கு ஏதுவான மற்ற பிரதான காரணமாவது தொழில்துறை

வியாப்தமும் உயர் சனத்தொகை செறிவுமாகும். காட்சி மாசுபாடு சூழலில் உள்ள அனைத்து பொருட்களினது ஈர்ப்பினை அழிவடையச் செய்யும். அது நபரினது மன சோர்வை அல்லது மன அழுத்தத்தினை ஏற்படுத்தக் காரணமாக அமையும். காட்சி மாசானது சுற்றுலாப் பிரயாணிகளின் ஈர்ப்பினை குறைக்கக் கூடும். அதுமட்டுமல்லாது, அதிக காட்சி மாசுள்ள பிரதேசங்கள் அநேகமாக

பாடல்களில் அல்லது கவிதைகளில் வரிகள், மெட்டுக்கள் மற்றும் தாளங்கள் போன்ற அடிப்படை குணாதிசயங்கள் அல்லது சேர்மானங்கள் உண்டென நாம் அறிவோம். அதேபோல் காட்சி சேர்மானத்திற்கு ஒருங்கிணைப்பு, தாளம், சமநிலை மெட்டு போன்ற குணாதிசயங்கள் உள்ளடங்கி உள்ளன. காட்சி சூழலின் சேர்மானங்கள் என்பது எண்ணக்கருவுடன் கூடிய முழுமையான தயாரிப்புக்காக பகுதி அல்லது மூலப்பொருளின் ஒருங்கமைப்பாகும். காட்சி சூழலுக்கு முப்பரிமான சேர்மானங்கள் உண்டென கருதப்படுகிறது. அடிப்படையான அங்கங்கள் கோடுகள், நிறங்கள், உருவமைப்புகள், ஒலிகள், வசனங்கள் ஆகிய வடிவில் இருக்கும். இவை வெவ்வேறு வகையான சேர்மானங்களை உருவாக்கும். அதை இலேசாக விளங்கிக் கொள்ள எடுத்துக்காட்டாக நிறங்களை எடுத்துக் கொள்வோம். நிறங்களானது மனிதர்களில் மனோரீதியான தாக்கங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. வெவ்வேறான நிறங்கள் மூலம் வெவ்வேறான பௌதீக ரீதியான தாக்கங்கள் பிறக்கின்றன அல்லது வேறு விதமாக சொல்வதென்றால் சில நிறங்களுக்கு மனிதர்கள் மத்தியில் சில உணர்வுகளை தூண்டக்கூடிய இயலுமை உள்ளன.

படம் 1: ஒரு நீர் நிலையில் குப்பை கூழங்கள் வெளியகற்றப்பட்டிருத்தல்

குற்ற செயல்கள் புரிவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுவதாக ஆய்வுகளில் வெளிவந்துள்ளது.

அபிவிருத்தி அடைந்த நாடுகளுடன் ஒப்பிடும் போது காட்சி மாசுபாடு அநேகமாக அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளில் அதிகமாக காணப்படுகின்றது. நிபுணர் குழுக்களின் ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளில் பொதுவாக நகர பிரதேசங்களில் காட்சி மாசடைதலுக்கு 20.6% பங்களிப்பை செய்வது அறிவித்தல் பலகைகள் மற்றும் திறந்தவெளி விளம்பரங்களுமாகும்.

படம் 2: இலங்கையில் குப்பை மேட்டின் மத்தியில் ஒரு யானைக் கூட்டம் உணவு தேடும் விதம்

இருண்ட அல்லது பிரகாசமான நிறங்கள் பெரும்பாலும் காட்சி மாசுறுவதற்கு காரணமாக அமையும். எனினும், சில மனோரீதியான எதிர்த் தாக்கங்கள் ஒவ்வொரு நபர்களுக்கும் நிறங்களுக்கும் ஏற்ப மாறுபடும். உதாரணமாக, நீல மற்றும் பச்சை நிறங்கள் அமைதியை ஏற்படுத்துவதோடு சிவப்பு நிறம் அபாய அறிவிப்புக்காக பயன்படும். மஞ்சள் நிறம் மகிழ்ச்சி மற்றும் உற்சாகத்தை ஏற்படுத்துவதோடு நாவல் நிறம் பணக்கார கௌரவத் தன்மையினை பிரதிபலிக்கும்.

படம் 3: இலங்கையின் சிகிரியா உலக மரபுரிமைக்கு அருகிலுள்ள உயர்ந்த கட்டிட கட்டுமானமொன்று

ஏதேனும் ஒரு அமைப்பின் தாள மீறல்கள் ஏற்படுவது காட்சி மாசடைவதற்கான காரணமாக அமையும். அது மட்டுமல்லாது ஒரு பிரதேசத்தில் இருக்கின்ற கட்டடங்களின் பரிமாணத்துக்கு பொருந்தாத வடிவம் அல்லது பகுதிகள் நிறுவப்பட்டால் அது அவர்களின் பார்வைக்கு குறுக்கீடாக இருக்கும். கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள படங்கள் மூலம் வெவ்வேறு விதமாக நிகழக்கூடிய காட்சி மாசுபாட்டு நிலைகள் மற்றும் உதாரணங்கள் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன.

படம் 4: வளி மற்றும் காட்சி மாசபாட்டை ஏற்படுத்துகின்ற தொழிற்சாலை ஒன்றிலிருந்து புகை வெளியேறும் விதம்

திறந்தவெளி சூழலுக்கு கழிவுகளை அகற்றுதல்

அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளில் வெளிச்சூழல்களுக்கு குப்பைகளை அகற்றுவது தடை செய்யப்பட வேண்டும், அத்தோடு அது சம்பந்தமான பலனளிக்கக்கூடிய சூழல் சட்டங்கள், அதாவது “மாசுபடுத்துபவர் கட்டணம் செலுத்தவேண்டும்“ போன்றவையை, நடைமுறைப்படுத்துவது வெளிச்சூழல்களுக்கு குப்பைகளை அகற்றுவதை குறைக்கும்.

உருவப்படம் 1 குப்பைகளை உண்டு கொண்டிருக்கும் பறவைகள் வெற்றுக் கண்ணுக்குத் தெரியாத போதிலும் எவ்வாறு ஒரு நீர்நிலை மாசடைந்துள்ளது என காட்டுகிறது. குப்பை கூழங்களை உணவாக உட்கொள்ளும் யானை கூட்டத்தின் இயற்கை அழகு குப்பை கூழங்கள் குவிக்கப்பட்டுள்ளதால் அழிவடைந்துள்ளதை உருவப்படம் 2 இல் தெளிவாக பார்க்கக் கூடியதாக உள்ளது.

மனிதன் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட கட்டமைப்புகளும் கட்டுமானங்களும்

நகர பிரதேசங்களில் காணக்கூடிய காட்சி மாசுபாடு காரணமாக மனிதர்கள் மறைமுகமாக மன உளைச்சலுக்கு உள்ளாவதோடு காலப்போக்கில் நோய்களாலும் அவதிப்படுகின்றனர். சுற்றுச்சூழலின் இயற்கை பசுமை தன்மைக்கு இடையூறு விளைவித்து உயர்ந்த கட்டிடங்கள் அமைத்தல் காட்சி மாசுபாட்டுக்கு ஏதுவாகும்.

திட்டமிடப்படாத கட்டுமானங்களும் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட கட்டமைப்புகளும் சுற்றுச்சூழலின் தோற்றத்தையும் இயற்கை எழிலையும் அழித்து விடுவதோடு அதற்கு ஒரு உதாரணமாக மூன்றாவது உருவப்படம் காட்டப்படுகிறது. இது சுலோசனா ராமையா மொகான் ஆல்

இவ்வருட ஆரம்பத்தில் சிகிரியா அருகில் எடுக்கப்பட்ட புகைப்படமாகும்.

வளி மாசடைதல்

வளி மாசடைதல் என்ற சொல்லை எங்களால் கேட்கும்போது அது கருமேகங்கள் அசைந்து கொண்டிருக்கின்ற புகைமூட்டங்களை கொண்ட காட்சியொன்று மனதில் தோன்றும். படிம எரிபொருட்களின் எரிப்பு, சல்பரீரொட்சைட்டு, காபன் மொனொக்சைட்டு மற்றும் ஆபத்தை விளைவிக்கக் கூடிய வாயுக்கள் போன்ற நுண்ணிய பதார்த்தங்களை வெளியிடுகின்ற தொழிற்சாலை நடவடிக்கைகளின் காரணமாக வளி மாசு அடைகின்றது. புகைப்பிடித்தல் மற்றும் சமையலின் போது வெளி வருகின்ற புகைகளின் சேர்மானங்கள் மூலம் வீட்டுச் சூழல் மாசடையும்.

இவ்வாறான சில இரசாயன பதார்த்தங்கள் வளிக்கு வெளியேற்றப்படும் போதும் புகை மற்றும் அமில மழை ஏற்படக் காரணமாகின்றன. குறுகிய காலத்திற்கு வளி மாசடைந்த பகுதியில் இருப்பதற்கு நேரிடுவதால் கண், மூக்கு மற்றும் தொண்டை எரிவு அதேபோன்று சுவாசத் தொற்றுக்கள், தலைவலி, வாந்தி மற்றும் ஒவ்வாமைகள் ஏற்படக்கூடும். நீண்ட காலமாக இச்சூழலில் வாழ்வதினால் நாட்பட்ட சுவாச நோய்கள், சுவாசப்பை புற்றுநோய் மற்றும் இருதய நோய்கள் ஏற்படக்கூடும். நீண்ட காலமாக இவ்வாறு வெளியேற்றப்பட்டால் உணவு, நீர் மற்றும் சூழல் தொகுதியில் எதிர்மறையான விளைவுகளை ஏற்படுத்தக்கூடும். அத்தோடு கணிசமான அளவு காலநிலை மாற்றங்களும் ஏற்படக்கூடும். இவ்வாறான அனைத்து பாதகமான தலையீடுகளுக்கு மேலதிகமாக புகை, காட்சி மாசடைவை ஏற்படுத்தும்.

படம் 5: பாகிஸ்தானில் லாகூர் நகர வீதியொன்று காட்சி மாசடைதலுக்கு உட்பட்டிருக்கும் விதம்

வர்த்தக விளம்பரங்களும் காட்சிப் பலகைகளும்

மின்சார மற்றும் தொலைபேசி கம்பிகள் தொங்கிக் கொண்டிருத்தல், அறிவித்தல் பலகைகள், விளம்பர நோக்கங்களுக்காக பதாதைகளை காட்சிப்படுத்துதல் மற்றும் திட்டமிடப்படாத கட்டடங்கள் இலங்கை உட்பட அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளின் நகரங்களில் சாதாரண காட்சியாக உள்ளன. காட்சி மாசடைதலை பரீட்சிப்பதற்கு சட்டமொன்று இல்லாமையினால் இந்நிகழ்வுகள் கட்டுப்பாடின்றி நடைபெறுகின்றன. பாகிஸ்தான் லாகூர் நகரம் கடுமையான காட்சி மாசடைதலுக்கு உள்ளாகியுள்ளதை ஐந்தாம் உரு

படம் 6: கடலாமை குஞ்சொன்று கடலை நோக்கி நகராமல் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட மின் வெளிச்சத்தை நோக்கி தரைக்கு நகர்கிறது

படம் 7: இந்தியாவில் வீதியொன்றில் யாசகம் கேட்கும் மக்கள் குழுவினர்

இரவு வேளையில் சந்திர வெளிச்சம் வந்தவுடன் கடலை நோக்கி நகர்வதற்கு காத்திருக்கும். எனினும், மனித செயற்பாடுகளினால் உண்டாக்கப்படுகின்ற செயற்கை ஒளி கடல் ஆமைகளின் நடமாட்டத்திற்கும் வாழ்தகமைக்கும் இடையூறாக அமையும். கடல் ஆமை குஞ்சுகள் தன்னை அறியாமல் பிரகாசமான ஒளிப் பிரதேசத்திற்கு கவரப்படும், இது இயற்கையான இரவு வானத்தினால் ஒளிரும் சமுத்திரமாக இருக்கும். எனினும், செயற்கை ஒளியூட்டல் காரணமாக கடல் ஆமை குஞ்சுகள் வீதி விளக்குகள் மற்றும் ஒளியூட்டப்பட்ட கட்டிடங்களை நோக்கி அதிகமாக கவரப்படும். சூரியன் உதயமாகும்போது தரையில் அகப்பட்ட கலக்கமடைந்த கடல் ஆமை குஞ்சுகள் உடல் நீரை இழந்து அதிக வெப்பமாகி களைப்பு, வேறு விலங்குகளுக்கு இரையாவது, வாகன விபத்துகளுக்கு உட்படுவது காரணமாக இறப்பிற்கான பெரும் ஆபத்தினை எதிர்கொள்கின்றன.

காட்டுகிறது.

செயற்கை ஒளியூட்டல்

மின்குமிழானது மனிதர்கள் உலகிற்கு அறிமுகப்படுத்திய அதிக மாற்றத்திற்குரிய புதிய கண்டுபிடிப்பாகும். சுவிட்சை அல்லது பொத்தானை அழுத்துவதன் மூலம் ஒவ்வொரு இரவுகளிலும் இயற்கையாகவே எங்களது வாழ்க்கையினை போர்த்துகின்ற முகமூடியை நாம் பின் தள்ளுகிறோம். சூரியன் அடிவானில் மறைந்ததும் நீண்ட நேரமாக எங்களுக்கு வேலைகளை செய்து கொள்ள முடியும். விடிய விடிய எங்களுக்கு நகரங்களில் சுற்றித்திரிய முடியும். எனினும், நகர்ப்புற வெளிச்சத்தின் மூலம் விலங்குகளின் நடத்தைகள், மனித ஆரோக்கியம் மற்றும் இதன் மூலம் ஒட்டுமொத்த சூழல் தொகுதிக்கு ஏற்படுத்துகின்ற எதிர்மறையான தாக்கங்களை மின் குமிழினது இருண்ட பக்கமாக கருதலாம். இதனால் ஏற்படுகின்ற பெரும் பிரதிகூலமானது எமது புவி மண்டலத்தின் பால்வீதியின் வலயத்தினை மறைப்பதன் மூலம் அம்மண்டல அவதானிப்பு குறைகிறது. செயற்கை இரவின் வான் வெளிச்சம் பற்றிய உலக வரைபடத்திற்கு (The New World Atlas of Artificial Night Sky Brightness) அமைவாக சாட், மத்திய ஆபிரிக்கக் குடியரசு, மற்றும் மடகஸ்கார் ஆகிய நாட்டு மக்களுக்கு பால்மண்டலம் தெளிவாகக் காணக்கூடியதற்கான காரணம் அப்பிரதேசங்களில் ஒளி மாசு குறைந்தளவில் இருப்பதாகும்.

எமது கடற்கரை ஓரங்களில் முட்டையில் இருந்து வெளி வருகின்ற கடல் ஆமை குஞ்சுகள் அதிக எண்ணிக்கையில் இறப்பதற்கு காரணமாக அமைவது, செயற்கை ஒளி மூலமாக ஏற்படுகின்ற மாசுபாடாகும்.

கடல் ஆமைகளுக்கு ஒளியானது முக்கிய வழி காட்டும் கருவியாகும். புளொரிடா கடல்வாழ் உயிரினங்கள் மற்றும் வனவிலங்கு பாதுகாப்பு ஆணையத்தின் கூற்றுப்படி, புதிதாகப் பிறந்த கடல் ஆமைகள் ஆரம்பத்தில் கடற்கரை மணலில் புதைந்திருந்து சூழல் வெப்பநிலை குறைந்தவுடன்

உலகின் பிரதான உயிரியல் பல்வகைத் தன்மைகளை கொண்ட பிரதேசங்களில் மூன்றில் ஒரு பகுதிக்கும் குறைவான அளவு முழுமையாக அழிக்கப்படாத இரவு வான் பரப்பை கொண்டுள்ளதுடன் கிட்டத்தட்ட அரைவாசி அளவு முழுமையாக செயற்கை ஒளியைக் கொண்ட வானத்திற்கு கீழ் அமைந்துள்ளதை அண்மைய ஆய்வு காட்டியுள்ளது. National Geographic (2019) சஞ்சிகையின் படி உலக சனத் தொகையில் 83% மக்கள் வாழ்வது

ஒளி மாசடைந்த வான் பரப்புக்கு கீழாகும்.

வீதிகளில் யாசகம் கேட்டல்

பாதையின் மருங்கில் யாசகம் கேட்டல் பொது மக்களுக்கு பார்க்க விரும்பாத காட்சி. இதனையும் காட்சி மாசுபாட்டின் ஒரு பகுதியாக குறிப்பிடலாம். அதற்குப் பதிலாக, கிட்டார் ஒன்றை வாசித்தல், வீதி நடனங்கள் மற்றும் வினோதஉடை கண்காட்சிகளை பொது மக்களுக்கு இடையூறு இல்லாமல் நடத்தி அதன் மூலம் பண உழைப்பை ஊக்குவிக்கலாம். 7 ஆவது உருவப் படத்தில் காட்டப்படுவது இந்தியாவில் வீதி யாசகம் கேட்கும் ஒரு கூட்டம்.

காட்சி மாசுபாடும் அதனுடன் தொடர்புடைய சுகாதாரப் பிரச்சினைகளும்

வேகமான நகரமயமாக்கல் காட்சி மாசுபாட்டை அதிகரித்து இருப்பதுடன் நகரத்தில் வசிப்பதற்கு சௌகரியமின்மையினை ஏற்படுத்தியுள்ளது. காட்சி மாசடைதலுக்கு உட்படுவதால் ஏற்படுகின்ற தாக்கங்களில் அவதான திசை திருப்பம், பார்வைச் சோர்வு கருத்தாற்றல்களின் பல்வகை தன்மை குறைபாடு மற்றும் அடையாள அழிவுகளையும் குறிப்பிடலாம். காட்சி மாசுபாட்டுக்கு தொடர்ந்து உள்ளாவதால் பிள்ளைகளிலும் வளர்ந்தவர்களிலும் தூக்கமின்மை, மனஎரிச்சல் மற்றும் மனத் தளம்பல்கள் ஏற்படக்கூடுமென நம்பப்படுகிறது. கவர்ச்சியான விளம்பரங்கள் மற்றும் பிரகாசமான அறிவித்தல் பலகைகள் மூலம் வாகன விபத்துக்கள் அதிகரிப்பதோடு சாரதிகளுக்கிடையில் மன அழுத்தங்கள் அதிகரிக்கும். காட்சி மாசுபாடு மன உளைச்சல் தீவிரமடைய அல்லது உண்டாக காரணமாக அமைவதோடு அசௌகரியமான தொழிற்சூழலை உருவாக்கும். ஆய்வாளர்கள் இப்புதிய மாசு பற்றி வெவ்வேறு கோணங்களில் ஆய்வு செய்ய ஆரம்பித்துள்ளனர்.

காட்சி மாசுபடுதலை எவ்வாறு குறைக்கலாம்?

