நுண் பிளாஸ்டிக்கும் நீங்களும்

சுற்றாடல் அமைச்சு மற்றும் இலங்கை மருத்துவ சங்கம்

மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்கும் (நுண் பிளாஸ்டிக்கும்) நீங்களும்

சுற்றாடல் அமைச்சு மற்றும் இலங்கை வைத்திய சங்கத்தின் வெளியீடு

2021

CM 34617 - 200 (2021/11) அரசாங்க அச்சுத் திணைக்களம்

கல்வி அமைச்சு

அனுமதிப்பத்திரம்

அனுமதிப்பத்திர இல.: EPAB/2021/27521

புத்தகத்தின் பெயர் : நுண் பிளாஸ்டிக்கும் நீங்களும்.
ஆசிரியர் : வைத்தியர் சஜித் எதிரிசிங்க, என். எஸ். கமகே,
கலாநிதி எச். எம். பாலித கித்சிறி,
டபிள்யூ. ஆர். டபிள்யூ. எம். அஷோக ப்ரியவீரகோன்

1952 ஆம் ஆண்டு பெப்ரவரி மாதம் 29 ஆம் திகதி வெளியிடப்பட்ட இலங்கை அரசின் வர்த்தமானி அறிவித்தலில் பிரசுரமான உதவி நன்கொடை பெறும் சுய இரட்டை மொழி மற்றும் ஆங்கிலம் பாடசாலை தொடர்பான பிரமாணக் குறிப்பின் 19/ஏ வாசகத்தின் கீழ் கல்விப் பணிப்பாளர் நாயகத்தினால் பாடசாலை நூலகப் புத்தகமாக அனுமதிக்கிறேன்.

புஷ்பகுமார விதானகே,
செயலாளர்
கல்வி நூல் வெளியீட்டு ஆலோசனை சபை

2021, திசெம்பர் 24,
கல்வி அமைச்சு, "இசுருபாய", பத்தரமுல்ல.
அனுமதிப்பத்திரம் செல்லுபடியாகும் திகதி 2026.12.23

வைத்தியர் சஜித் எதிரிசிங்க

உதவி செயலாளர்,

இலங்கை வைத்தியர் சங்கம் 2020/2021

விரிவுரையாளர் மற்றும் மரபியல் வைத்தியர்

வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

என். எஸ் கமகே

துணை இயக்குநர் ஜெனரல் (EMA)

சுற்றாடல் முகாமைத்துவம் மற்றும் மதிப்பீட்டுப் பிரிவு

மத்திய சுற்றாடல் அதிகார சபை

கலாநிதி எச். எம் பாலித கித்சிறி

பிரதம பணிப்பாளர் பொது பரிசோதனை மற்றும் அபிவிருத்தி

திட்ட ஒருங்கிணைப்பாளர் நோர்வே - இலங்கை ஒன்றிணைந்த வேலைத்திட்டம்,

EAF-Nansen நிகழ்ச்சித் திட்ட ஒருங்கிணைப்பு- இலங்கை,

தேசிய நீர் வளங்கள் ஆய்வு மற்றும் அபிவிருத்தி முகவர் (NARA)

டபிள்யூ. ஆர். டபிள்யூ. எம் அஷோக ப்ரியவீரகோன்

ஆராய்ச்சியாளர்,

தேசிய நீர் வளங்கள் ஆய்வு மற்றும் அபிவிருத்தி முகவர் (NARA)

மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்கும் நீங்களும்

வைத்தியர் சஜித் எதிரிசிங்க, என். எஸ். கமகே, கலாநிதி எச். எம் பாலித கித்சிறி, டபிள்யூ. ஆர். டபிள்யூ. எம் அஷோக ப்ரியவீரகோன்

முழுப் பதிப்புரிமை எழுத்தாளர்களுக்குரியது. இந்நூலிலிருந்து எப்பகுதியையும் போலியாக அச்சு பதித்தல், வெளியிடுதல், பிரசுரித்தல் என்பன நூலக சட்டத்தின் கீழ் குற்றம் ஆகும். இந் நூலிலுள்ள தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்வதாயின் எழுத்தாளர்களின் எழுத்து மூலமான அனுமதி அத்தியாவசியமாகும்.

முதல் பதிப்பு: திசெம்பர் 2021

ISBN - 978-624-5972-02-9

இந்நூலில் உள்ள அனைத்து கட்டுரைகளுக்கும் அதன் கட்டுரை ஆசிரியர்களே பொறுப்பாளியாவர்.