காட்சி மாசுபடுவதை தடுப்பதற்காக அதிகமான நாடுகள் புதிய சட்டங்களை அமுல்படுத்தியுள்ளன. உதாரணமாக, 1965 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவின் முதற்பெண்மணி, லேடிபேர்ட் ஜொன்சன், பாதைகளில் காட்சி மாசுறுதலுக்கு எதிராக நடவடிக்கை எடுப்பதற்கு முன்னோடியாக இருந்துள்ளார். ”1965 அதிவேக பெருந்தெருக்கள் அழகு படுத்தும் சட்ட மூலம்” ஐக்கிய அமெரிக்காவில் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது அவரின் முயற்சியின் காரணத்தினாலாகும். ஐக்கிய அமெரிக்க அரசும் 1991 ஆம் ஆண்டு ”வெவ்வேறு விதமான வாகன திறன் சட்டமூலம்” என்பதை (Inter-modal surface transportation Efficiency act of 1991) அறிமுகப்படுத்தியதோடு அது மாசுபாட்டு தளம்பலை கட்டுப்படுத்தி கவர்ச்சியான இடைப்பாதைகள், துவிச்சக்கர வண்டி ஓடு பாதைகள் அமைத்தல் மற்றும் அதை பாதுகாப்பதற்கான நிதியையும் வழங்கியது. அதேபோல் பிரேசிலின் சாவோ பவுலோ நகரமும் 2006 ஆம் ஆண்டு ”தூய நகர சட்டம்” (Cidade Limpa) ஒன்றை நிறைவேற்றியதோடு அதன் மூலம் அறிவித்தல் பலகைகள் மற்றும் எல்லா வகையான திறந்த வெளி வர்த்தக விளம்பரங்களும் பயன்படுத்தப்படுவது தடை செய்யப்பட்டன.

இந்த எல்லா விதமான நடவடிக்கைகளும் ஓரளவு வெற்றியளித்துள்ளதாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளன. காட்சி மாசடைவு சம்பந்தமான பிரச்சனைகளை தீர்ப்பதற்கு முயற்சி செய்யும் இலங்கை போன்ற வேறு நாடுகளுக்கு அவை முன்னுதாரணமாக அமையக்கூடும். சூழலை பாதுகாப்பதற்காக வெவ்வேறு நிபந்தனைகள் சட்டமாக்கப்பட்டாலும் இலங்கையில் காட்சி மாசுபாட்டை தடுப்பதற்கு அச் சட்டங்கள் அமுல்படுத்தப்பட்டதாக காண முடியவில்லை.

நீர் மாசடைவு, வளிமாசடைவு, மற்றும் ஒலி மாசடைவு ஆகியன எங்களுக்கு உணரக்கூடியதாக உள்ளதோடு நாம் அது சம்பந்தமாக உடனடியாக நடவடிக்கைகளில் இறங்குகின்றோம். எவ்வாறாயினும், காட்சி மாசடைவு அது போன்று எங்களுக்கு உணர முடியாதுள்ளது, இருப்பினும், அது எங்களது மனதளவில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். மாசுபாடற்ற பார்வை சூழலொன்று ஆரோக்கியமான எண்ணம் உள்ள நபர் ஒருவரை உருவாக்குவதற்கு உதவுகிறது. அதனால் எங்களது சூழலின் எழில் தன்மையை மற்றும் அமைதியினை பாதுகாப்பதற்கும் நல்ல காட்சி சூழல் ஒன்றை உருவாக்குவதற்கும் நாங்கள் அர்ப்பணிப்புடன் செயல்படுவோம். காட்சி மாசு சம்பந்தமாக இன்னும் உலகளாவிய மட்டத்தில் கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டியுள்ளது. காட்சி மாசுபாட்டை தீர்ப்பதற்கான திறவுகோல் என்னவென்றால், சரியான முறையில் நகரங்கள், உபநகரங்களை திட்டமிடுதலாகும். அதனால் எங்களது புறச்சூழல் மற்றும் வாழ்க்கை தரத்தை மேம்படுத்திக் கொள்ள முடியும். எனவே, தனித்தனி நபர்களாக நாங்கள் காட்சி மாசுபாடில்லாத ஒரு இலங்கையை உருவாக்க பங்களிப்புச் செய்கின்ற வழிமுறைகளை பற்றி சிந்திக்க வேண்டும்.

”பொது இடங்கள் பொதுச் சொத்துகளாகும். அதை எங்கள் தனிப்பட்ட விருப்பப்படி மாசடையச் செய்ய முடியாது.”

கலாநிதி சமிலா டயஸ்
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
சூழல் கற்கைகள் மற்றும் நிலையான அபிவிருத்தி மையம்
இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
நாவல, நுகேகொட

நீர்ப்பாசன விவசாயத்தில் சோடியம் காரணமாக ஏற்படும் அமைதியான மாசுபாடு

பேராசிரியர் H. D. குணவர்த்தன

பாசன நீரின் தரம்

இலங்கையில் நீர்ப்பாசன விவசாயமே அதிகளவு நீரை பயன்படுத்துகிறது. பாசன நீரானது பயிர் விளையும் வயலைச் சென்றடைவதற்கு முனனர் சுரங்கங்கள், ஓடைகள், நீர்த்தேக்கங்கள் (வெவ), கால்வாய்கள் போன்றவற்றின் மூலம் பாய்ந்து செல்கிறது. இந்த ஓட்டத்தின் போது சில கரையக்கூடிய உப்புகள் எப்பொழுதும் கரைக்கப்படுவதுடன் மேலும் நீர் அதிகளவில் கரைந்த உப்புகளைக் கொண்ட உவர்தன்மையாக மாறும். தொழிற்சாலைகளில் மனிதனின் செயல்பாடுகள், காடழிப்பு போன்றவை நீர் நிலைகள் மற்றும் அதன் சுற்றுப் புறங்களில் உப்புகள் கரைவதை மேம்படுத்துகின்றன. வயல் நிலங்களில் நீர் ஆவியாதலிற்கு உட்படுவதன் விளைவாக கரைந்த உப்புக்கள் செறிவடைந்து மண்ணின் பண்புகளை, குறிப்பாக மண்ணின் ஊடுருவும் திறன் மற்றும் பயிர் வளர்ச்சியையும் பாதிக்கும். ஆப்கானிஸ்தான், பாகிஸ்தான், எகிப்து போன்ற நாடுகளில் பயிர் வளர்ச்சியை பாதிக்கும் மண்ணின் ஊடுருவும் திறனை இழந்தமை காரணமாக மில்லியன் கணக்கான ஹெக்டேயர் பாசன நிலங்கள் கைவிடப்பட்டுள்ளதாக தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது.

பொருளாதார செழுமைக்கு தண்ணீர் கிடைத்தலே என்ற பண்டைய கருத்து இன்று உண்மையாக இல்லை. கிடைக்கும் தண்ணீரின் 'தரம்' அத்துடன் 'அளவு' முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. பண்டைய காலத்தில் குடிநீர் மற்றும் விவசாயம் போன்றவற்றின் பயன்பாட்டுக்கு கிடைக்கும் நீர் நிலைகள் சந்தேகத்திற்கு இடமின்றி பொருத்தமானவையாக இருந்தன. எனவே, பயன்பாட்டிற்கான 'பொருத்தத்தை' சரிபார்க்க வேண்டிய அவசியம் எழவில்லை, மேலும், அது கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டிய காரணியாகவும் இருக்கவில்லை. பாசன நீரின் மீள் பயன்பாடு ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்கு மட்டுமே செய்யப்பட்டதுடன், அதற்கு எந்த முன்னுரிமையும் கொடுக்கப்படவில்லை என்பதும் வெளிப்படையானது. ஒருமுறை பாசனத்திற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட நீர் கடலுக்குச் செல்ல அனுமதிக்கப்பட்டது. பண்டைய காலத்தில் தகுந்த தரமான பாசன நீர் கிடைத்ததன் காரணமாக இது சாத்தியமாகியது. மேலும், மீளப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பதாகத் தண்ணீரின் தரம் பற்றிய முடிவு சாத்தியமில்லை. இது 'தண்ணீரை மதிக்கவும்' என்ற கட்டுக்கதையை கண்டிப்பாக கடைபிடிப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டது, இது சந்தேகத்திற்கு இடமின்றி நீர் பாசனத்திற்கு தகுதியற்றதாக மாறுவதைத் தடுக்க உதவியது. 'தண்ணீரை மதிக்கவும்' என்பது 1950 களின் முற்பகுதியில் கிராமப் பாடசாலைகளில் எங்கள் ஆசிரியர்களால் எமக்கு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இது நிலைபேறான வளர்ச்சி தொடர்பான கடந்த கால அறிவுடைமையாகக் கருதப்படலாம் - இது ஒரு 'எழுதப்படாத அறிவியல்'. 'மரியாதை' என்ற சொல்லானது தண்ணீரில் துப்புதல் அல்லது சிறுநீர் கழித்தலை தவிர்த்தது, அதாவது தண்ணீரை மாசுபடுத்தாமல் இருத்தல். இந்த முறை இலங்கையில் கடந்த 2,500 வருடங்களாக வீட்டு உபயோகம் மற்றும் விவசாய நீர் பாவனையில் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது. பண்டைய காலங்களில் கழிப்பறைகள் 'தண்ணீரை மதிக்கவும்' என்ற கருத்தில் வடிவமைக்கப்பட்டன, இதனால் கடந்த காலங்களில் நீர் மாசுபடுவது தடுக்கப்பட்டது. இன்று நாம் பயன்படுத்தும் வீட்டு உபயோகத்திற்கான தண்ணீருக்கு அப்படியொரு மரியாதை இருக்கிறதா? இன்று, தண்ணீரின் அளவு மட்டுமல்லாமல் பயன்படுத்தும் நோக்கத்திற்கான பொருத்தப்பாடு அதாவது தரம் குறிப்பிடத்தக்கதாக இருக்க வேண்டும். உதாரணமாக,

தீங்கு விளைவிக்கும் இரசாயனங்கள் கொண்ட நீர் அதிக அளவில் கிடைத்தால், அத்தகைய தண்ணீரைக் குடிப்பவர்கள் நோய்வாய்ப்படுவதுடன் பொருளாதாரமும் பாதிக்கப்படும். நீர்ப் பாசனத்திற்கு தரமில்லாத தண்ணீர் ஏராளமாக இருந்தாலும், அது பயிர் செய்கையின் தோல்விக்கு வழிவகுப்பதுடன் விளைவாக பொருளாதாரமும் பாதிக்கப்படும்.

பாசன நீரின் தரத்தைப் பற்றிய அறிவானது பாசனத்திற்கு அதன் பொருத்தத்தை மதிப்பிடுவதில் முக்கியமானது. பாசன நீர் முதலின் பொருத்தப்பாடனது மண், தாவரம் மற்றும் காலநிலை உள்ளிட்ட பல காரணிகளில் தங்கியுள்ளதுடன், மேலும் இது பின்வரும் தொடர்பின் மூலம் வெளிப்படுத்தப்படலாம்.

SI = f (QSPDC)

இங்கே

SI = பாசன நீரின் பொருத்தம்,

Q = நீரின் தரம், அதாவது மொத்த உப்பு செறிவு, கற்றயன் மற்றும் அனயன் அளவு,

S = மண் சுயவிவரத்தின் பௌதீக இரசாயனப் பண்புகள்,

P = வளர்ச்சியின் வெவ்வேறு நிலைகளில் பயிர் தாவரத்தின் உப்பு சகிப்புத்தன்மை பண்புகள்,

D = வடிகால் நிலைமைகள்,

C = காலநிலை காரணிகள்.

பல காரணிகளின் தொடர்பு காரணமாக ஒரு ஒற்றை நீர் தர அளவுகோலை (Q) பரிந்துரைப்பது கடினம். மண்ணின் பண்புகளில் ஏற்படும் பாதகமான விளைவுகளின் அளவானது முக்கியமாக நீரின் இரசாயன கலவையுடன் தொடர்புடையது. மண் மற்றும் தாவர அமைப்பில் குறிப்பிட்ட தரமான நீரின் பாதகமான விளைவுகள் மொத்த உப்பின் செறிவு, மற்ற கற்றயன்களோடு ஒப்பிடும்போது சோடியத்தின் அளவு, போரான் செறிவு மற்றும் இருகாபனேற்று அளவு ஆகியவற்றைப் பொறுத்தே அமையும். குறைந்த மின் கடத்துத்திறன் கொண்ட நீரில் பெரும்பாலும் சோடியம் மற்றும் குளோரைடு அயன்கள் காணப்படும். மற்ற கற்றயன்களோடு ஒப்பிடும்போது சோடியத்தின் அளவானது சோடியம் அகத்துறிஞ்சுதல் விகிதத்தால் (SAR) தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

$$\textbf{SAR} = \frac{Na^{+}}{\sqrt{Ca^{2+} + Mg^{2+}}}$$

இங்கு ஒவ்வொன்றினதும் அயன் செறிவானது மில்லி மூல் லீற்றருக்கு என்ற அலகில் உள்ளது.

பாசன நீரின் SAR இன் எந்த அதிகரிப்பும் மண்ணின் கரைசலின் SAR ஐ அதிகரிக்கிறது, இது இறுதியில் மண்ணால் பரிமாற்றப்படக்கூடிய சோடியத்தை அதிகரிக்கிறது. எனவே, பரிமாற்றப்படக்கூடிய சோடியம் சதவீதம் (ESP) அல்லது மாற்றப்படக்கூடிய SAR ஆனது பாசனத்திற்குப் பொருத்தமான நீரைத் தீர்மானிப்பதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

மண் பண்புகள் மற்றும் பயிர் வளர்ச்சியில் ஏற்படும் பாதகமான விளைவுகளின் அளவு முக்கியமாக பாசன நீரின் கலவையுடன் தொடர்புடையது. ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் உணவு மற்றும் விவசாய அமைப்பு (FAO) பிரச்சனை அணுகு முறையைப் பயன்படுத்தி நீர்ப்பாசனத்திற்கான நீரின் தரத்தை மதிப்பிடுவதற்கு அட்டவணை 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ள வழிகாட்டுதல்களை முன்வைத்துள்ளது. பரிமாற்றப்படக்கூடிய சோடியம் சதவீதம் (ESP) அல்லது மாற்றப்படக்கூடிய SAR பின்வருமாறு வெளிப்படுத்தப்படுகிறது:

மாற்றப்படக்கூடிய **SAR or ESP**

$$= \frac{Na^{+}}{\sqrt{Ca^{2+} + Mg^{2+}}} \left(1 + (8.4 - pH_C\right)$$

இங்கு pHc என்பது சுண்ணாம்புடன் தொடர்பு கொண்டுள்ள பாசன நீரின் கொள்கை ரீதியான, கணக்கிடப்பட்ட pH, இது மண்ணின் கார்பனீரொட்சைட்டுடன் சமநிலையில் உள்ளது.

மண் - நீர் அமைப்புடன் தொடர்புடைய பல காரணிகள் இருப்பதால், சுண்ணாம்புடன் தொடர்பு கொண்ட மற்றும் மண்ணின் கார்பனீரொட்சைட்டுடன் சமநிலையில் உள்ள பாசன நீரின் கணக்கிடப்பட்ட pH (pHc) ESP இன் பெறுமதியை மதிப்பிடுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது, இது தரம் குறைந்த நீரைக் கொண்ட தொடர்ச்சியான நீர்ப்பாசனத்தில் மண் ஊடுருவலின் சாத்தியமான இழப்பிற்கு நேரடியான பொறுப்பாகும். pHc பின்வருமாறு வெளிப்படுத்தப்படுகிறது:

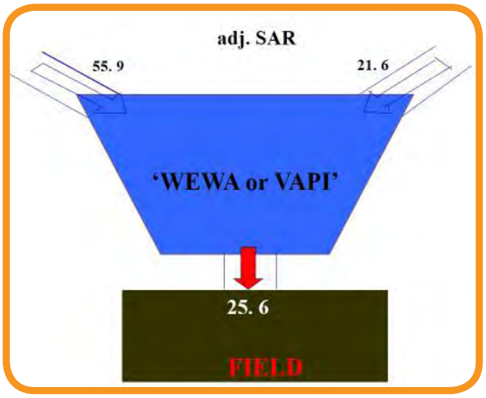
$$\mathbf{pH_C = pK'_{a2} - pK'_{sp} + p[Ca^{2-} + Mg^{2+}] + p(Alk.)}$$

K'_{a_2} = கார்போனிக் அமிலத்தின் நிபந்தனையுள்ள இரண்டாவது விலகல் மாறிலி. K'_{SP} = கல்சியம் காபனேற்றின் (மெக்னீசியம் கார்பனேற்று) நிபந்தனையுள்ள கரைதிறன் பெருக்கம். $p(Ca^{2+} + Mg^{2+}) = -\log_{10}$ சென்ரி மூல் டெசிமீட்டர் கனத்தில் உள்ள மக்னீசியம் மற்றும் கல்சியத்தின் செறிவுகளின் கூட்டுத்தொகை. $p(Alk) = -\log_{10}$ சென்ரி மூல் டெசிமீட்டர் கனத்தில் உள்ள காபனேற் மற்றும் இரு காபனேற் செறிவுகளின் கூட்டுத்தொகை. சமீபத்திய அறிக்கைகள், பத்திரிகை கட்டுரைகளில் மாற்றப்படக்கூடிய SAR ஆனது அடிக்கடி சரிசெய்யப்பட்ட R_{Na} எனக்

குறிப்பிடப்படுவதுடன் இச் சொற்கள் ஒத்த கருத்துடைய சொற்களாகும். SAR செயல்முறையானது கல்சியம் மற்றும் மக்னீசியம் என்பவற்றுக்கு தொடர்பாக மேலதிகமான சோடியம் காரணமாக வடித்தலில் சிக்கல்களை ஏற்படுத்துகிறது. பாசனத்தின் போது அல்லது அதைத் தொடர்ந்து படிதல் அல்லது கரைதல் ஆகியவற்றின் விளைவாக கல்சியத்தின் கரைதிறனில் ஏற்படும் மாற்றங்களால் மண்ணின் நீரில் கல்சியத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களை இது கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளாது. சோடியம், உப்புத்தன்மையின் ஒரு முக்கிய பகுதி, கரையக்கூடியதாகவும் மாற்றத்தக்க மண் சோடியத்துடன் எல்லா நேரங்களிலும் சமநிலையிலும் இருக்கும். நீண்ட நீர்ப்பாசன இடைவெளியில் பயிர் மூலம் நீரை வெளியேற்றுவதால் செறிவூட்டப்படல், கொடுக்கப்பட்ட நீரில் ஐதாக்கப்படல் அல்லது வடிகாலில் வெளியேறுதலாகிய வெளிப்புற தாக்கங்கள் சோடியம் கரைதிறன் அல்லது படிதலில் சிறிய தாக்கத்தையே ஏற்படுத்துகின்றன. எவ்வாறாயினும், கல்சியம் நிலையான விநியோகத்தில் முற்றிலும் கரையக்கூடியதாக இருக்காததுடன் ஒரு சமநிலை வரும்வரை தொடர்ந்து மாறிக்கொண்டே இருக்கிறது. கல்சியத்தில் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன, அதாவது மண்-நீரில் மண் கனியப்பொருட்கள் கரைவதால் கல்சியத்தின் அளவு அதிகரிக்கின்றது அல்லது மண்-நீரில் இருந்து கல்சியம் பொதுவாக கல்சியம் கார்பனேற்றாகப் படிவதன் காரணமாக கல்சியத்தின் அளவு குறைகிறது. கரைதலானது ஐதாக்கல் மற்றும் காபனீரொட்சைட்டாக மண்ணின் நீரில் கரைவதன் மூலம் ஊக்குவிக்கப்படுகிறது; போதுமான அளவு கல்சியம் மற்றும் காபனேற்று, இருகாபனேற்று அல்லது சல்பேற்றுக்கள் காணப்படும்போது கல்சியம் காபனேற்று (சுண்ணாம்பு கல்) அல்லது கல்சியம் சல்பேற்று (ஜிப்சம்) ஆகியவற்றின் கரைதிறனை விட செறிவு அதிகமாகும்போது அவை படியும். நீர்ப்பாசனச் செயல்பாட்டிற்குப் பிறகு, கரைந்தவை வீழ்படிவடையலாம், கல்சியத்தின் வழங்கலை மாற்றுவதன் மூலம் புதிய கல்சியம் செறிவில் சமநிலையை நிறுவுவதுடன் பயன்படுத்தப்பட்ட நீரிலிருந்து இது வேறுபட்டதாகக் கணப்படும். SAR சமன்பாடு, இந்த மாற்றங்களை கணக்கில் கொள்ளாததால், ஓரளவு பிழையாக உள்ளது. இருப்பினும், SAR சமன்பாடு மற்றும் செயல்முறை பாசன விவசாயத்தில் எதிர்கொள்ளும் பெரும்பாலான நீர்ப்பாசன நீருக்கான ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய மதிப்பீட்டு செயல்முறையாக இன்னும் கருதப்படுகிறது.

$$CaCO_3(s) + H_2O\,(l) + CO_2(aq)(HCO_3)\ \underset{\text{படிதல்}}{\overset{\text{கரைதல்}}{\rightleftarrows}}\ Ca^{2+}(aq) + 2HCO_3^-(aq)$$

1000 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக சுமார் 100 ஹெக்டேயர் நெல் வயலுக்கு நீர்ப்பாசனம் செய்ய பாசன நீர் தாங்கிகளின் (வெவ அல்லது வாரி) நீர் பயன்படுத்தப்பட்டது. சுமார் 50 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தண்ணீர் தரம் குறைந்த கால்வாய் (மாற்றப்பட்ட SAR 55.9) நீரின் அளவை அதிகரிக்க இந்த தொட்டியில் திருப்பி விடப்பட்டது. (படம் 1) ஏராளமான தண்ணீர் கிடைப்பதால் சில ஆண்டுகளாக விவசாயிகள் மகிழ்ச்சியடைந்தனர். அதைத் தொடர்ந்து, பயிர்கள் கருகியதால், தற்போது விவசாயிகள் நெற்பயிர்களை இழந்துள்ளனர். தரம் இல்லாமல் அளவை அதிகரிப்பதன் விளைவு இதுவாகும்.



படம்.1 (மேலே) இலங்கையில் பாசன நீரின் அமைதியான சோடியம் மாசுபாட்டின் திட்டவட்டமான பிரதிநிதித்துவம்

மண்ணின் ஊடுருவும் தன்மையை இழந்ததன் காரணமாக இலங்கையில் சுமார் 100 ஹெக்டேயர் நெல் வயல் கைவிடப்பட்டதே இதற்கு முந்தைய உதாரணம். தரத்திற்குப் பதிலாக அளவுக்கு மட்டுமே முன்னுரிமை கொடுக்கப்பட்டால், மற்ற அனைத்து நீர்ப்பாசனத் திட்டங்களிலும் இது சாத்தியமாகும். எனவே, குறிப்பாக மகாவலி நீரினால் பாசனம் பெறும் பிரதேசங்களில் பாசன நீர் நிலைகளின் அதிகரித்த பாவனையினால் ஏற்படும் உப்பு அபாயத்தை தடுப்பதற்குப் போதிய முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வது அவசியம்.

சிகிச்சையை விட தடுப்பு சிறந்தது மற்றும் செலவு குறைவு

மகாவலி நீர்ப்பாசனத் திட்டமானது மகாவலி கங்கையின் நீரைப் பயன்படுத்தி வறண்ட வலயத்தின் பரந்த பகுதிக்கு நீர்ப்பாசனம் செய்வதை உள்ளடக்கியது. மகாவலி அபிவிருத்தித் திட்டம் நிறைவடைந்தவுடன், வருடத்திற்கு இரண்டு பயிர்களுக்கு 900,000 ஏக்கர் பாசனத் தேவைக்கு நீர்

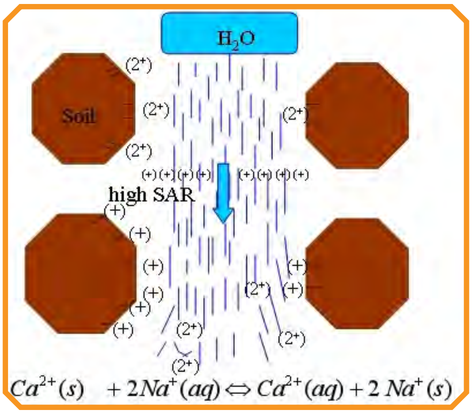
அட்டவணை.1: பாசனத்திற்கான நீரின் தரத்தை விளக்குவதற்கான FAO வழிகாட்டுதல்கள்

நீர்ப்பாசனப் பிரச்சனை	பிரச்சனையின் அளவு		
	பிரச்சனை இல்லை	பிரச்சனை அதிகரித்தல்	மோசமான பிரச்சனை
உப்புத்தன்மை (பயிர் நீர் இருப்பை பாதிக்கிறது) ECw (mmhos/cm)	< 0.75	0.75 – 3.0	>3.0
ஊடுருவக்கூடிய தன்மை (மண்ணில் ஊடுருவல் வீதத்தை பாதிக்கிறது) ECw (mmhos/cm) adj. SAR (or ESP) மாண்ட்மோரிலோனைட் (2:1 கிறிஸ்டல் லற்றிஸ்) இல்லைட் - வெர்மிகுலைட் (2:1 கிறிஸ்டல் லற்றிஸ்)) கயோலினைட் - செஸ்குவாக்சைடுகள் (1:1 கிறிஸ்டல் லற்றிஸ்)	>0.5 < 6 <8 <16	0.5 – 0.2 6 – 9 8 –16 16 - 24	<0.2 >9 >16 >24
குறிப்பிட்ட நச்சுத்தன்மை (உணர்திறனுள்ள பயிர்களை பாதிக்கும்) சோடியம் (adj. SAR) குளோறைட் (meq/dm^{-3}) போறோன் (mg/dm^{-3})	< 3 <4 <0.75	3 – 9 4 – 10 0.75 – 2.0	> 9 >10 >2.0

வழங்கப்படுமென எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. பிரதான திட்டம் 2,037 மில்லியன் கிலோவாட் மணிநேர நீர்மின்சார சக்தியை உருவாக்கவும் திட்டமிடுகிறது. திட்டத்தின் முதல் கட்டம், (கலா ஓயா, அபங்கங்க) ஏற்கனவே உள்ள 132,000 ஏக்கர் நிலங்களையும், 91,000 ஏக்கர் புதிய நிலங்களையும் உள்ளடக்கியது. 1978 ஆம் ஆண்டு மகாவலி திசை திருப்பும் திட்டத்தின் அமைப்பு H இல் பாசன நீரின் தரத்தை சரிபார்க்க ஒரு கண்காணிப்பு திட்டம் தொடங்கப்பட்டது. மகாவலி அபிவிருத்தித் திட்டத்தின் H அமைப்பின் தொகுதி 302 இதற்கென தெரிவு செய்யப்பட்டது. குறிப்பாக ஏப்ரல் மற்றும் நவம்பர் மாதங்களில் வடிகால் நீரில் சோடியம் உறிஞ்சுதல் விகிதம் (SAR) மற்றும் எஞ்சிய சோடியம் கார்பனேற்று (RSC) மதிப்புகளில் குறிப்பிடத்தக்க அதிகரிப்பு இருப்பதாக தெரிவிக்கப்பட்டது. இது H அமைப்பின் மஹா மற்றும் ஜல அறுவடை பருவங்களுடன் ஒத்துப்போகிறது. பொதுவாக, அதிக மழைப்பொழிவு இந்த மதிப்புகள் கணிசமாகக் குறைவதற்கு வழிவகுக்கிறது. பாலாலுவெவ என்பது இடது கரை கால்வாய் (L.B.C.) மூலம் தொகுதி 302 க்கு பாசன நீரை வழங்கும் நீர்த்தேக்கமாகும். பாலாலுவெவ, இடது கரை கால்வாய் மற்றும் தொகுதி 302 இன் D1 கால்வாயின் தொடக்கத்தில் உள்ள வடிகட்டக்கூடிய எச்சம் மற்றும் மொத்த எஞ்சிய உள்ளடக்கங்களின் பருவகால மாறுபாடு இதேபோன்ற போக்குகளைக் காட்டுகிறது. ஏப்ரல் 1978 மற்றும் 1979 இல் பாசன நீரின் மொத்த எச்சமும், வடிகட்டிய எச்சமும் அதிகரித்திருப்பது அறியப்பட்டது. மஹா அறுவடை மார்ச் மாதத்தில் தொடங்கி ஏப்ரல் மாதத்தில் முடிவடைகிறது. இந்த காலகட்டத்தில் வயலுக்கு நீர் வழங்கல் முற்றிலுமாக துண்டிக்கப்பட்டு, அதன் விளைவாக, இருக்கும் நீரின் விரைவான ஆவியாதல் விளைவாக, வடிகட்டிய எஞ்சிய உள்ளடக்கம் அதிகரிக்கிறது.

$$= \frac{Na^{+}}{\sqrt{Ca^{2+} + Mg^{2+}}}$$

இங்கு ஒவ்வொரு அயனின் செறிவும் mmol L^{-1} இல் உள்ளது



படம் 2: அதிக SAR மதிப்புள்ள நீர் பாசனத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படும்போது, மண் ஊடுருவல் இழப்பின் விளக்கம்

அனுராதபுரத்தில் முதல் நீர்த்தேக்கத்தை (வெவ) கட்டிய பண்டுகாபய (கி.மு. 380 – 310) மன்னனின் ஆட்சியில் இலங்கையின் நீர் பாதுகாப்பு வரலாற்றைக் காணலாம். அதன்பிறகு, மழைநீரைச் சேமிப்பதற்காக நூற்றுக்கணக்கான நீர்த்தேக்கங்கள் கட்டப்பட்டுள்ளன. ஓடும் நீரோடைகள் அல்லது ஆறுகளின் குறுக்கே அணைகளைக் கட்டுவதன் மூலம் நீர்த்தேக்கங்களை நிர்மாணிப்பதற்கான

மிகச் சிறிய ஆதாரங்களை சேகரிக்க முடியும். இதுபோன்ற சமயங்களில் நீர்த்தேக்கங்களுக்கும், நெல் வயல்களுக்கு நீர் வழங்கும் கால்வாய்களுக்கும் நீரை எடுத்துச் செல்லும் ஓடைகளிலும் அதைச் சுற்றியும் வனப்பகுதி பராமரிக்கப்பட்டது. மரங்களில் வாழும் தெய்வீக மனிதர்கள் காடுகளை பாதுகாக்க உதவுகிறார்கள் என்பது நம்பிக்கை. மேலும், சக்திவாய்ந்த சர்வாதிகாரமும் நல்லாட்சியும் மக்களை காடுகளை அழிக்க விடாமல் தடுத்தன. பழங்கால நீர்ப்பாசன திட்டங்களில் நிலைத்தன்மையை அடைவதற்கான ஒரு வழி, வனப்பகுதியை பராமரிப்பதாகும். நவீன அறிவியலின் படி காடுகளை அழிப்பது பாசன நீரின் சோடியம் அயன் செறிவை அதிகரிக்கிறது, இதனால் நீர் பாசனத்திற்கு பொருந்தாது, இது இறுதியில் மண்ணின் ஊடுருவலை இழக்க வழிவகுக்கிறது. பண்டைய நீர் முகாமைத்துவம் இந்த வகையான பண்டைய அறிவியல் பார்வைகளை (எழுதப்படாத அறிவியல்) அடிப்படையாகக் கொண்டது.

கலாவெவ என்பது தத்துசேன மன்னரால் (கி.பி. 6ஆம் நூற்றாண்டு) நீரோடையின் குறுக்கே அணையைக் கட்டிக் கட்டப்பட்ட நீர்த்தேக்கமாகும் (தற்போது தம்புலு ஓயா - கலா ஓயா). அவர் தனது விருப்பங்களை நிறைவேற்றுவதற்காக இதைக் கட்டியிருக்கலாம், மேலும், முடிவெடுப்பதில் அவரது ஆலோசகர்களின் கருத்துக்கு எதிராகச் சென்றிருக்கலாம். முன்னூறு அல்லது நானூறு ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர், கலா வெவா நீரை பாசனத்திற்காக தொடர்ந்து பயன்படுத்தியதன் விளைவாக அனுராதபுர இராச்சியம் பொலன்னறுவைக்கு மாற்றப்பட்டது. மண்ணின் ஊடுருவல் இழப்பு காரணமாக பயிர் விளைச்சல் தோல்விக்கு இந்த மாற்றத்தை ஒருவர் காரணம் கூறலாம். 6 முதல் 9 ஆம் நூற்றாண்டு வரையிலான காலகட்டத்தில் ஏற்பட்ட இந்த நிர்வாகத் தோல்வியானது மோசமான நீர் மேலாண்மையை விளைவித்தது, இது இறுதியில் பயிர் விளைச்சல் தோல்விக்கு வழிவகுத்தது. தரம் குறைந்த நீருடனான தொடர்ச்சியான நீர்ப்பாசனம் மற்றும் அதன் விளைவாக பயிர் - தோல்வி அனுராதபுரம் பகுதியில் விவசாய பொருளாதாரத்தை பாதித்தது, இறுதியில் 10 ஆம் நூற்றாண்டில் ராஜ்யம் பொலன்னறுவைக்கு மாற்றப்பட்டது.

பெரிய அளவிலான பயிர்-தோல்விகள் மீண்டும் நிகழ்வதை இன்று நிராகரிக்க முடியாது. இருப்பினும், 10 ஆம் நூற்றாண்டைப் போலல்லாமல் பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் மக்கள் தொகையை மாற்றுவது இப்போது சாத்தியமற்றது. இன்று சாத்தியமான பயிர் விளைச்சல் தோல்வியானது பேரழிவிற்கு வழிவகுக்கும், மேலும் கடந்த இரண்டு தசாப்தங்களில் அடையப்பட்ட வளர்ச்சியின் அழிவும் ஏற்படும். தொடர்ச்சியான கண்காணிப்பு திட்டம் மற்றும் நீரின் தர அளவுகோல்களின் முடிவுகளால் வழிநடத்தப்படும் முறையான நீர் மேலாண்மை திட்டம், சந்தேகத்திற்கு இடமின்றி இத்தகைய பேரழிவுகளைத் தடுக்கும்.

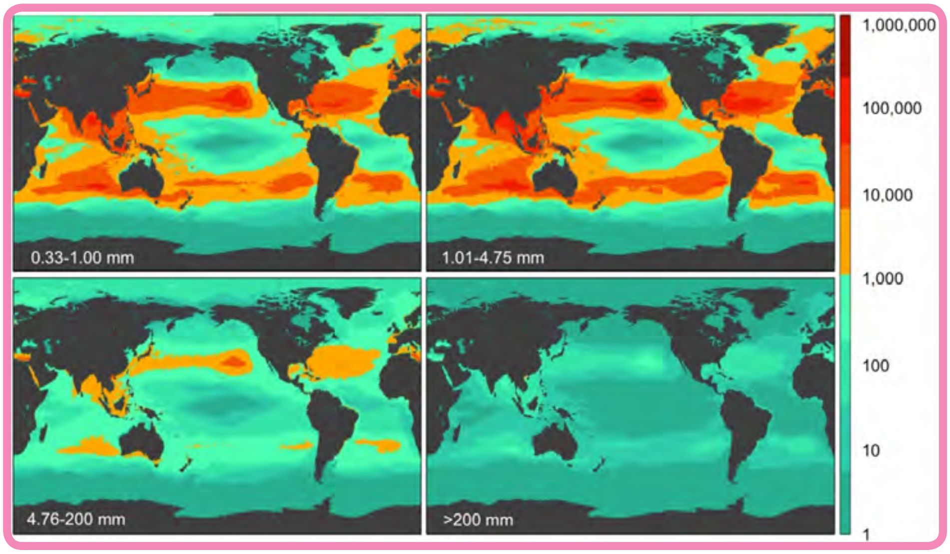
தண்ணீர் போன்ற இயற்கை வளங்களின் விஷயத்தில், தனிநபர் இருப்பு வருங்கால சந்ததியினரை பாதிக்கும் அபாயகரமான அளவிற்கு குறைந்துள்ளது தெரியவந்துள்ளது. தற்போதைய மனித தேவைகளை குறைக்காமல் நிலைத்தன்மையை பராமரிக்க, நீரின் மறுபயன்பாடு அல்லது மறுசுழற்சி, கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு செயல்முறைகள் போன்றவற்றில் தொழில்நுட்பங்களை உருவாக்குவது அவசியம். நீர்நிலைகள் பற்றிய தேவையான விஞ்ஞான அறிவு இல்லாமல் அத்தகைய தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சி சாத்தியமற்றது. அவதானிப்பு திட்டங்களின் மூலம் நீரின் தரம் மற்றும் அதன் பருவகால மாறுபாட்டை மதிப்பிடுவது, மற்றும் அறிவியல் கோட்பாடுகளை அதைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்துதல், தனிநபர் இருப்பு குறையாமல் நிலைத்தன்மையை கண்காணித்தல் என்பன உடனடித் தேவையாகும்.

பேராசிரியர். H. D. குணவர்த்தன
கௌரவ பேராசிரியர்
கொழும்பு பல்கலைக்கழகம்

மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் மாசுபாடு: அடுத்தாக உலகளாவிய ரீதியில் சூழல் பேரழிவிற்கு வழிவகுக்கும் ஒரு அமைதியான கொலையாளி

Ms. J. **பிமாலி கூங்கொல்ல**

சமூகத்தில் பிளாஸ்டிக் பொருட்களின் நுகர்வு சமீப ஆண்டுகளில் அதிவேகமாக அதிகரித்துள்ளது. நீண்டகாலபாவனை மற்றும் குறைந்த விலை உள்ளிட்ட பிளாஸ்டிக்கின் பல சாதகமான பண்புகள் அநேகமான நிலமைகளில் பிளாஸ்டிக்கை சரியான தேர்வாக ஆக்குகின்றன. துரதிர்ஷ்டவசமாக, மனித சமூகம் கடல் சூழலுக்குள் பிளாஸ்டிக் நுழைவதைத் தடுக்க போதுமான அளவு அவசியத்தை மிக மெதுவாகவே ஏற்றுக்கொண்டுள்ளது. இதன் விளைவாக, பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் ஒரு பிரதான சுற்றாடல் பிரச்சனையாக மாறியுள்ளது, மேலும், மனித சமூதாயம் கடலை குப்பை மற்றும் கழிவுப்பொருட்களை அகற்ற வசதியான இடமாக பயன்படுத்துவதால் இது கடல் சூழலை பாதிக்கும் ஒரு பரந்தளவான பிரச்சனையாகும்,



படம் 1: பிளாஸ்டிக்குகளின் நான்கு அளவு வகைகளின் உலகளாவிய எண்ணிக்கை அடர்த்திக்கான மாதிரி முடிவுகள்

படம் 2: சுற்றாடலில் பரந்துள்ள மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள்

மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் என்றால் என்ன?