முற்பக்க வடிவமைப்பு மற்றும் கிராபிக் வடிவமைப்பு

சமித் முதலிகே – வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

புகைப்பட உதவி

வருண அபேரத்ன - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

தமிழ் மொழிபெயர்ப்பு

மில்கா வணிகரட்னம் - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

சிவகுமார் மிர்ஷான் - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

சுதாகரன் சாரங்கன் - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

லக்சிகா வரதராஜா - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

பஸ்ரினா இம்தியாஸ் - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

நாதிரா பர்வின் சித்திக் - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

அபிராமி ஸ்ரீஸ்கந்தராஜா - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

அபிஷாலினி குணசிங்கம் வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

கார்த்திகா திவாகரன் - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

மதுஷிக்கா இராஜ்சங்கர் - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

யோகநாதன் தருணன் - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

மர்யம் ரஸ்லான் - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

துவாரகா துஷ்யந்தன் - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

செனாரா விதானபதிரண - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

புவனெக சஹான் - வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

கிருஷாந்த் சந்திரவர்ணன். - கனிஷ்ட விரிவுரையாளர்,வைத்திய பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்

ஹஸ்தனீ இராஜேந்திரம் - வைத்திய பீடம், யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்

இதழாசிரியர்

வைத்தியர் குமரேந்திரன்- சமுதாய மருத்துவ நிபுணரும் சிரேஷ்ட விரிவுரையாளரும், வைத்திய பீடம், யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்

வெளியீடு - சுற்றாடல் அமைச்சு மற்றும் இலங்கை மருத்துவ சங்கம் 2021

சமர்ப்பணம்

சுற்றாடலை நேசிக்கும், பொலிதின் மற்றும் பிளாஸ்டிக்
அற்ற சூழலை உருவாக்க
அர்ப்பணிக்கும்
உங்கள் அனைவருக்கும்...

முன்னுரை

பிளாஸ்டிக் எனும் இராட்சசன் புவியைக் கைப்பற்றும் நாள் வெகு தூரத்தில் இல்லை. இவ்வாறான தீர்மானமிக்க காலகட்டத்தில் இலங்கையில் வசிக்கும் சமுதாயத்தின் கண்களைத் திறக்கும் வகையில் பிளாஸ்டிக் சம்பந்தமாக முன்னர் அறிந்திராத புதியதோர் விடயத்தை இந்நூலின் எழுத்தாளர்கள் நோக்கியுள்ளமை மிகவும் வரவேற்கத்தக்கது.

உலகில் நிரந்தரமாக உற்பத்தி செய்யப்படும் மற்றும் சுற்றுச்சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் பாரிய அளவிலான மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் சூழலுக்கு ஏற்படுத்தியுள்ள தாக்கம் மிகவும் மன வருத்தத்திற்குரியது. இது மனித இனம் மற்றும் ஏனைய விலங்கு இனங்களின் நிலவுகைக்குப் பாரிய அச்சுறுத்தலை ஏற்படுத்தியுள்ளது. உயிர்ப் பல்வகைமை குறைதல், இயற்கை வட்டம் பாதிப்படைதல், இயற்கை அனர்த்தம் அதிகரித்தல், புற்றுநோய் அதிகரித்தல் போன்ற விளைவுகளை நாம் இன்று அனுபவித்துக் கொண்டிருக்கின்றோம். இலங்கை நாடானது உலகின் பிளாஸ்டிக் ஏற்றுமதி, சூழலுக்குப் பிளாஸ்டிக் விடுவித்தல் போன்றவற்றில் முதல் நிலையிலும்: அதனை மீள்சுழற்சி செய்தல், மீள்பாவனை என்பவற்றில் பின்தங்கிய நிலையிலுள்ளமை மிகவும் வருத்தத்திற்குரிய விடயம் ஆகும்.

தனி மனிதன் என்றாலும், பொறுப்புள்ள மனிதன் என்ற வகையில் பிளாஸ்டிக் பாவனையைக் குறைத்தலும் மீள் சுழற்சி செய்தலும் எங்கள் சமுதாயத்திற்கும், நாட்டுக்கும், உலகிற்கும் செய்யும் பெரியதோர் பங்களிப்பாகும். பிளாஸ்டிக் உற்பத்தி, பாவனை சம்பந்தமான சட்டம் மற்றும் பின்னணி என்பவற்றை அறிந்திருப்பது மிகவும் முக்கியமாகும். நீங்கள் இதனை அறியாமல் இருப்பது நல்லதல்ல. நாம் நினைத்துப் பார்க்காத அளவிற்கு வெவ்வேறு பொருட்களில் மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் உள்ளடங்கி உள்ளது. அவை சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படுவதால் மனிதனின் சுகாதாரத்திற்குப் பெரும் பாதிப்பு ஏற்படலாம். இவை புற்று நோய்க்குக் கூட காரணமாகலாம்.