பிளாஸ்டிக் துகள்கள் வெவ்வேறு வடிவங்கள் மற்றும் அளவுகளில் உள்ளன, ஆனால் ஐந்து மில்லிமீட்டருக்கும் குறைவான நீளம் கொண்டவை "மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள்" என அழைக்கப்படுகின்றன. சூழலில் காணப்படும் இந்த மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் இன்றைய காலத்தில் மிக தீவிரமான சூழல் அச்சுறுத்தல்களில் ஒன்றாகும். இது

தற்போது ஊடகங்களில் ஒரு பெரும் பிரச்சினையாக காட்டப்படுவதுடன், அதுவே உண்மையுமாகும். துரதிர்ஷ்டவசமாக, ஒரு உலகளாவிய பேரழிவை எதிர்கொள்வதன் மூலம் தவிர மைக்ரோபிளாஸ்டிக் பிரச்சினையைப் பற்றி விவாதிக்க வேறுவழியில்லை. நாம் சுவாசிக்கும் காற்று, குடிக்கும் நீர், உண்ணும் கடல் உணவுகள் மற்றும் மலைச் சிகரங்கள், ஆழமான அகழிகள் போன்ற மிகத் தொலைதூரப் பகுதிகளிலும் இவை காணப்படுவதால், பூமியின் ஒவ்வொரு மூலையும் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகளால் மாசு பட்டுள்ளது தெரியவருகின்றது. எவ்வாறாயினும், உலகளவில் தற்காலத்தில் கடற்கரைகள், நீர் மற்றும் வண்டல் போன்ற கடல் சார் பகுதிகளில் சர்வ வியாபகமாக உள்ள மாசுகளாக மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் காணப்படுகின்றன.

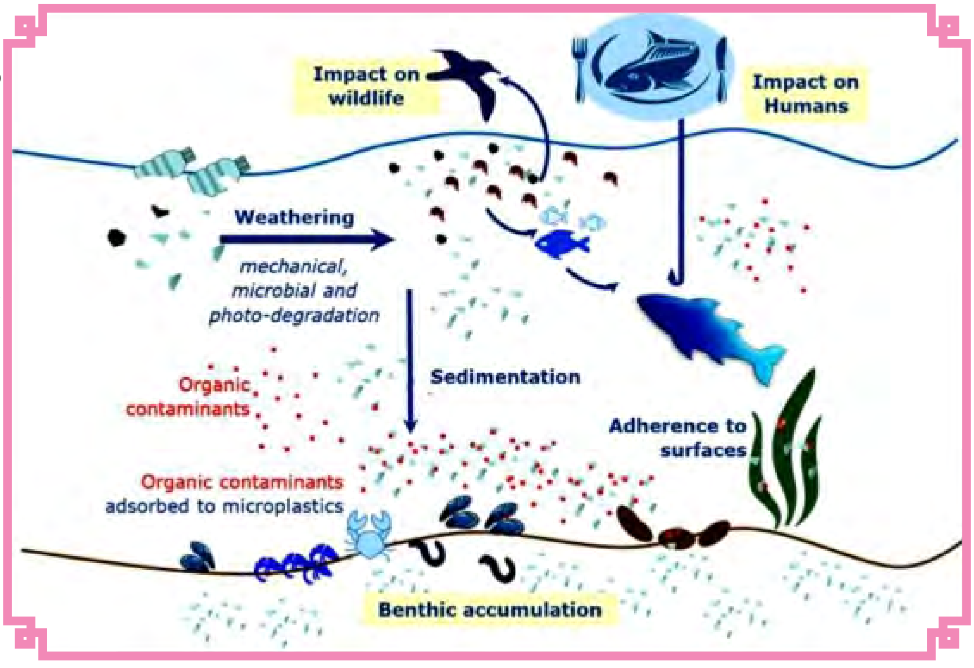
மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் உருவாகும் விதத்தை முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் நிலை என இரண்டு முக்கிய முறைகளில் வகைப்படுத்தலாம். அவற்றிற்கிடையிலான வேறுபாடு, அவை ஆரம்பத்திலேயே அந்த பருமனில் தயாரிக்கப்பட்டதா அல்லது பெரிய பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் உடைதல் அல்லது துண்டுகளாகுதல் காரணமாக அவை ஏற்பட்டதா என்பதைப் பொறுத்தது. முதன்மை மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகளில் அழகுசாதனப்பொருட்கள் உருவாக்கத்தில் பயன்படுத்தப்படும் நுண்ணிய மணிகள், மோல்டிங்கில் பயன்படுத்தப்படும் பிளாஸ்டிக் பொடிகள் மற்றும் தொழில்துறை செயல்பாட்டில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் பொதுவாக சுமார் 5 மிமீ விட்டம் கொண்ட பல வகையான சிறிய கோள அல்லது உருளை வடிவ துகள்கள் அடங்கும். பெரிய பிளாஸ்டிக் பொருட்களை சிறிய மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகளாக துண்டாக்குவதன் காரணமாக இரண்டாம் நிலை மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. ஆடைகள், நிறப்பூச்சுகள் மற்றும் ரயர்கள் போன்ற பொருட்களின் பயன்பாட்டின் போது இந்த வகை மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் சூழலுக்கு வெளியிடப்படலாம். அதிக புற ஊதா கதிர்வீச்சு மற்றும் அலைகளின் உரசல் போன்றவை காரணமாக பெரிய பிளாஸ்டிக் பொருட்கள் துண்டு துண்டாக உடைந்து மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் உற்பத்தியாகுவதற்கு கடற்கரை வழிவகுக்கின்றது. பெரிய பிளாஸ்டிக் கழிவுகளை கடலில் கலப்பதை இன்று தடுக்க முடிந்தாலும், பிளாஸ்டிக் சிதைவடைந்து தொடர்ந்து துகள்கள் உருவாகும் சிக்கல் உள்ளது, இது பல ஆண்டுகளாக மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகளின் தொடர்ச்சியான அதிகரிப்புக்கு வழிவகுக்கும்.

மைக்ரோபிளாஸ்டிக் மூலங்கள்

நிலம் சார்ந்த அல்லது கடல் சார்ந்த கழிவுகள் எவ்வாறு கடலைச் சேர்கின்றது என்பதைப் பொறுத்து மூலங்கள் தங்கியுள்ளன. பிளாஸ்டிக் துகள்கள் நிலத்திலிருந்து கழுவப்பட்டு ஆறுகள், ஓடைகள் மற்றும் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு நிலையங்கள் வழியாக வெள்ளத்தின் போது கடலில் திரளும் வகையில் காணப்படும் வீட்டு, விவசாய மற்றும் தொழில்துறை நடவடிக்கைகள் நில அடிப்படையிலான மூலங்களில் அடங்கும். கடற்கரையோரத்தில் காணப்படும் பொழுதுபோக்கு நடவடிக்கைகள், பொது மக்கள் குப்பைகள், துறைமுகங்கள் மற்றும் பாதுகாப்பற்ற நிலப்பரப்புகள் மற்றும் கடற்கரைக்கு அருகில் அமைந்துள்ள குப்பைக்கிடங்குகள் ஆகியவையும் மூலங்களாக அடையாளம் காணப்படுகின்றன. கடல் சார்ந்த மூலங்கள் மீன்வளம், பொழுதுபோக்கு படகுகள், சக்தி உற்பத்தி அமைப்புகள், கப்பல் போக்குவரத்து, ஆராய்ச்சி மற்றும் சட்ட மற்றும் சட்டவிரோத குப்பைகளை குவிக்கும் நடவடிக்கைகள் போன்றவையாகும்.

போக்குவரத்து மற்றும் விநியோகம்

உலகின் பல பகுதிகளில் பிளாஸ்டிக் நுகர்வு தவிர்க்க முடியாத வகையில் அதிகரித்து வருவதாலும் மறு பயன்பாடு, மீள்சுழற்சி மற்றும் கழிவு மேலாண்மை நடைமுறைகள் போதிய அளவு இல்லாததாலும் கடலில் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகளின் எண்ணிக்கை நாளுக்கு நாள் அதிகரித்து வருவதுடன், இதன் விளைவாக இந்த பரிதாப நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகளின் கடல் சூழலில் ஏற்படும் பாதிப்புகளை நாம் இன்னும் சிறிதளவிலேயே அறிவோம். அதாவது, மைக்ரோபிளாஸ்டிக் துகள்கள் கடலோரப் பகுதிகளுக்கு மட்டுப்படுத்தப்பட்டதா அல்லது அவை ஆழ்கடல் வண்டல்களில் தேங்குகின்றதா என்பது குறித்து உறுதியாக தெரியவில்லை. கடலில் அவற்றின் செங்குத்து இயக்கம் துகள்களின் வகைகள் மற்றும் அளவுகளைப் பொறுத்தது, உதாரணமாக, பெரிதும் சேதன-கழிவுகளுடன் கூடிய பிளாஸ்டிக்



படம் 3: மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகளின் சாத்தியமான போக்குவரத்து பாதைகளும் உயிரினத்துடனான அவற்றின் இடைத்தொடர்பும்

துண்டுகள் மூழ்கும், ஆனால் சேதன-கழிவுகள் சிதைவடைந்தால் அவை மீண்டும் மிதக்கும். எனவே, வெவ்வேறு அளவிலான துகள்களின் நடத்தை மற்றும் பிளாஸ்டிக்கின் அடர்த்தியும் பங்கு வகிக்கிறது. பெரிய பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் குவிந்து கிடக்கும் இடங்கள் மற்றும் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் தேங்கும் இடங்கள் என எதிர்பார்க்கப்படும் இடங்கள் போன்றவை தொடர்பான மேலதிக தகவல்கள் சேகரிக்கப்பட வேண்டும்.

மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகளின் தாக்கங்கள் என்ன?

மேலே விபரித்தபடி, கடல் சூழலில் குவிந்துவரும் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் பூமி எதிர்கொள்ளும் மிகப்பெரிய அச்சுறுத்தல்களில் ஒன்றாக இருக்கலாம். பொதுவாக, பிளாஸ்டிக்குகள் இலகுவாகவும் நீடித்து நிலைத்து நிற்கக்கூடியவையாகவும் இருப்பதால், தூக்கி எறியப்பட்ட பொருட்களை அங்கிருந்து நீண்ட தூரம் எளிதாகக் கொண்டு செல்ல முடியும். கடல் நீரை விட அடர்த்தி குறைவாக இருக்கும் அதிக அளவிலான மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் பொதுவாக மேற்பரப்பில் மிதக்கும். கடல்நீரை விட அடர்த்தி கூடிய (>1.02 g.cm^{-3}) மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் மூழ்கி வண்டலில் தேங்கும். இருப்பினும், பிளாஸ்டிக்கின் மிதப்பு மற்றும் அடர்த்தி அதன் பாலிமர் வகையைச் சார்ந்தது. மேலும், அவை கடலில் காணப்படும்போது சிதைவடைதல் மற்றும் உயிர்-படிதல் போன்ற செயல்முறைகளால் மாற்றமடையலாம். ஆகையால், மைக்ரோபிளாஸ்டிக் கழிவுகளால் கடலின் வாழ்விடச் சீரழிவு உயிர்ப்பன்வகைமையில் பரந்தளவில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. ஏனெனில், பெரும்பாலான கடல் உயிரினங்களின் இனப்பெருக்க அல்லது நாற்றங்கால் பகுதிகளான பவளப்பாறைகள், சதுப்புநிலங்கள், மற்றும் கடல் புல் போன்ற பல முக்கியமான பகுதிகள் இதனால் பாதிக்கப்படுகின்றன. இது பௌதீக மற்றும் இரசாயன தாக்கங்கள் மூலம் நேரடியாக வாழ்விடங்களை சேதப்படுத்துவது மட்டுமல்லாமல், சில உயிரினங்களுக்கான சனத்தொகை பெருக்கம் மற்றும் இனப்பெருக்கத்தை குறைக்க வழிவகுக்கும். இது மறைமுகமாக முக்கியமான நாற்றங்கால் மற்றும் பிற பலவீனமான சூழல் அமைப்புகளை மாற்றலாம் அல்லது சீரழிக்கலாம். சூழல் இயக்கவியலில் சாத்தியமான தாக்கங்களுடன் சனத்தொகை கட்டமைப்பை மாற்றியமைக்கும் திறனை மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் கொண்டிருக்கக்கூடும். இது முதன்மை உற்பத்தியாளர்களின் ஒளித்தொகுப்பு மற்றும் இரண்டாம் நிலை உற்பத்தியாளர்களின் வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கம் ஆகியவற்றை எதிர்மறையாக பாதிக்கலாம், இறுதியில் ஒட்டுமொத்த சூழல் அமைப்பின் உற்பத்தித்திறன் குறைவது கவலைக்குரிய விடயமாகும்.

பாலிமர் பசையுடன் சேர்க்கைகள் எனப்படும் பிற இரசாயன சேர்மங்களையும் பிளாஸ்டிக் கொண்டு செல்கிறது. பாலிமர்கள் பொதுவாக நச்சுத்தன்மையற்றவை என்றாலும், சேர்க்கைகள் கடல் உயிரினங்களின் ஆரோக்கியத்தில் கடுமையான தாக்கங்களை ஏற்படுத்தும். சேர்க்கைகள் தவிர, அவை சுற்றியுள்ள நீரிலிருந்து உறிஞ்சப்பட்ட இரசாயனங்களையும் கொண்டிருக்கலாம். பிளாஸ்டிக்குகள் பீடைகொல்லிகள் ஹைட்ரோபோபிக் என்பதால் பிளாஸ்டிக் பரப்புகளில் தேங்கும்.

மேலும், கடல் உணவு வலையின் அடிமட்டத்தில் காணப்படும் பல உயிரினங்கள் மற்றும் விலங்குகளுக்கான உணவுப் பதார்த்தங்களின் அளவுடன் இந்த மைக்ரோபிளாஸ்டிக் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைகிறது. எனவே, சிலவேளை சூழலை மாசுபடுத்துபவர் விளைவுகளைச் சமாளிக்க வேண்டியதில்லை. ஆனால் கடல் உயிரினங்கள் இந்த பொருட்களுடன் தொடர்பு கொள்ளக் கூடும். பெரும்பாலும் சிறிய துண்டுகள் (நானோ அளவு) உயிரினத்தை காயப்படுத்தாமல் குடல் வழியாக செல்ல முடியும். ஆனால் பெரிய துண்டானது வயிறு அல்லது சமிபாட்டு பகுதியில் சிக்குண்டால் சேதத்தை ஏற்படுத்தலாம் அல்லது பட்டினியைத் தூண்டலாம். பொதுவாக, கழிவுகளின் தவறான அடையாளம் காரணமாக இது ஏற்படலாம் அல்லது தற்செயலாக உட்கொள்ளப்படலாம். அதேபோல், நீரில் காணப்படும் மைக்ரோபிளாஸ்டிக், வடிகட்டி உண்ணிகள் மற்றும் சஸ்பென்ஷன் உண்ணிகளினால் இரையாக தவறாகக் கருதப்படலாம். இருப்பினும்,

படம் 4: மனிதனுக்கு உணவுச்சங்கிலியினூடாக மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகளினால் ஏற்படகூடிய சாத்தியமான ஆபத்துகள்

ஹைட்ரோபோபிக் என்பதால், கடல்நீரில் உள்ள மற்ற ஹைட்ரோபோபிக் (அல்லது லிபோபிலிக்) இரசாயனங்கள் பாலிமருடன் ஒரு தொடர்பைக் கொண்டிருக்கலாம். கூடுதலாக, பூச்சிக்கொல்லிகள் மற்றும் கடற்பறவைகள், ஓட்டுமீன்கள் மற்றும் மீன்கள் உள்ளிட்ட கடல் உயிரிகள் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்கை உட்கொள்ளலாம். உயிரினத்தின் உடல் திசுக்களில் உட்கொண்ட

படம் 5: மைக்ரோபிளாஸ்டிக் மாசுபாட்டைக் குறைப்பதற்கான தீர்வுகள்

இரசாயனங்களின் இத்தகைய தேக்கம் "உயிரியல் தேக்கம்" என்று அழைக்கப்படுகிறது. உணவு சங்கிலியின் மேல் மட்டத்தில் உள்ள உயிரினங்கள் அவற்றின் இரையின் மூலம் அதிக அளவு கழிவுகளை கொண்டிருக்கின்றன. உணவு வலையில் சேரும் கழிவுகளின் வீதம் (உயிர் உருப்பெருக்கம்) குறிப்பிட்ட உயிரினத்தின் உணவு சங்கிலியின் மட்டத்தை பொறுத்தது.

மேலும், உலகளாவிய ரீதியில் அதிக கடல் உணவு நுகர்வு காரணமாக மனிதர்கள் பல்வேறு நிலைகளில் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்கை உட்கொள்ள ஆளாகிறார்கள் என்பது கணிக்கத்தக்கது. முந்தைய ஆய்வுகளில் பெரும்பாலானவை உயிரினங்களின் குடலில் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் காணப்பட்டுள்ளன, இது பொதுவாக மனிதனால் நேரடியாக உட்கொள்ளப்படாத ஒரு உறுப்பு. ஆனால் மட்டி மற்றும் சில இறால் போன்ற சிறிய மீன்கள் முழுவதுமாக அல்லது அவற்றின் குடலுடன் உட்கொள்ளப்படுகின்றன. எவ்வாறாயினும், உட்கொண்ட மைக்ரோபிளாஸ்டிக் குடலில் இருந்து சிறிய அளவில் தசை திசுக்களுக்கு இடமாற்றம் செய்யப்படலாம் என்று சமீபத்திய ஆய்வு தெரிவிக்கிறது, அந்த தசை திசுக்களை உண்ணும் எதற்கும், அது பெரிய மீனாக இருந்தாலும் சரி, கடல் உணவுச் சங்கிலியில் உயர் மட்டத்தில் காணப்படும் மனிதர்களாக இருந்தாலும் சரி, அத்தகைய பிளாஸ்டிக் செல்லுகிறது.

மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் மாசுபாட்டுக்கான தீர்வுகள்

கடலில் ஏற்கனவே நுழைந்த டிரில்லியன் கணக்கான மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் கடல் பாதுகாப்பில் அடுத்த மிகப்பெரிய சவாலாக இருக்கும், மேலும் இந்த கட்டத்தில் இயற்கை சூழலில் இருந்து இப்பிற துகள்களை அகற்ற முயற்சிப்பது விவேகமானதாக இருக்கும். பிளாஸ்டிக் மாசுபாட்டின் உலகளாவிய பேரழிவுக்கு நம்பகமான தீர்வுகளில் ஒன்று உற்பத்தியைக் குறைப்பதாகும். அதன் பிறகு, பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் அனைத்தும் சூழலுக்குச் செல்வதற்கு முன்பு பிடிக்கப்படுவதை உறுதி செய்வது அவசியம். பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியில் எதிர்பார்க்கப்படும் அதிகரிப்பை இந்தப் பிரச்சனையுடன் சேர்க்காமல் இருப்பதன் மூலம் தற்போது இருக்கும் கழிவு அளவைக் கட்டுப்படுத்தலாம். அதாவது இச்செயற்பாடானது, நீங்கள் வீட்டிற்கு வரும்போது, வீடு வெள்ளத்தில் மூழ்கியிருப்பதைக் கண்டால் அதைத் துடைப்பதற்கு முன்பு குழாயை மூட வேண்டும் என்பதை போன்றதாகும். எவ்வாறாயினும், இலங்கை போன்ற அபிவிருத்தி அடைந்துவரும் நாடுகளுக்கும் குறைந்த அபிவிருத்தி நாடுகளுக்கும் இதன் விளைவுகள் மோசமாக காணப்படுகின்றது, ஏனெனில், அங்கு கழிவு மேலாண்மை அமைப்புகள் மற்றும் உட்கட்டமைப்புகள் பிளாஸ்டிக் கழிவுகளை கைப்பற்றும் திறனைக் கொண்டிருக்கவில்லை.

மைக்ரோபிளாஸ்டிக் பிரச்சனையை கட்டுக்குள் கொண்டுவர உலகம் மூன்று முதன்மையான நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டும் என்பது பொதுவான கருத்து. குறுகிய காலத்தில், நீர் போத்தல்கள், பிளாஸ்டிக் ஷாப்பிங் பைகள், ஸ்ட்ரோ மற்றும் பாத்திரங்கள் போன்ற ஒருமுறை பயன்படுத்தப்படும் பிளாஸ்டிக் பொருட்களை சமுதாயம் கணிசமாகக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும். மேலும், அரசாங்கம், வீட்டு குப்பை சேகரிப்புகள் மற்றும் குப்பை மேடுகளினூடாக கழிவுகள் சூழலில் கசிவதை தடுக்க கழிவு மேலாண்மை மற்றும் மீள்சுழற்சி முறைகளை வலுப்படுத்த வேண்டும். இறுதியில், ஒரு நீண்ட கால செயல்முறையாக, விஞ்ஞானிகள் பிளாஸ்டிக்கை புதிய பிளாஸ்டிக் அல்லது பிற பொருட்களாக மாற்றக்கூடிய அதன் அடிப்படை அலகுகளாக உடைப்பதற்கான வழிகளை உருவாக்க வேண்டும், மேலும் பிளாஸ்டிக்குகளுக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய மாற்றீடுகளையும் கண்டறிய வேண்டும்.

எனவே, அரச மற்றும் தனியார் துறைகளில் கொள்கை வகுப்பாளர்கள் மற்றும் பிற முடிவெடுப்பவர்களுக்கு மைக்ரோபிளாஸ்டிக் சிக்கலை எவ்வாறு சிறப்பாகக் கையாள்வது என்பது குறித்து இப்போது வழிகாட்டுதல் தேவை. இல்லையென்றால், அடுத்த தசாப்தத்தில் இலங்கை எதிர்கொள்ளும் அடுத்த சூழல் பேரழிவாக மைக்ரோபிளாஸ்டிக் மாசுபாடு காணப்படும்.

Ms. J. **பிமாலி கூங்கொல்ல**
ஆய்வு விஞ்ஞானி
ஹேலிக்ஸ் விஞ்ஞானம் LLC
ஏபெக்ஸ், வடகரோலினா, யூ.எஸ்.ஏ
bimalikoongolla@gmail.com

கடல் சுற்றுச்சூழல் மாசடைவை தடுத்தல் தொடர்பான இலங்கைச் சட்டங்களின் கண்ணோட்டம்

திரு. ரணில் கவீந்திர அசேல குலரத்ன

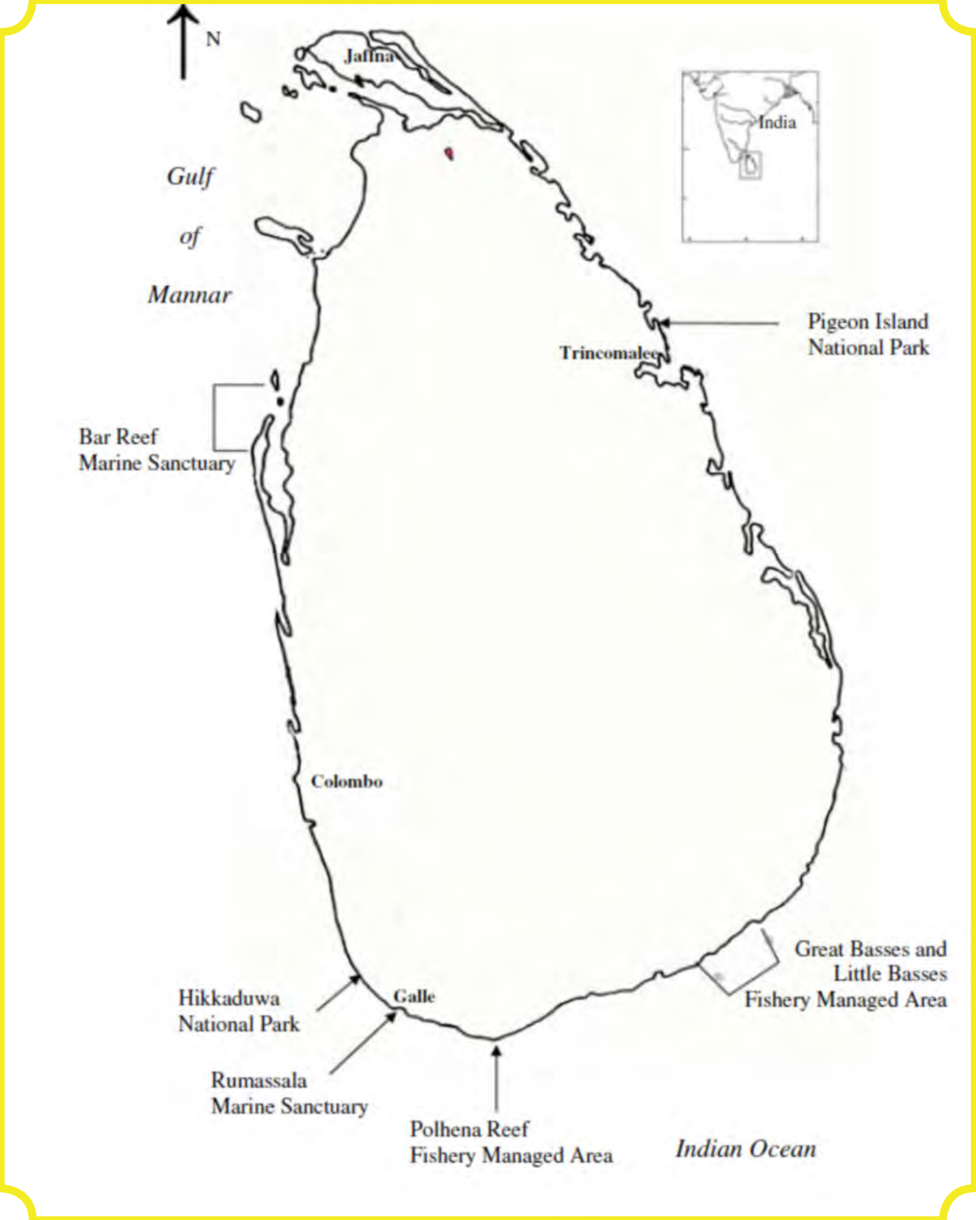
1. அறிமுகம்

இலங்கை, இந்தியப் பெருங்கடலில் அமைந்துள்ள 45 முகத்துவாரங்கள் மற்றும் 40 வாவிகள் (மொத்தம் 1580.17 கிமீ தூரம்) கொண்ட ஒரு வெப்பமண்டல தீவு நாடாகும், இது சதுப்புநிலங்கள் மற்றும் பல கடல்சார் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள் (Marine Protected Areas – MPAs) மற்றும் பவளப்பாறைகள் போன்ற உணர்திறன் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளை கொண்டுள்ளது. (படம். 1). எவ்வாறாயினும், இந்தியப் பெருங்கடலில் அதன் தனித்துவமான நிலைப்பாட்டின் காரணமாக, இலங்கை கிழக்கு-மேற்கு கப்பல் பாதையை இணைக்கின்றது, அதன் பிரத்தியேக பொருளாதார வலயம் (Exclusive Economic Zone - EEZ) வழியாக மத்திய கிழக்கிலிருந்து தூர கிழக்கு நாடுகளுக்கு ஆண்டுக்கு 300,000,000 முதல் 550,000,000 மெட்ரிக் டன்கள் அளவு எண்ணெய் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. நாளொன்றுக்கு சுமார் 300 கப்பல்கள் இலங்கையின் தெற்குப் பகுதி வழியாகச் செல்வதாகக் கூறப்படும் அதே வேளையில், இலங்கைத் துறைமுகத்தில் இருந்து சர்வதேசக் கப்பல் போக்குவரத்துக்காக கப்பல் வழித்தடம், நீர் வழங்கல், எரிபொருள் மற்றும் பணியாளர்கள் மாற்றம் போன்ற சேவைகளை அடிக்கடி பயன்படுத்துகிறது.

மேலும், மே 2009 இல் இனப்பிரச்சினை முடிவுற்றதிலிருந்து, சுற்றுலாப் பயணிகள் மற்றும் சரக்குகளின் அதிகரித்த வருகையுடன் இலங்கை பொருளாதார வளர்ச்சியை அனுபவித்தது, இதற்காக இலங்கை துறைமுக அதிகாரசபைக்கு சொந்தமான கொழும்பு (மேல் மாகாணம்), ஒலுவில் (கிழக்கு மாகாணம்), காலி (தென் மாகாணம்), பருத்தித்துறை மற்றும் காங்கேசந்துறை (வடக்கு மாகாணம்), மற்றும் புதிய ஹம்பாந்தோட்டை துறைமுகம் (தெற்கு மாகாணம்) போன்ற வர்த்தக துறைமுகங்களின் மறுசீரமைப்பு நடைபெற்று நவம்பர் 2010 இல் திறக்கப்பட்டன. கப்பல் போக்குவரத்தின் திட்டமிடப்பட்ட அதிகரிப்பு காரணமாக, அனைத்து துறைமுகங்களின் கொள்ளளவை மேம்படுத்த திட்டமிடப்பட்டது. இருப்பினும், இவற்றில் பல வணிகத் துறைமுகங்கள் மற்றும் பெரும்பாலான மீன்பிடித் துறைமுகங்கள்/ நங்கூரங்கள் உணர்திறன் வாய்ந்த கடல் சூழல்களுக்கு அருகில் அமைந்துள்ளன. விலங்கினங்கள் மற்றும் தாவரங்கள் பாதுகாப்பு இல. 2 1937ம் ஆண்டு சட்டம் (FFPO) மற்றும் அதன் திருத்தங்களின் அடிப்படையில் வனஜீவராசிகள் பாதுகாப்பு திணைக்களத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்ற கடல்சார் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளை இவை உள்ளடக்குகின்றன. அத்துடன் கடல்சார் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகள், மீன்பிடி மற்றும் நீரியல் வளங்கள் இல.2 1996ம் ஆண்டு சட்டத்தின் கீழ் மீன்பிடி மற்றும் நீர்வள அமைச்சகத்தின் மீன்பிடி மற்றும் நீர்வளத் துறையால் நிர்வகிக்கப்படும் தெற்கு கடற்கரையின் கிரிண்டவில் உள்ள பெரிய மற்றும் சிறிய பாஸஸ் போன்ற மீன்வள மேலாண்மைப் பகுதிகளையும் உள்ளடக்குகின்றன (படம். 1).

எனவே, மேற்கூறிய காரணங்களைக் கருத்தில் கொள்ளும் பொழுது, இலங்கைக் கடற் சூழலானது கப்பல்கள் (எண்ணெய் மற்றும் கழிவு வெளியேற்றம் காரணமாக) மற்றும் குறிப்பாக கரையோர வலயத்திலிருந்து நிலம் சார்ந்த ஆதாரங்களின் மூலமாக மாசுபடுவதில் மிகவும் பாதிக்கப்பட்ட நிலையில் உள்ளது. கடலோர வலயம் என்பது இலங்கையின் மொத்த சனத்தொகையில் 32% மற்றும் நகர்ப்புற மக்களில் 65% பேர் கடலோர வலயத்தில் வாழ்கின்ற அதிக மனித செயற்பாடுகள் உள்ள, மேலும் 90%க்கு மேற்பட்ட தொழில்துறை அலகுகளும் 80% சுற்றுலா உட்கட்டமைப்புகளும் உள்ள, பொருளாதார ரீதியாகவும் முக்கியமான ஒரு வலயமாகும். இதனால் கடலோர வலயம், கடலோர வலயத்திற்கு உள்ளேயும் அதற்கு அப்பாலும் உள்ள பல்வேறு மனிதநடவடிக்கைகளால் மாசடைகின்றது.

இலங்கையில் சுற்றாடல் பாதுகாப்புக்கும் பொருளாதார அபிவிருத்திக்கும் இடையில் நிலவும்



பதற்றம் காரணமாக, சுற்றாடல் சட்டங்களை அமுல்படுத்துவது விசேட சவால்களை எதிர்கொள்வதுடன், இது முக்கியமான விடயமாக கருத்தில் கொள்ளப்படுகிறது. கடல் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டைத் தடுப்பது தொடர்பான தேசிய சட்டங்களின் சுருக்கமான கண்ணோட்டத்தை இந்தக் கட்டுரை வழங்குகிறது.

2. 1980ம் ஆண்டு இல.47 தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டம் மற்றும் அதன் திருத்தங்கள்

1980 ஆம் ஆண்டின் தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டம் இல. 47 மற்றும் அதன் திருத்தங்கள் (1988, 1995, 1999 & 2000) என்பதே இலங்கையின் சுற்றுச்சூழலை பாதிக்கும் (கடல், நீர், நிலம் மற்றும் வளிமண்டல சூழல்) அனைத்து நடவடிக்கைகளையும் ஒழுங்குபடுத்துவதற்கான பிரதான தேசிய சட்டமாகும். எனினும், இது வடமேற்கு மாகாணத்தினை உள்ளடக்காது (குருநாகல் மற்றும் புத்தளம் மாவட்டங்கள்) ஏனெனில் அதற்கு, 1990 ஆம் ஆண்டின் 12 ஆம் இலக்க வடமேல் மாகாண சுற்றாடல் சாசனம் பொருந்தும். தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டமானது சுற்றுச்சூழல் அமைச்சகத்தின் கீழ் செயல்படும் மத்திய

Name	Year of declaration	Area / ha	Responsible agency	Governing legislation	Selection criteria	Permitted activities	Prohibited activities	Major habitats
Hikkaduwa National Park	1979*	104	DWC	FFPO	Biologically diverse and important marine habitat	Recreational activities	Fishing and extraction of other natural resources	Coral reef
Pigeon Island National Park	2003	471.4	DWC	FFPO	As above	As above	As above	Coral reef
Bar Reef Marine Sanctuary	1992	30,670	DWC	FFPO	As above	As above artisanal fisheries	Commercial fishing and other resource extraction	Coral reef, sandstone reef
Rumassala Marine Sanctuary	2003	1707	DWC	FFPO	As above	As above	As above	Coral reef
Great and Little Basses FMA	2001	Unclear†	DFAR	FARA	Management of commercially important fishery resources	Recreational activities, fishing with permit	Fishing without a licence from the DFAR	Rocky reefs
Polhena FMA	2001	Unclear†	DFAR	FARA	As above	As above	As above	Coral reef

* Upgraded to the status of national park in 2002

† Boundary of FMA has been demarcated, but area is not included in declaration

படம் 1. இலங்கையில் கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு பிரதேசங்களின் இருப்பிடங்கள் (ஆதாரம்: பெரேரா மற்றும் டி வோஸ், 2007)

சுற்றுச்சூழல் அதிகாரசபையினால் செயல்படுத்தப்படுகிறது. இந்தச் சட்டத்தின் நோக்கம் இலங்கையில் சுற்றுச்சூழல் மற்றும் இயற்கை வளங்களைப் பாதுகாப்பதற்குத் தேவையான அனைத்து அம்சங்களையும் உள்ளடக்கியதாகும். சுற்றுச்சூழலின் பாதுகாப்பு, முகாமைத்துவம் மற்றும் மேம்படுத்துதல் ஆகிய நோக்கங்களை அடைய சுற்றுச்சூழலின் தரத்தை ஒழுங்குபடுத்துதல், பராமரித்தல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல் ஆகியவற்றிற்கும் மாசுபாட்டைத் தடுப்பதற்கும், குறைப்பதற்கும் மற்றும் கட்டுப்படுத்துவதற்குமாக, தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டமானது அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகளிலிருந்து சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்க இரண்டு பாதுகாப்பு வழிமுறைகளைப் பயன்படுத்துகிறது. முதலாவதாக, இச்சட்டம் மற்றும் 01.02.2008 தேதியிடப்பட்ட 1534/18ம் எண் வர்த்தமானி அறிவித்தலின் கீழ் வழங்கப்பட்ட சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு உரிமங்கள் ஒரு நபர் சில சட்டரீதியான செயல்பாடுகளை செயல்படுத்துவதற்கு சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு உரிமம் தேவைப்படுவதை பரிந்துரைக்கிறது. இது சிறிய மற்றும் நடுத்தர அளவிலான நடவடிக்கைகளால் ஏற்படும் அதிகப்படியான பாதகமான தாக்கங்களிலிருந்து சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாப்பதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. திட்டமிடப்பட்ட கழிவுகள் எனப்படும் அபாயகரமான கழிவுகளை உருவாக்க, சேகரிக்க, இடமாற்றம் செய்ய, சேமித்து மீட்டெடுக்க, மறுசுழற்சி செய்ய அல்லது அகற்ற போதிய செயன்முறைகள் இருந்தால் மட்டுமே இத்திட்டமிடப்பட்ட கழிவு முகாமைத்துவ உரிமத்தை வைத்திருப்பதற்கான அனுமதியையும் அதே வர்த்தமானி கட்டாயமாக்குகிறது. இரண்டாவதாக, ஒரு திட்டத்தின் ஒப்பீட்டு செலவுகள் மற்றும் நன்மைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்காக முக்கிய அபிவிருத்தி திட்டங்கள் சம்பந்தமாக சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீடுகள் அல்லது ஆரம்ப சுற்றுச்சூழல் பரிசோதனைகள் முன்னெடுக்கப்பட வேண்டும். தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டத்தின் பகுதி IV C இன் கீழ் (1988 ஆம் ஆண்டின் திருத்த சட்டம் இல.56 மற்றும் 2000 ஆம் ஆண்டின் திருத்த சட்டம் இல.53 மூலம் திருத்தப்பட்டது), "பரிந்துரைக்கப்பட்ட திட்டங்கள்" எனும் விடயம் நவம்பர் 05, 1999 அன்று பிரசுரிக்கப்பட்ட இல.1104/22 வர்த்தமானி மூலம் திருத்தப்பட்ட ஜூன் 24, 1993 அன்று பிரசுரிக்கப்பட்ட இல.772/22 வர்த்தமானியின் கீழ் வெளியிடப்பட்டுள்ளது. 1981 ஆம் ஆண்டின் 57 ஆம் இலக்க கரையோரப் பாதுகாப்புச் சட்டத்தில் (திருத்தப்பட்ட) வரையறுக்கப்பட்டுள்ளபடி சுற்றுச்சூழல் உணர்திறன் பகுதிக்குள் அல்லது அதற்கு அருகில் கடற்கரை மண்டலத்திற்கு முற்றிலும் அல்லது பகுதியளவில் வெளியே திட்டங்கள் அமைந்திருந்தால், அவை சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீட்டு நடைமுறைக்கு உட்படுத்தப்பட வேண்டிய திட்டங்களாகும்.