வைத்தியர் சஜித் எதிரிசிங்க அவர்கள் இலங்கை மருத்துவ சங்கத்தின் 2020/2021 வருடத்தின் உதவிச் செயலாளர் பதவி வகிப்பதோடு, ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகத்தில் மருத்துவ பீட உடல் கூற்றியல் விரிவுரையாளராகவும் பணியாற்றுகின்றார். வைத்திய சம்மேளனத்தின் 133 ஆவது ஆண்டு நிறைவை முன்னிட்டு இலங்கை மருத்துவ சங்கம் (SLMA) “இலங்கையில் மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்கினால் மனித சுகாதாரத்திற்கு ஏற்படும் பாதிப்புகள்” சம்பந்தமான வேலைத்திட்டம் ஒன்று இவரின் தலைமையில் 10/07/2020 இல் நடைபெற்றது. மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் பிரச்சினையிலிருந்து இலங்கை வாழ் மக்களைப் பாதுகாக்கும் நோக்கில் பத்திரிகை கலந்துரையாடல்கள், கடிதங்கள், வானொலி மற்றும் ரூபவாஹினி தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகள் மூலம் மக்களை அறிவூட்டும் இவரின் அடுத்த கட்ட செயற்பாடு இப்புத்தகம் ஆகும்.

மத்திய சுற்றாடல் அமைச்சின் பணிப்பாளர் என். எஸ். கமகே அவர்கள், தேசிய நீர் வளங்கள் ஆய்வு மற்றும் அபிவிருத்தி முகவர் (NARA) கலாநிதி எச். எம் பாலித கித்சிரி அவர்கள் மற்றும் டபிள்யூ. ஆர். டபிள்யூ. எம். அஷோக பிரியவீரகோன் அவர்கள் பல்வேறு சுற்றாடல்

சம்பந்தப்பட்ட பரிசோதனைகளில் ஈடுபடுகின்றனர். இந்நூலிலுள்ள பல்வேறு பரப்புக்களை கட்டியெழுப்புவதற்காக இவர்கள் ஒவ்வொருவரினதும் பல்வேறு துறைசார் அறிவு பெரும்பங்கு வகிக்கின்றது.

மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் என்றால் என்ன, அதன் முக்கியத்துவம் மற்றும் ஏற்படும் விளைவுகள், அவை சூழலுக்கு சேரும் விதம், மேலும் பிளாஸ்டிக் பாவனை சம்பந்தமான பின்னணி மற்றும் இன்றைய நிலை, இதன் உலகம் பூரான பாவனை மற்றும் இலங்கையின் நிலைமை, பிளாஸ்டிக் வகைகள், சரியான பாவனை, வெளியேற்றம், மீள்சுழற்சி மற்றும் அது சம்பந்தமான நிறுவனங்கள் பற்றியும் இந்நூலில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த மதிப்புமிக்க புத்தகத்தை அச்சிட தேவையான வழிகாட்டுதல் மற்றும் நிதி உதவி வழங்குவதன் மூலம் வெளியீட்டு நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்கு வழங்கப்பட்ட ஆதரவிற்காக வைத்தியர் அனில் ஜயசிங்ஹ, செயலாளர் சுற்றாடல் அமைச்சு, அவர்களுக்கு நான் மிகவும் நன்றியுள்ளவனாக இருக்கிறேன்.

இவ்வகை நூலின் பயனை புத்திசாலியான வாசகர்கள் அறிந்து கொள்வதோடு, இந்நூல் பிளாஸ்டிக் பிரச்சினையில் இருந்து எதிர்காலச் சந்ததியினர் பாதிப்படைவதைத் தவிர்க்கும் என நான் நம்புகிறேன்.

பேராசிரியர் இந்திக கருணாதிலக
தலைவர்,
இலங்கை மருத்துவ சங்கம்.
2020

நன்றிகள்

சுற்றுச்சூழல் அமைச்சகம், இலங்கை

டாக்டர் அனில் ஜாசிங்க,
செயலாளர்

திரு. M.G.W.M.W.T.B. திசாநாயக்க

மேலதிக செயலாளர் (சுற்றுச்சூழல் கொள்கை மற்றும் திட்டமிடல்)

திரு. A.H.L.D. காமினி விஜேசிங்க

மேலதிக செயலாளர் (சுற்றுச்சூழல் திட்டங்கள் மற்றும் கல்வி பயிற்சி)

திரு. R.S.K. டூல்வாலகே

பணிப்பாளர் (கல்வி பயிற்சி மற்றும் ஆராய்ச்சி)

திரு. மகிந்த வெரஹெர

பணிப்பாளர் (சுற்றுச்சூழல் மாசு கட்டுப்பாடு மற்றும் இரசாயன மேலாண்மை)

திரு. ரஞ்சித் ராஜபக்ஷ

உதவி பணிப்பாளர் (தொடர்பு மற்றும் மக்கள் தொடர்பு)

செல்வி S.T.K. பெர்னாண்டோ

சூழல் முகாமைத்துவ அலுவலர்

திரு. A.H.T. தரிந்து விதுமினி

அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர்

செல்வி சஜனி சுலக்ஹகன

உதவி பணிப்பாளர் (சுற்றுச்சூழல் மாசு கட்டுப்பாடு மற்றும் இரசாயன மேலாண்மை) ஆகியோரின் நிபந்தனையற்ற ஆதரவிற்கு.