3. 1990 ஆம் ஆண்டின் 12 ஆம் இலக்க வடமேல் மாகாண சுற்றாடல் சட்டம்

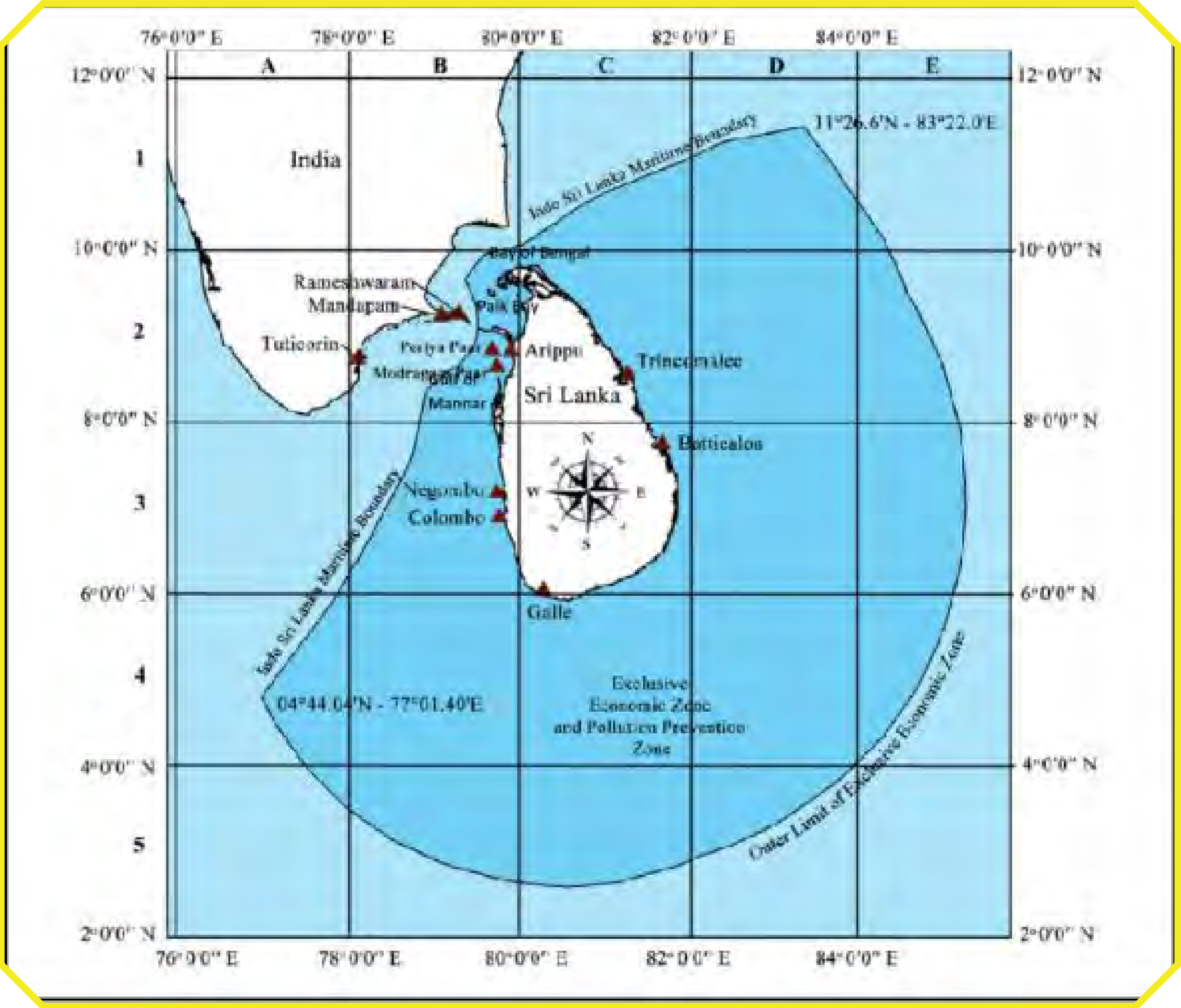
இந்த சட்டம் வடமேல் மாகாணத்திற்கு பொருந்தும் மற்றும் வடமேல் மாகாணத்தின் மாகாண சுற்றுச்சூழல் அதிகாரசபையால் செயல்படுத்தப்படுகிறது. இந்த சட்டம் 1995 இல் நடைமுறைக்கு வந்தது. தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டத்தைப் போலவே, 2010.12.21 தேதியிட்ட வர்த்தமானி அறிவித்தல் இல. 1685/11 இன் படி, சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு உரிமத்தையும், தேவைப்படும்போது திட்டமிடப்பட்ட கழிவு மேலாண்மை உரிமத்தையும் வைத்திருப்பதற்கான சில செயல்பாடுகளை இந்தச் சட்டம் பரிந்துரைக்கிறது. இந்தச் சட்டம் இரண்டு அடுக்கு ஆரம்ப சுற்றுச்சூழல் பரிசோதனைகள் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீடுகள் அமைப்பை பயன்படுத்துவதுடன் இது சுற்றுச்சூழல் உணர்திறன் பகுதிகளில் உள்ள அபிவிருத்திகள் மற்றும் பரிந்துரைக்கப்பட்ட அபிவிருத்திகள் ஆகியவற்றிற்கு கட்டாயமாக்கப்பட்டுள்ளது (1998 மார்ச் 27 இன் வர்த்தமானி 1020/21 இன் படி).

4. கடல் சுற்றுச்சூழல் மாசு தடுப்புச் சட்டம் இல. 35, 2008

1981 ஆம் ஆண்டின் 59 ஆம் இலக்க கடல் மாசு தடுப்புச் சட்டம் (செப்டெம்பர் 16, 1981 இல் அங்கீகரிக்கப்பட்டது) இலங்கையின் கரையோர/கடல் நீரை மாசுபாட்டிலிருந்து பாதுகாப்பதற்காக சுற்றுச்சூழல் மற்றும் இயற்கை வளங்கள் அமைச்சின் கீழ் கடல் மாசு தடுப்பு அதிகாரசபையால் நிறுவப்பட்டது. இருப்பினும், 2008 ஆம் ஆண்டின் கடல் மாசு தடுப்புச் சட்டம் இல. 35இனை நடைமுறைபடுத்தும் நோக்கில் இந்தச் சட்டம் ரத்துச் செய்யப்பட்டது (கடல் மாசு தடுப்பு அதிகாரசபையை கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு அதிகாரசபை என மறுபெயரிடும் போது). கடல் மாசுபாடு சம்பவங்களைக் கையாள்வதற்காக கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு அதிகாரசபைக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள சட்ட அதிகாரத்தை வலுப்படுத்தும் மற்றும் ஐக்கிய நாடுகளின் சர்வதேச கடல்சார் அமைப்பை நடைமுறைப்படுத்தும் நோக்கில் ஐக்கிய நாடுகள் சபை இலங்கை அரசாங்கத்தால் அங்கீகரிக்கப்பட்ட சர்வதேச உடன்படிக்கைகளை (கடல் மாசு தடுப்பு தொடர்பானது) ஏற்றுக்கொண்டது.

எனவே, ஐக்கிய நாடுகளின் கடல் சட்டம் தொடர்பான சர்வதேச உடன்படிக்கை 1982 போன்ற இலங்கையால் அங்கீகரிக்கப்பட்ட சர்வதேச ஆவணங்கள் மற்றும் சர்வதேச கடல்சார் அமைப்பினால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட பின்வரும் சர்வதேச உடன்படிக்கைகள் என்பவற்றை கருத்தில் கொண்டு, 2008 ஆம் ஆண்டின் 35 ஆம் இலக்க கடல் மாசு தடுப்புச் சட்டம் தற்போது இலங்கையில் பிரத்தியேகமாக கடல் மாசுபாட்டைத் தடுப்பதற்கும் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் தேசிய சட்டமாக உள்ளது (சுற்றுச்சூழல் அமைச்சின் கீழ் கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு அதிகாரசபையால் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது).

- கப்பல்களில் இருந்து மாசுபடுவதைத் தடுப்பதற்கான சர்வதேச உடன்படிக்கை 1973 (MARPOL 73/78)



படம் 2: இலங்கையின் 200 கடல்மைல்கள் கொண்ட பிரத்தியேக பொருளாதார வலய வரைபடம் (இந்தியாவுடனான கடல்சார் எல்லைகளை தவிர்த்து)

- எண்ணெய் மாசுபாடு சேதம் தொடர்பான சிவில் பொறுப்புக்கான சர்வதேச உடன்படிக்கை 1969 (CLC உடன்படிக்கை)
- எண்ணெய் மாசுபாடு மூலமாக கடலில் ஏற்படும் உயிரிழப்புகள் சர்வதேச உடன்படிக்கை 1969
- எண்ணெய் மாசுபாட்டிற்கான இழப்பீட்டிற்கான சர்வதேச நிதியத்தை நிறுவுவதற்கான சர்வதேச உடன்படிக்கை 1971 (நிதி உடன்படிக்கை).

4.1 சட்டத்தின் நோக்கங்கள்

இந்தச் சட்டம் பின்வருமாறு 11 பகுதிகளை (மொத்தம் 62 பிரிவுகளை உள்ளடக்கியது) கொண்டுள்ளது.

- பகுதி I (பிரிவு 2-5) - கடல் பாதுகாப்பு அதிகாரசபையை நிறுவுதல்
- பகுதி II (பிரிவு 6-13) - ஆணையத்தின் செயல்பாடுகள்
- பகுதி III (பிரிவு 14 மற்றும் 15) - கடல் சுற்றுச்சூழல் கவுன்சில் நிறுவுதல்
- பகுதி IV (பிரிவு 16 மற்றும் 17) - அதிகாரசபையின் ஊழியர்கள்
- பகுதி V (பிரிவு 18-20) - நிதி
- பகுதி VI (பிரிவு 21-23) - வரவேற்பு வசதிகள் மற்றும் மாசுபாட்டிற்கு எதிரான தடுப்பு நடவடிக்கைகள்
- பகுதி VII (பிரிவு 24 மற்றும் 25) - கடல்சார் உயிரிழப்புகள்
- பகுதி VIII (பிரிவு 26-33) - மாசுபாட்டைத் தடுத்தல்; குற்றவியல் பொறுப்பு
- பகுதி IX (பிரிவு 34-39) - மாசுபாடு தடுப்பு; சிவில் பொறுப்பு
- பகுதி X (பிரிவு 40 மற்றும் 41) - பெட்ரோலியம் அல்லது அது தொடர்பான செயல்பாடுகள் உட்பட

இயற்கை வளங்களை ஆராய்வதில் ஈடுபடும் போது மாசுபடுவதைத் தடுத்தல்

- பகுதி XI (பிரிவு 42-62) - இதர ஏற்பாடுகள்

1976 ஆம் ஆண்டின் 22 ஆம் இலக்க கடல்சார் வலயங்கள் சட்டமானது (இலங்கை பாராளுமன்றத்தால் சட்டமாக்கப்பட்டது) பிரகடனப்படுத்தப்பட்ட அனைத்து உள்ளூர் கடல் வலயங்களுக்கும் (கீழே காண்க) வலுவாகவும் சமமாகவும் பொருந்தும்.

கடல்சார் மண்டலங்களில் பிராந்திய நீர்நிலைகள், தொடர்ச்சியான மண்டலம், பிரத்தியேக பொருளாதார மண்டலம், கண்டமேடை மற்றும் மாசு தடுப்பு மண்டலம் ஆகியவை இச்சட்டத்தின் கீழ் அடங்கும் (செப்டம்பர் 1, 1976 இன் கடல்சார் மண்டலங்கள் சட்ட இல.22 இன் படி 15 ஜனவரி 1977 இல் ஜனாதிபதியால் பிரகடனம் செய்யப்பட்டது). அத்துடன் எதிர்கால தேதியில் அறிவிக்கப்படும் வேறு எந்த மண்டலமும் இச்சட்டத்தின் கீழ் அடங்கும் (படம் 2).

இருப்பினும், இந்தியாவுடனான கடல் எல்லை (இலங்கையின் அண்மைய கடல்சார் அண்டை நாடு) வேறுபட்டது. இரு நாடுகளும் பிரித்தானிய ஆக்கிரமிப்பிலிருந்து சுதந்திரம் பெற்ற பின்னர், 08.07.1976 இல் கச்சத்தீவு தீவுகளை இலங்கைக்கு இந்தியா கையளித்ததுடன் 2 நாடுகளுக்கும் இடையில் (ஆதாமின் பாலத்திற்கும் பாக்கு நீரணைக்கும் இடையில்) ஒரு கடல்சார் ஒப்பந்தம் கைச்சாத்திடப்பட்டது. மன்னார் வளைகுடா மற்றும் வங்காள விரிகுடா கடல் எல்லைகளை வரையறுக்க 23.03.1976 அன்று இரண்டாவது ஒப்பந்தம் கையெழுத்தானதுடன் மன்னார் வளைகுடாவில் கடல் எல்லை 22.11.1976 இல் நீடிக்கப்பட்டது (படம் 2). தற்போது, இலங்கைக்கும் இந்தியாவுக்கும் இடையே கடல் எல்லையில் 3 வெவ்வேறு பகுதிகள் உள்ளன, இது சுமார் 400 கிமீ அகலம் கொண்டது (வடக்கில் வங்காள விரிகுடா, மத்தியில் பாக்கு நீரணை விரிகுடா, மன்னார் வளைகுடா மற்றும் தெற்கில் இந்தியப் பெருங்கடல்). பாக்கு நீரணை விரிகுடா பகுதியில் உள்ள தூரம் 2 நாடுகளின் கடற்கரைகளுக்கு இடையே 8.6 கடல் மைல்கள் மற்றும் 24.3 கடல் மைல்கள் வரை மாறுபடும், அதாவது ஐக்கிய நாடுகளின் கடல் சட்டம் தொடர்பான சர்வதேச உடன்படிக்கையின் 12 கடல் மைல் அளவுகோல்கள் வலுவாக பிரயோகிக்கப்பட்டால், சில பகுதிகளில் உள்ள ஒவ்வொரு நாட்டின் பிராந்திய நீர் மற்ற நாட்டுக்குள் செல்கிறது.

இந்தச் சட்டம் முழு கடலோர மண்டலத்திற்கும் பொருந்தும் (படம். 3) இது பிராந்திய நீர்நிலைகளின் ஒரு பகுதியாகும். இருப்பினும், 1981 ஆம் ஆண்டின் கடற்கரைப் பாதுகாப்புச் சட்டம் இல. 57 மற்றும் அதன் திருத்தங்களின் படி (திருத்தச்சட்ட இல.64, 1988 மற்றும் திருத்தச்சட்ட இல. 49, 2011; இது கரையோரப் பாதுகாப்பு மற்றும் கரையோர வள முகாமைத்துவத் திணைக்களம் என தற்போது அழைக்கப்படும் கடற்கரைப் பாதுகாப்புத் துறையால் செயல்படுத்தப்படுகிறது) கடலோர மண்டலம், நிலப்பரப்பு எல்லையானது சராசரி தாழ்வான நீர்க்கோட்டால் அடையாளம் காணப்பட்ட இயற்கையான நுழைவுப் புள்ளிகளுக்கு இடையே வரையப்பட்ட நேர்கோட்டுக்கு செங்குத்தாக அளக்கப்பட்ட 2 கி.மீ எல்லை வரை நீடித்திருக்கும் போது, நிரந்தரமாகவோ அல்லது அவ்வப்போதோ கடலுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஆறுகள், ஓடைகள், வாவிகள் அல்லது மற்ற நீர்நிலைகளை உள்ளடக்கியது.

4.2 மாசுக்கட்டுப்பாட்டுக்கான ஏற்பாடுகள்

ஆறாம் அத்தியாயம் மிக முக்கியமான அத்தியாயமாக கருத்தில் கொள்ளப்படுகிறது இது கழிவு முகாமைத்துவம் பற்றியதாகும், இதில் எண்ணெய், குப்பைகள் மற்றும் கப்பலின் அடிக்கட்டு நீர் உள்ளிட்ட பிற தீங்கு விளைவிக்கும் பொருட்கள் (கப்பல்களில் இருந்து வரும் எண்ணெய் மாசுபாட்டைத் தடுப்பதற்கான சர்வதேச உடனபடிக்கையின் இணைப்பு 1 இல் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளது) மற்றும் நிலைநீர் போன்ற தீங்கு விளைவிக்கும் திரவங்கள் அடங்கிய (கப்பல்களின் மாசுபாட்டைத் தடுப்பதற்கான சர்வதேச உடனபடிக்கையின் இணைப்பு II இல் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது) பிற மாசுபாடுகள் அடங்கும். கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு அதிகாரசபை பின்வரும் அதிகாரங்களைக் கொண்டுள்ளது.

- இலங்கையில் உள்ள எந்தவொரு துறைமுகம்/கப்பற்துறைக்கு உள்ளே அல்லது வெளியே எந்தவொரு கப்பலும் எண்ணெய் அல்லது மற்ற மாசுகளின் எச்சங்களை வெளியேற்றி வைப்பதற்கு இலங்கை கடற்பரப்பைப் அல்லது வேறு ஏதேனும் கடல் வலயம், அதன் கரையோரம் மற்றும் இலங்கையின் கரையோர வலயத்தை கடக்க அல்லது அத்தகைய துறைமுகத்தை பயன்படுத்த உள்ளெடுக்கும் வசதிகளை கடல் சுற்றுச்சூழல் அதிகார சபையுடன் (கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு அதிகாரசபைக்கு அதன் செயல்பாடுகள் மற்றும் அதிகாரங்கள் குறித்து ஆலோசனை வழங்குவது இச்சபையின் செயல்பாடு) கலந்துரையாடி வழங்கல் (கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு அதிகாரசபைக்கு அத்தகைய வசதிகளை வழங்குவதற்கு வேறு எந்த நபரின் உதவியை பெறவும் அல்லது அத்தகைய வசதிகளை வேறு ஒருவர் மூலமாக வழங்குவதற்கு ஏற்பாடு செய்வதற்கும் அதிகாரம் உள்ளது)
- அனைத்து கப்பற்துறைகள், துறைமுகங்கள், முனையங்கள், கப்பல்களின் பழுதுபார்க்கும் தளங்கள், உலர் கப்பல்துறைகள் அல்லது கப்பல்களால் பயன்படுத்தப்படும் ஏனைய கடல் சார்ந்த ஏற்பாடுகளிலிருந்து வெளியேறும் எண்ணெய் தொடர்பான கழிவுகளை அகற்றுவதற்கு போதுமான வெளியேற்ற வசதிகளை ஏற்படுத்தி கொடுக்கும் வகையில் அதற்குப் பொறுப்பான நபரை வழிநடத்துதல்
- அனைத்து கப்பற்துறைகள், துறைமுகங்கள், முனையங்கள், கப்பல்களின் பழுதுபார்க்கும் தளங்கள், உலர் கப்பல்துறைகள்

அல்லது கப்பல்களால் பயன்படுத்தப்படும் கடல் தொடர்பான பிற சேவையைப் பெறுவதற்கு கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தால் எண்ணெய் தொடர்பான கழிவுகளை அகற்றுவதற்காக வழங்கப்பட்ட ஏற்பாடுகளை நிறைவேற்ற அதற்கு பொறுப்பான நபரை வழிநடத்துதல்

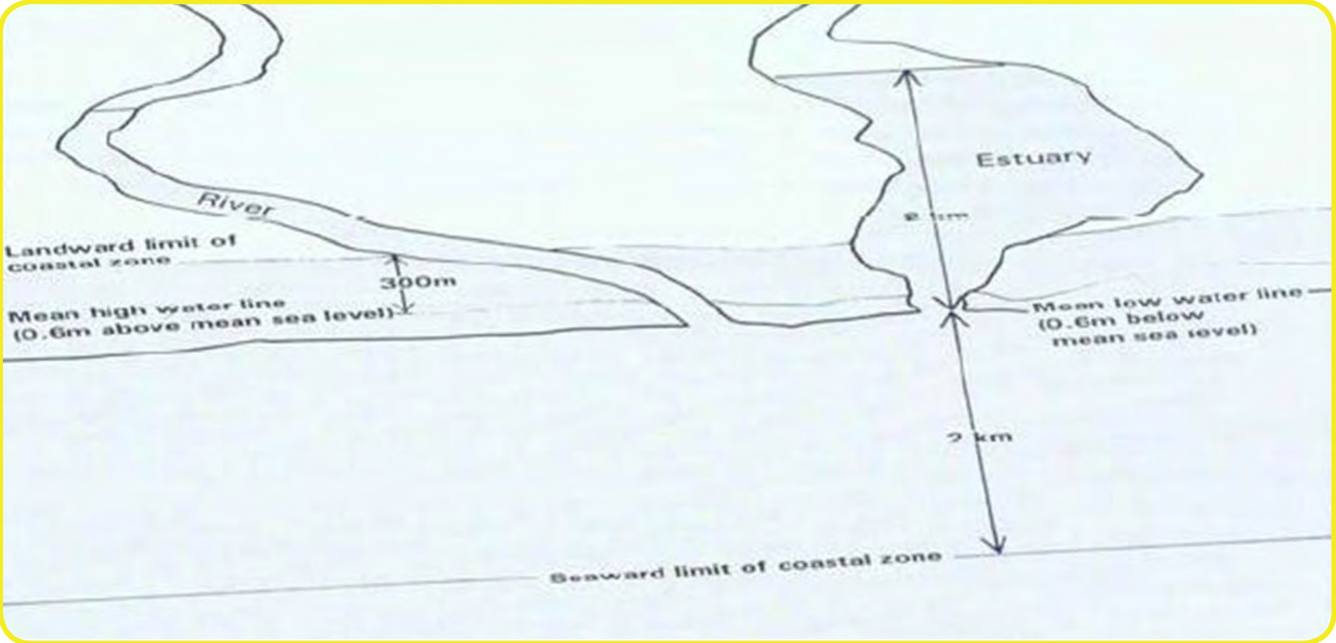
- அனைத்து கப்பற்துறைகள், துறைமுகங்கள், முனையங்கள், கப்பல்களின் பழுதுபார்க்கும் தளங்கள், உலர் கப்பல்துறைகள் அல்லது மற்ற கடல் சார்ந்த வசதிகளுக்கு பொறுப்பான நபரை வழிநடத்துதல்
- அனைத்து கப்பற்துறைகள், துறைமுகங்கள், முனையங்கள், கப்பல்களின் பழுதுபார்க்கும் தளங்கள், உலர் கப்பல்துறைகள் அல்லது கப்பல்களால் பயன்படுத்தப்படும் மற்ற கடல் சார்ந்த வசதிகளுக்குப் பொறுப்பான நபரை கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையம் அங்கீகரிக்கும் கழிவு முகாமைத்துவத் திட்டத்தைத் தயாரிப்பதற்கும், கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தின் ஒப்புதலுடன் அத்தகைய திட்டத்தை தொடர்ந்து புதுப்பித்து, செயல்படுத்த வைத்தலுக்கும், கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தால் அங்கீகரிக்கப்பட்ட ஒரு வகைப்படுத்தல் சங்கத்தினால் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீட்டை மேற்கொள்ளலுக்கும் வழிநடத்துதல்.

வகைப்படுத்தல் சங்கம் என்பது வணிக மற்றும் மாநில தாக்கங்களிலிருந்து விடுபட்டு சுயாதீனமான செயற்பட்டு, பின்வரும் விடயங்களை தீர்மானித்து வெளியிடும் நிறுவனங்களைக் குறிக்கிறது (அ) கப்பல்கள், கடல் வினைப் பொருட்கள் மற்றும் பிற கடல் நிறுவல்களுக்கான பாதுகாப்பு மற்றும் கட்டுமானத் தரநிலைகள், (ஆ) கப்பல்கள், கடல் வினைப் பொருட்கள் மற்றும் பிற கடல் நிறுவல்களின் செயல்பாட்டு நடைமுறைகள். விதிக்கப்பட்ட தரநிலைகளினது மட்டம் வகைப்பாடு எண் மற்றும் எழுத்துக்களால் குறிக்கப்படுகிறது

22(1) பிரிவின் கீழ், இலங்கை கடற்பரப்பிற்குள் நுழையும் ஒவ்வொரு கப்பலுக்கும் (இது கப்பல் உரிமையாளர் அல்லது கப்பலின் பொறுப்பாளரிடம் ஒப்படைக்கப்பட்ட பணி) எண்ணெய்கள், தீங்கு விளைவிக்கும் பொருட்கள் மற்ற மாசுபடுத்திகள் தொடர்பான பதிவுகள் அடங்கிய பதிவுப் புத்தகங்களை எடுத்துச் செல்ல வேண்டிய நிபந்தனை உள்ளது. (கப்பல்களிலிருந்து மாசுபடுவதைத் தடுப்பதற்கான சர்வதேச உடன்படிக்கையின் இணைப்பு 1-ன் படி இப்பதிவுப்புத்தகம் குழு உறுப்பினர்களுக்கு எண்ணெய், கழிவு நீர் வெளியேற்றங்களை பதிவு செய்து கண்காணிக்க உதவுகிறது). இலங்கை கடற்பரப்பிற்குள் நுழையும் ஒவ்வொரு கப்பலிலும் எண்ணெய், தீங்கு விளைவிக்கும் பொருட்கள் அல்லது வேறு ஏதேனும் மாசுபாடுகள் வெளியேறுவதைத் தடுக்கும் கருவிகள் இருக்க வேண்டும் என்பதும் பிரிவு 23(1) இன் கீழ் ஒரு தேவையாக உள்ளது.

பெட்ரோலியம் உள்ளிட்ட இயற்கை வளங்களை ஆராய்வதால் ஏற்படும் மாசுக் கட்டுப்பாட்டை கையாளும், பகுதி ஒ மற்றொரு மிக முக்கியமான அத்தியாயமாகும். பிரிவு 40(1) ஆனது, அத்தகைய இயற்கை வளங்கள் அல்லது அது தொடர்பான எந்தவொரு செயலையும் நடத்த அல்லது ஈடுபட விரும்பும் எந்தவொரு நபருக்குமான பின்வரும் நிபந்தனைகளை பரிந்துரைக்கின்றது.

- பரிந்துரைக்கப்பட்ட தேசிய தரநிலைகளுக்கு இணங்க,



படம் 3: இலங்கையின் கரையோர வலயத்தின் சட்டபூர்வ எல்லையின் விளக்கப்படம்

மாசுபாட்டின் கட்டுப்பாடு மற்றும் தடுப்பை உறுதி செய்யும் நோக்கத்திற்காக பரிந்துரைக்கப்பட்ட மாசு எதிர்ப்பு கருவிகளை நிறுவுதல் மற்றும் பராமரித்தல்

- அனைத்து தொழில்துறை குப்பைகளையும் மொத்தமாக கடலில் கொட்டுவது தொடர்பாக பரிந்துரைக்கப்பட்ட நிபந்தனைகளுக்கு ஏற்ப அகற்றுதல்
- எண்ணெய் சேமிப்பு நிறுவல் மற்றும் எண்ணெய் குழாய்களுக்கு பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தின் தேவையான தரங்களுக்கு இணங்குவதை உறுதி செய்தல்
- பரிந்துரைக்கப்பட்ட முறையில் இரசாயன தெளிப்பானைப் பயன்படுத்துவதற்கு கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தின் முன் எழுத்துப்பூர்வ அனுமதியைப் பெறுதல்
- டைனமைட் அல்லது அதுபோன்ற தீங்கு விளைவிக்கும் வெடிமருந்துகளைப் பயன்படுத்துவதற்கான நோக்கங்களுக்காக பரிந்துரைக்கப்பட்ட முறையில் உரிமம் பெறுதல். பெட்ரோலியம் உட்பட்ட இயற்கை வளங்களின் கடல்கடந்த ஆய்வு மற்றும் சுரண்டல் (கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு) தொடர்பான 2011 இன் ஒழுங்குமுறை இல. 1 இல் இந்த நிபந்தனை விரிவாக விளக்கப்பட்டுள்ளது. (ஜூன் 7, 2011 தேதியிட்ட விசேட வர்த்தமானி எண். 1709/15). மேலும், 2012 ஆம் ஆண்டின் 01 ஆம் இலக்க தற்செயல் எண்ணெய் கசிவு திட்ட ஒழுங்குமுறைகளுக்கு இணங்க, தற்செயல் எண்ணெய் கசிவு திட்டத்தை தயாரித்து, கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு அதிகாரசபைக்கு திருப்தி அளிக்கும் வகையில் செயல்படுத்த வேண்டிய தேவையும் உள்ளது. (அதிவிசேட வர்த்தமானி இல. 1771/19 ஆகஸ்ட் 15, 2012).

அத்தியாயம் XI இன் பிரிவு 51 இன் கீழ், மகாவலி அபிவிருத்தி மற்றும் சுற்றாடல் அமைச்சிற்கு பொறுப்பான அமைச்சருக்கு இந்தச் சட்டத்தின் நோக்கங்களை மேலும் வலுப்படுத்துவதற்கான ஒழுங்குமுறைகளை உருவாக்குவதற்கான ஏற்பாடுகள் உள்ளன. எனவே, எண்ணெய் மற்றும் பிற மாசுக் கட்டுப்பாடு தொடர்பாக, 3 ஒழுங்குமுறைகள் இலங்கை நாடாளுமன்றத்தால் பின்வருமாறு வர்த்தமானியில் வெளியிடப்பட்டுள்ளன.

- பெட்ரோலியம் உட்பட்ட இயற்கை வளங்களின் கடல்கடந்த ஆய்வு மற்றும் சுரண்டல் (கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு) தொடர்பான 2011 இன் ஒழுங்குமுறை இல. 1 (ஜூன் 7, 2011 தேதியிட்ட அதிவிசேட வர்த்தமானி இல. 1709/15), இது சட்டத்தின் X பகுதியின் 40 வது பிரிவுடன் சேர்ந்து வாசிக்கப்படுகிறது. இந்த ஒழுங்குமுறையின் கீழ், பெட்ரோலியம் உட்பட்ட இயற்கை வளங்களை ஆராய்வதில் ஈடுபடும் எந்தவொரு திட்ட ஆதரவாளர்/ கட்சியும் ஒரு கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு உரிமத்தை பெறுவதற்கு ஒரு வெளியேற்ற முகாமைத்துவத் திட்டம் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீடுகளை சமர்ப்பிக்க வேண்டிய அவசியம் உள்ளது. கூடுதலாக, எந்தவொரு கடல் சுற்றுச்சூழல் நிறுவலின் உரிமையாளர் அல்லது இயக்குனர்கள் எண்ணெய் பதிவு புத்தகம் மற்றும் குப்பை பதிவு புத்தகத்தை பராமரிக்க வேண்டும்.
- எண்ணெய்க் களஞ்சியத் தொட்டி (bunker) (கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு) ஒழுங்குமுறை இல. 02, 2011 (விசேட வர்த்தமானி இல. 1741/19 ஜனவரி 19, 2012) சட்டத்தின் பகுதி II இன் பிரிவு 7 மற்றும் பகுதி VI இன் பிரிவு 21 உடன் படிக்கப்படுகிறது. இந்த விதிமுறைகள் மற்றும் எண்ணெய்த்தாங்கிகள், முனையங்களுக்கான சர்வதேச பாதுகாப்பு வழிகாட்டி, அனைத்து எண்ணெய்க் களஞ்சியத் தொட்டி (bunker) எண்ணெய் விநியோக வசதிகளுக்கும், மிதக்கும் மற்றும் கரைக்கும் பொருந்தும். இந்த ஒழுங்குமுறையானது, இலங்கையின் பிராந்திய கடல் அல்லது வேறு எந்த கடல் வலயத்திலும், அதன் முன்கரை மற்றும் இலங்கையின் கரையோர வலயத்திலும் களஞ்சியத் தொட்டி நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளும் எந்தவொரு நபருக்கும் கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தினால் வழங்கப்பட்ட எண்ணெய்க் களஞ்சியத் தொட்டி (bunker) உரிமத்தை கட்டாயமாக்குகிறது.
- தற்செயல் எண்ணெய் கசிவு திட்ட விதிமுறைகள் 2012 இல. 01 (ஆகஸ்ட் 15, 2012 தேதியிடப்பட்ட அதி விசேட வர்த்தமானி இல. 1771/19). இது ஒவ்வொரு உரிமையாளர், இயக்குனர், கப்பல் பொறுப்பாளர் அல்லது அவர்களது முகவர்கள் அல்லது துறைமுகங்கள், துறைமுக முனையங்கள், கப்பல்களின் பழுதுபார்க்கும் தளங்கள், உலர் கப்பல்துறைகள், கடல் நிறுவல்கள், இலங்கையின் பிராந்திய கடற்பரப்பில் மற்றும் 1976 ஆம் ஆண்டின் 22 ஆம் இலக்க கடல்சார் வலய சட்டத்தின் கீழ் பிரகடனப்படுத்தப்பட்ட எந்தவொரு கடல் வலயத்தில் உள்ள கப்பல்களுக்கு மற்றும் கப்பல்களிலிருந்து எண்ணெய் மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் குழாய் இணைப்புகள் அல்லது மற்ற எந்திரங்களுக்குப் பொறுப்பான எந்தவொரு நபருக்கும் பொருந்தும். கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தால் அவ்வப்போது தயாரிக்கப்பட்ட மற்றும் திருத்தப்பட்ட தேசிய தற்செயல் எண்ணெய் கசிவு திட்டத்திற்கு இணங்க, தற்செயல் எண்ணெய் கசிவு திட்டத்தை (கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தின் ஒப்புதலுக்கு உட்பட்டது) தயாரித்து வைத்திருக்க வேண்டிய அவசியம் உள்ளது. தேசிய தற்செயல் எண்ணெய் கசிவு திட்டம் கடல் சூழலில் எண்ணெய் கசிவுகளுக்கு பதிலளிப்பதற்கான தேசிய ஏற்பாடுகளைக் கோடிட்டுக் காட்டுகிறது, முதல் தேசிய தற்செயல் எண்ணெய் கசிவு திட்டம்

1995 இல் கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தால் தயாரிக்கப்பட்டது. கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தின் கீழ் திறம்பட பதிலளிக்க அனைத்து வளங்களையும் ஒருங்கிணைத்து ஒன்றுசேர்க்க ஒரு பொறிமுறையையும் இது ஏற்படுத்துகிறது.

பிரிவு 24 (1) - பகுதி VII இன் கீழ், கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையம் எந்தவொரு கப்பலின் உரிமையாளரையும், எந்தவொரு கப்பலின் வாடகைதாரரையும் அல்லது கப்பலைச் சார்ந்துள்ள வேறு எந்த நபரையும் ஏதேனும் ஒரு மாசடைதல் நிகழ்வு அல்லது மாசடைதலின் உடனடி ஆபத்து இருந்தால், அவசர மற்றும் உடனடி நடவடிக்கைகளை எடுக்குமாறு வழிநடத்தும் அதிகாரத்தை கொண்டுள்ளது. கூறப்பட்ட வழிமுறைகளில் பின்வருவன அடங்கும் (பிரிவு 24(2)).

- கப்பல் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்கு மாற்றப்பட வேண்டும், அல்லது குறிப்பிட்ட பகுதி அல்லது இடத்திலிருந்து அகற்றப்பட வேண்டும்
- கப்பலை ஒரு குறிப்பிட்ட இடம், பிரதேசம், பகுதிக்கு அல்லது ஒரு குறிப்பிட்ட பாதையில் நகர்த்தக்கூடாது
- ஏதேனும் எண்ணெய் அல்லது பிற சரக்குகள் ஏற்றப்பட வேண்டும் அல்லது ஏற்றப்படக்கூடாது, இறக்கப்பட வேண்டும் அல்லது அகற்றப்பட வேண்டும்
- குறிப்பிட்ட காப்பு நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட வேண்டும் அல்லது அவ்வாறு எடுக்கப்படக்கூடாது

பிரிவு 24(2) இன் கீழ் வழங்கப்பட்ட வழிகாட்டுதல்கள் பயனற்றதாகவோ அல்லது மாசுபாட்டைத் தடுக்கவோ, குறைக்கவோ அல்லது அகற்றவோ போதுமானதாக இல்லாமல் இருந்தால் அல்லது மீண்டும் சாத்தியமான அச்சுறுத்தல்கள் ஏற்பட இருந்தால், கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையம் பின்வருவனவற்றை செயற்படுத்தும் அதிகாரத்தை கொண்டுள்ளது (பிரிவு 24(3)) மற்றும் கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையம் அல்லது கடல்சார் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட எந்தவொரு நபரும் எந்தவொரு நீதிமன்றத்திலும் எடுக்கப்படும் போது ஏற்படும் எந்தவொரு சேதங்களுக்கும் பொறுப்பேற்க மாட்டார்கள் (பிரிவு 24(4)).

- கப்பல் அல்லது அதன் எந்தப் பகுதியையும் மூழ்கடிப்பது அல்லது அழிப்பது போன்ற நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வது
- கப்பலின் கட்டுப்பாட்டை எடுத்துக்கொள்வது உள்ளடக்கிய நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வது
- எந்த எண்ணெயையும் ஏற்றுதல், இறக்குதல் அல்லது வெளியேற்றுதல் போன்ற செயல்பாடுகளை மேற்கொள்வது

பகுதி IX, பிரிவு 36(1) இன் கீழ் எந்தவொரு கப்பலின் உரிமையாளர் அல்லது நடத்துனர், சரக்குகளாக மொத்தமாக 2000 மெட்ரிக் டொன்னுக்கு அதிகமாக எண்ணெயை ஏற்றிச் சென்றால் (இலங்கையில் ஒரு துறைமுகத்திற்குள் நுழைவது மற்றும் வெளியேறுவது அல்லது இலங்கை அல்லது வேறு எந்த கடல் மண்டலம், அதன் முன் கரை மற்றும் இலங்கையின் கரையோர மண்டலம், அத்தகைய கடற்பகுதியில் ஒரு முனையம் ஆகியவற்றிற்குள் நுழைவது அல்லது வெளியேறுவது) வலிதான காப்பீட்டுச் சான்றிதழ் அல்லது பிற நிதிப் பாதுகாப்பை (உதாரணமாக, அக்கப்பல் சம்பந்தமான வங்கி உத்தரவாதம் அல்லது சர்வதேச நிதியத்தால் வழங்கப்பட்ட சான்றிதழ்) வைத்திருப்பது கட்டாயமானதாகும். எண்ணெய் மாசுபாட்டின் மீதான சிவில் பொறுப்புக்கான சர்வதேச ஒப்பந்தத்தின் ஒரு அங்கத்தவராக இருக்கும் ஒரு நாட்டில் கப்பல் பதிவு செய்யப்பட்டிருந்தால், அந்த நாட்டின் பொருத்தமான அதிகாரசபையால் வழங்கப்பட்ட சான்றிதழையே கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையம் கோருகிறது.

இந்தச் சட்டத்தின் படி (சட்டத்தின் பகுதி XI இன் கீழ் பிரிவு 37(1)) எண்ணெய் சிந்துவதை கட்டுப்படுத்தப்படுத்துவதற்காக எந்த நாளிலும் மாலை 6 மணி முதல் காலை 6 மணி வரை எண்ணெயை இடமாற்றங்கள் செய்வது (துறைமுகத்திலிருந்து கப்பலுக்கு, கப்பலில் இருந்து கப்பலுக்கு மற்றும் கப்பலிருந்து துறைமுகத்திற்கு) மட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. எந்தவொரு கப்பலின் உரிமையாளர், நடத்துனர், நிர்வகிப்பவர் அல்லது முகவர், இலங்கையில் உள்ள எந்தவொரு துறைமுகத்தில் உள்ள கப்பலையும் வைத்திருப்பவருக்கு இது பொருந்தும் (எனினும் துறைமுக நிர்வாகிக்கு அளிக்கும் முன் அறிவித்தல் மற்றும் தீயணைப்புத் துறையின் முன் அனுமதியுடன் எண்ணெய் இடமாற்றங்களை நடாத்த முடியும்).

4.3 சட்ட மீறல்களுக்கான அபராதங்களை விளக்கும் சட்டப்பிரிவுகள்

சட்டத்தின் பகுதி VIII (பிரிவுகள் 26-33) மற்றும் பகுதி IX (பிரிவுகள் 34-39) ஆகியவற்றின் கீழ் கடல் வளங்கள் மற்றும் கடல் பல்லுயிர்களை சேதப்படுத்தும் எந்தவொரு கடல் மாசுபாட்டிற்கும் அபராதம் விதிக்க சட்டத்தில் விதிகள் உள்ளன.

("மாசுபடுத்துபவர் செலுத்தும் கொள்கை" - 1992 சுற்றுச்சூழல் மற்றும் மேம்பாடு குறித்த ரியோ பிரகடனத்தின் கொள்கை 16 மற்றும் CLC ஒப்பந்தத்தின் கொள்கைகளை கருத்தில் கொண்டு இது இயற்றப்பட்டுள்ளது).

பிரிவு 26 இன் படி, ஏதேனும் எண்ணெய், தீங்கு விளைவிக்கும் பொருள் அல்லது பிற மாசுபடுத்திகள் பிராந்திய நீரேரி, வேறு எந்த கடல் மண்டலத்திலோ, அதன் கரை மற்றும் கடலோர மண்டலத்திலோ வெளியேற்றப்பட்டால், அக்கப்பலின் உரிமையாளர், கரையோர நிறுவலின் உரிமையாளர் அல்லது குழாயின் உரிமையாளர் அக் குற்றத்திற்காக குற்றவாளியாக்கப்பட்டு இலங்கை ரூபாய் 4,000,000-15,000,000 அபராதம் செலுத்தவேண்டும் (பிரிவு 27 இன் படி கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தால் வழங்கப்பட்ட அனுமதியின் விதிமுறைகள் மற்றும் நிபந்தனைகளின்படி அவ்வெளியேற்றம் மேற்கொள்ளப்படாதவிடத்து இது இடம்பெறும்). மேலும், ஏதேனும் சேதம் ஏற்படுவதைத் தடுப்பதற்கும், குறைப்பதற்கும் அகற்றுவதற்கும் அல்லது அது தொடர்பான ஏதேனும் நலன்களுக்காக (இதில் (அ) மீன்பிடி நடவடிக்கைகள் உட்பட கடல், கடலோர, துறைமுகம் அல்லது கழிமுக நடவடிக்கைகள் (ஆ) சுற்றுலாவை மேம்படுத்துதல் மற்றும் இலங்கையின் பிராந்திய கடல் அல்லது வேறு எந்த கடல் வலயத்திலும் அல்லது கடற்கரைகள் மற்றும் பவளப்பாறைகள் உட்பட முன் கரையில் உள்ள சுற்றுலா தலங்களைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் மேம்படுத்துதல் (இ) கடலோர மக்களின் ஆரோக்கியம் மற்றும் அவர்களின் நல்வாழ்வு மற்றும் (ஈ) வாழும் கடல் வளங்கள் மற்றும் வனவிலங்குகளின் பாதுகாப்பு என்பனவையும் அடங்கும்) எடுக்கப்படும் எந்தவொரு நடவடிக்கைகளின் செலவுகளுக்கும் இக்குற்றவாளியே பொறுப்பாவார். அதாவது மாசு குறைப்பு செலவுகள் மற்றும் இழப்பீடு செலவுகள் என்பன "மாசுபடுத்துபவர் செலுத்தும் கொள்கையை" கருத்தில் கொண்டு குற்றவாளியால் ஏற்கப்பட வேண்டும். 2009 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் துருக்கிய கப்பலான MT GRANBA திருகோணமலை (இலங்கையின் கிழக்குப்பகுதி) கடற்கரையிலிருந்து 50 கடல் மைல் தொலைவில் 6250 மெட்ரிக் டொண் H_2SO_4 அமிலத்தை கசிந்த சம்பவம் இதற்கு ஒரு சிறந்த உதாரணம். சட்டத்தின் 50வது பிரிவு (பகுதி XI) இன் படி, கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தின் சட்டப் பிரிவினால் அறிவுறுத்தப்பட்ட சட்டமா அதிபர், கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்திற்காக ஆஜராகி, மே, 2010 இல் தீர்ப்பு வழங்கப்பட்டது. சட்டத்தின் 26வது பிரிவின் கீழ் இலங்கை ரூபாய் 10,000,000 அபராதமாக விதிக்கப்பட்டது. மேலும், நீதிமன்றத் தீர்ப்பின் விளைவாக சிவில் பொறுப்பாக (சட்டத்தின் 34வது பிரிவு) குற்றம் சாட்டப்பட்டவர்களிடமிருந்து கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு ஆணையத்தால் $50,000 (இலங்கை ரூ. 5,600,000) பெறப்பட்டது.

இத்தோடு சேர்த்து, 25(2), 39(2), 41(1), 41(2), 42(1), 45(2), 45(3), 53 மற்றும் 55(3) ஆகிய பிரிவுகளும் அபராதம்/தண்டப்பணங்களுக்கான விடயங்களை கொண்டுள்ளன.

"மாசுபடுத்துபவர் செலுத்தும் கொள்கை" மீறல்களுக்கான அனுமதிகளையும் கொண்டமைந்துள்ளது (கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு உரிமங்கள் மற்றும் களஞ்சியத் தொட்டி உரிமங்கள் என்பன இதில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன).

5. **முடிவுரை**

இலங்கையில், 2008 ஆம் ஆண்டின் 35 ஆம் இலக்க கடல் மாசு தடுப்புச் சட்டம் (கடல் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு அதிகாரசபையால் அமுல்படுத்தப்பட்டது) ஐக்கிய நாடுகளின் கடல் சட்டம் மற்றும் மாசுபாட்டைத் தடுப்பதற்கான சர்வதேச உடன்படிக்கை என்பன தேசிய முறையில் இவ் அதிகாரத்தை பிரயோகிப்பதற்கான சட்டப் பின்னணியை வடிவமைக்கிறது. இது கப்பல்கள் இலங்கையின் கடல் சுற்றுச்சூழலின் மாசுபாட்டைத் தடுப்பதற்கும், கட்டுப்படுத்துவதற்கும் மற்றும் குறைப்பதற்குமாக கட்டமைக்கப்பட்டது என்று குறிப்பிடுகிறது, கடல் மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு இலங்கையில் ஒரு சட்டப் பொறிமுறை உள்ளது என்பது இதன் மூலம் தெளிவுபடுத்தப்படுகிறது. இந்தச் சட்டம் ஒரு முன்னெச்சரிக்கை கோட்பாடாக கருதப்படுகிறது, மற்றும் கப்பல்கள் (இலங்கை இராணுவத்திற்கு சொந்தமான கப்பல்கள் மற்றும் நீருக்கடியில் உள்ள கப்பல்கள் தவிர்ந்தது), துறைமுகம்/கப்பற்துறைகள், கப்பல்கள் பயன்படுத்தும் வசதிகள் (எ.கா. பழுதுபார்க்கும் இடங்கள்) மற்றும் கடலோர பெட்ரோலிய ஆய்வு திட்டங்கள் மூலமாக ஏற்படும் மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்த வலுவான விதிகளைக் கொண்டுள்ளது. மேலும், குற்றவியல் குற்றங்கள் மற்றும் சிவில் பொறுப்புகளை கையாள்வதற்கு இந்த சட்டத்தில் ("மாசுபடுத்துபவர் பணம் செலுத்தும் கொள்கை") விதிகள் உள்ளன. இந்தச் சட்டத்தின் பல விதிகள், கடல் சட்டத்தின் மீதான ஐக்கிய நாடுகளின் ஒப்பந்தம் மற்றும் கப்பல்களால் ஏற்படும் மாசுபாட்டைக் கையாளும் அதன் விதிகள், கப்பல்களில் இருந்தும் மாசுபடுவதைத் தடுப்பதற்கான சர்வதேச ஒப்பந்தம் ஆகியவற்றுடன் ஒப்பிட்டு நிற்கின்றன.

ரணில் கவீந்திர அசேல குலரத்ன

சுற்றுச்சூழல் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு நிபுணர்

EML ஆலோசகர்கள் மற்றும் திறன்கள்

RanilKularatne@yahoo.com.au / aselaranil4@gmail.com

கேள்விகளும் பதில்களும்

விதுராவா 2021 ஏப்ரல் – ஜுன் Q2 வெளியீட்டிலிருந்து நீங்கள் என்ன கற்றுக்கொண்டீர்கள்? உங்கள் சொந்த நினைவை ஸ்கேன் செய்யவும்!

1) போக்குவரத்து காரணமாக காற்று மாசுபாடு: இலங்கை நிலை பற்றிய ஒரு ஆய்வு

சரியா தவறா?

1. உலகில் உள்ள அனைத்து மோட்டார் வாகனங்களும் அதிக அளவில் எரிபொருளை பயன்படுத்துவதுடன் அதிக அளவு மாசுக்களை வெளியிடுகின்றன.
2. புகை உருவாக்கம் பிரகாசமான சூரிய ஒளி மற்றும் இப்பகுதியின் நிலப்பரப்பு என்பவற்றால் பாதிக்கப்படாது.
3. மோட்டார் வாகனங்கள் மூலம் வெளிப்படும் சிறிய காற்றில் உள்ள துகள்கள் நுரையீரலுக்குள் நுழைகின்றன, மேலும் அவை சிறியதாக இருப்பதால் இழையங்கள் வழியாக சென்று இரத்தத்தில் கலக்கின்றன.
4. இலங்கையின் தரைவழி போக்குவரத்து அமைப்பு முக்கியமாக சாலை போக்குவரத்து (93%), அது பிரதானமாக கொழும்பை மையமாகக் கொண்ட ஒரு சாலை வலையமைப்பு.
5. ஒரு ஆராய்ச்சி ஆய்வின்படி, 2035 காலநிலை இலக்குகளை அடைய போக்குவரத்து உமிழ்வு 95% ஆல் அதிகரித்து இருக்க வேண்டும்.

2) தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள் மற்றும் மின்காந்த மாசுபாடு

சரியா தவறா?

6. ரேடியோ மற்றும் டிவி ஒலிபரப்பு கோபுரங்கள், செல்லுலார் கோபுரங்கள், நுண்ணலை கடத்தும் இணைப்புகள், புளூடூத் சாதனங்கள், WiFi திசைவிகள் மற்றும் ஸ்மார்ட்போன்கள், மடிக்கணனிகள், மைக்ரோவேவ் ஓவன்கள் போன்ற மின்னணு சாதனங்கள் மின்காந்த மாசு மூலங்களாக செயல்படுகின்றன.
7. 5G தொழில்நுட்பம் முந்தைய தலைமுறை 3G மற்றும் 4G தொழில்நுட்பங்களில் இருந்து உருவாகியுள்ளது.
8. புள்ளி-க்கு-புள்ளி நுண்ணலை இணைப்புகள் அதிக அதிர்வெண்கள் பயன்படுத்தப்படுவதாலும் அதிக சக்திகள் கடத்தப்படுவதாலும் குறைந்த மின்காந்த மாசுக்களை உருவாக்குகின்றன.
9. ரேடியோ மற்றும் நுண்ணலை அதிர்வெண்கள் எக்ஸ்ரே மற்றும் காமா கதிர்கள் போன்ற அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சுகளை விட மிக அதிகம், மற்றும் சக்தியை கடத்துவது ஒழுங்குமுறை அமைப்புகளால் வரையறுக்கப்பட்டது.
10. அனைத்து ரேடியோ மற்றும் நுண்ணலை அலைவரிசைகளுக்கும் (0 முதல் 300 GHz), எந்தவொரு பாதகமான சுகாதார விளைவுகளையும் தவிர்க்க அதிகபட்ச சக்தி நிலைகள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

3) காட்சி மாசுபாடு: மற்றொரு கண்ணராவி

சரியா தவறா?

1. காட்சி மாசுபாடு இயற்கை மற்றும் உருவாக்கப்பட்ட சூழல் இரண்டிலும் காணப்படுகிறது.
2. உயரமான கட்டிடங்களின் அதிகரிப்பு ஒரு நகரத்தின் காட்சி மற்றும் பௌதீக பண்புகளுக்கு நேர்மறையான விளைவுகளை உருவாக்குகிறது.
3. காட்சி சூழலின் அடிப்படை கூறுகள் கோடுகள், வண்ணங்கள், உருவங்கள், ஒலிகள், வார்த்தைகள் போன்ற வடிவங்களில் இருக்கும், இவற்றிலிருந்து பல்வேறு வகையான கலவைகள் பிறக்க முடியும்.
4. "செயற்கையான இரவு வான பிரகாசத்தின் புதிய உலக அட்லஸ்" படி, சாட், மத்திய ஆப்பிரிக்க குடியரசு மற்றும் மடகாஸ்கர் மக்கள் ஒளி மாசுபாட்டால் அதிகம் பாதிக்கப்படுகின்றனர்.
5. கிட்டார் வாசிப்பது தெரு நடனம் மற்றும் வினோத ஆடை அணிதல் போன்ற வீதியோர "நாடக பாத்திரங்கள்", பொதுமக்களுக்கு இடையூறாக இல்லாமல் பணம் வசூலிக்க ஊக்குவிக்கப்பட்டன.

4) நீர்ப்பாசன விவசாயத்தில் சோடியம் காரணமாக ஏற்படும் அமைதியான மாசுபாடு

சரியா தவறா?

1. பழங்காலத்தில், கிடைக்கக்கூடிய நீர் ஆதாரங்கள் குடிப்பதற்கு, விவசாயம் செய்வதற்கு பயன்படுத்துதல் போன்ற அதன் நோக்கத்திற்கு சந்தேகத்திற்கு இடமின்றி ஏற்றது.

2. பாசன நீர் ஆதாரத்தின் பொருத்தம் மண், தாவரம் மற்றும் காலநிலை உள்ளிட்ட பல காரணிகளைப் பொறுத்தது , மற்றும் ஒரு சிறப்பு வெளிப்பாடு மூலம் அதை வெளிப்படுத்த முடியும்.
3. ஒரு நீண்ட பாசன இடைவெளிக்கு இடையே பயிர் மூலம் தண்ணீர் திரும்பப் பெறுவதில் இருந்தோ அல்லது வடிகால் வழியே கசிந்தோ செறிவடைந்தாலும், வெளிப்புற தாக்கங்கள் சோடியம் கரைதிறன் அல்லது வீழ்படிவு மீது சிறிய விளைவை கொண்டுள்ளன.
4. கல்சியம் தண்ணீரில் முழுமையாக கரையக்கூடியது, மற்றும் நிலையான விநியோகத்தில் உள்ளது, ஆனால் ஒரு சமநிலை நிறுவப்படும் வரை தொடர்ந்து மாறிக்கொண்டே இருக்கிறது.
5. நீர் போன்ற இயற்கை வளங்களின் விஷயத்தில், தனிநபர் ஒருவருக்கு கிடைப்பது அபாயகரமான அளவிற்கு அதிகரித்துள்ளது தெரியவந்துள்ளது, இதனால் எதிர்கால சந்ததியினர் பாதிக்கப்படுவர்.

5) மைக்ரோபிளாஸ்டிக் மாசுபாடு: அடுத்த உலகளாவிய சுற்றுச்சூழல் பேரழிவிற்கு வழிவகுக்கும் ஒரு அமைதியான கொலையாளி

சரியா தவறா?

1. பிளாஸ்டிக் துகள்கள் வெவ்வேறு வடிவங்கள் மற்றும் அளவுகளில் உள்ளன, ஆனால் ஐந்து மில்லிமீட்டருக்கும் குறைவான நீளம் உள்ளவை "மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ்" என்று அழைக்கப்படுகிறது.
2. முதன்மை மற்றும் இரண்டாம்நிலை மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடு அத் துகள்கள் முதலில் அந்த அளவுக்கு தயாரிக்கப்பட்டதா அல்லது அவை பெரிய கழிவுகள் துண்டு துண்டாதல் அல்லது முறிதல் காரணமாக ஏற்பட்டதா என்பதைப் பொறுத்தது.
3. அதிக UV கதிர்வீச்சு மற்றும் அலைகளினால் உடல் தேய்மானத்துடன், பெரிய பிளாஸ்டிக் பொருட்கள் துண்டாதலினால் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் உற்பத்தியாதல் கடற்கரைகளில் மிகக்குறைந்த பயனுள்ளதாக இருக்கும்.
4. நாளுக்கு நாள் கடலில் மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்கின் எண்ணிக்கை பிளாஸ்டிக் நுகர்வின் தவிர்க்க முடியாத அதிகரிப்பு அத்துடன் மறுபயன்பாடு, மறுசுழற்சி மற்றும் கழிவு மேலாண்மை நடைமுறைகள் போதிய அளவு இல்லாதது காரணமாக வளர்ந்து வருகிறது.
5. ஒரு சமீபத்திய ஆய்வு உட்கொண்ட மைக்ரோபிளாஸ்டிக்குகள் குடலிலிருந்து இடமாற்றம் செய்யப்பட முடியாது என தெரிவிக்கிறது.

6) கடல் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடு தடுப்பு தொடர்பான இலங்கையில் உள்ள சட்டங்களின் கண்ணோட்டம்

சரியா தவறா?

1. இலங்கையில் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு மற்றும் பொருளாதார மேம்பாட்டுக்கு இடையிலான பதற்றம் காரணமாக சுற்றுச்சூழல் சட்டங்களை அமுல்படுத்துதல் சிறப்பு சவால்களை முன்வைக்கிறது மற்றும் தீவிரமாக கருத்தில் வழங்கப்படுகிறது.
2. 1980 (NEA) இன் தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டம் எண். 47 மற்றும் அதன் திருத்தங்கள் (1988, 1995, 1999 ரூ 2000) இலங்கையில் சுற்றுச்சூழலை (கடல், நீர், நிலப்பரப்பு மற்றும் வளிமண்டல சூழல்) பாதிக்கும் அனைத்து நடவடிக்கைகளையும் ஒழுங்குபடுத்துவதற்கான தேசியசட்டத்தை கொண்டுள்ளது.
3. சுற்றுச்சூழல் தாக்க மதிப்பீடுகள் (பொதுவாக EIAகள் என அறியப்படும்) அல்லது ஆரம்ப சூழல் பரிசோதனைகள் (IEEs) சிறிய வளர்ச்சித் திட்டங்கள் தொடர்பாக, ஒரு திட்டத்தின் தொடர்புடைய செலவுகள் மற்றும் நன்மைகளை பகுப்பாய்வு செய்ய மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.
4. 1981 (செப்டம்பர் 16, 1981 அன்று சான்றளிக்கப்பட்டது) இன் கடல் மாசு தடுப்பு சட்டம் எண் 59 கடல் மாசு தடுப்பு அதிகாரசபையால் நிறுவப்பட்டது.
5. மீறல்களைப் பதிவு செய்வதற்கான அனுமதிகளுக்குள் (MEPLகள் மற்றும் பதுங்கு குழி உரிமங்கள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது) "மாசுபடுத்துபவர் செலுத்தும் கொள்கை" உள்ளடக்கப்படவில்லை.

பதில்கள்

01)	1. சரி,	2. பிழை,	3. சரி,	4. சரி,	5. பிழை
02)	1. சரி,	2. சரி,'	3. பிழை,	4. பிழை,	5. சரி
03)	1. சரி,	2. பிழை,	3. சரி,	4. பிழை,	5. சரி
04)	1. சரி,	2. சரி,	3. சரி,	4. பிழை,	5. பிழை
05)	1. சரி,	2. சரி,	3. பிழை,	4. சரி,	5. பிழை
06)	1. சரி,	2. சரி,	3. பிழை,	4. சரி,	5. பிழை

தேசிய விஞ்ஞான மன்றம்
47/5, மெயிற்லண்ட் இடம்,
கொழும்பு – 07.