உள்ளடக்க அட்டவணை

அத்தியாயம் 01 - பிளாஸ்டிக் - அன்றும் இன்றும் 1

1.1 ஏன் பிளாஸ்டிக் ஒரு மாசாக்கியாக மாறியது? 2

1.2 மாபெரும் பசுபிக் குப்பை மண்டலம் (Great Pacific Garbage Patch) 4

1.3 இலங்கையில் தற்போதய நிலைமை 6

அத்தியாயம் 02 - இலங்கையில் கடல் சுற்றுச்சூழல் மற்றும் மைக்ரோபிளாஸ்டிக் கழிவுகளின் நிலைமை 10

2.1 தற்போதய ஆராய்ச்சி 12

2.2 நுண்பிளாஸ்டிக் (Microplastic) துகள்களின் வண்ண கலவை 14

2.3 நுண்பிளாஸ்டிக் (Microplastic) துகள்களின் மேற்பரப்பு பண்புகள் 14

2.4 நுண்பிளாஸ்டிக் (Microplastic) துகள்களின் கடினத்தன்மை 14

2.5 நுண்பிளாஸ்டிக் (Microplastic) துகள்களின் கேத்திரகணித வடிவங்கள்...... 14

2.6 நுண்பிளாஸ்டிக்குகளின் இரசாயன கலவை 16

அத்தியாயம் 03 - பிளாஸ்டிக்குகளின் வகைப்பாடு 17

3.1 பொலிஎதிலீன் டெராப்தலேட் 18

3.2 உயர் அடர்த்தி பொலிஎதிலீன் 19

3.3 பொலிவினைல் குளோரைட்டு 20

3.4 குறை அடர்த்தி பொலிஎதிலீன் 20

3.5 பொலிப்ரொப்பிலீன் 20

3.6 பொலிஸ்ரைரின்/ஸ்ரைறோபோம் 21

3.7 இதர பிளாஸ்டிக்குகள் 22

அத்தியாயம் 04 - மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் 23

4.1 இந்த மைக்ரோபிளாஸ்டிக் அல்லது நனோபிளாஸ்டிக் சுற்றுச் சூழலை எவ்வாறு சேர்கின்றது? 23

4.1.1 முதன்மை மைக்ரோபிளாஸ்டிக் 24

4.1.2 இரண்டாம் நிலை மைக்ரோபிளாஸ்டிக் 24

4.2 உலகளாவிய மற்றும் இலங்கையில் உள்ள நிலைமை 26

அத்தியாயம் 05 - மைக்ரோபிளாஸ்டிக் அல்லது நனோ பிளாஸ்டிக் மனித உடலில் எவ்வாறு உள் நுழைகிறது மற்றும் அதன் பாதகமான விளைவுகள் என்ன? 27

5.1 சுத்தமற்ற உணவுகளின் ஊடாக 27

5.2 குடிநீரினூடாக 30

5.3 சுவாசிப்பதன் ஊடாக 31

5.4 பிளாஸ்டிக்கில் உள்ள இரசாயனங்களும் சுகாதார பாதிப்பும் 32

5.4.1 பிஸ்பினோல் A (Bisphenol A – BPA) - $C^{15}H^{16}O^{2}$ 33

5.4.2 பார உலோகங்கள் (Heavy Metals) 34

5.5 மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் சூல்வித்தகத்தினூடாக கருவுக்கு கடத்தப்படுவதற்கான சான்று 37

5.6 வன விலங்குகளுக்கு அச்சுறுத்தல் 37

அத்தியாயம் 06 - மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் மற்றும் ஒற்றைப் பயன்பாட்டு பிளாஸ்டிக் கழிவுகளை கட்டுப்படுத்துவதற்கான சட்ட விதிகள் 39

அத்தியாயம் 07 - மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் / நனோபிளாஸ்டிக் சிக்கலை எவ்வாறு குறைப்பது? 46

7.1 பிளாஸ்டிக் பயன்பாட்டை குறைத்திடுங்கள் 46

7.2 மீள்பாவனை (புதிய கொள்வனவுகளைக் குறைத்தல்) 47

7.3 மீள்சுழற்சி 48

7.4 நிராகரிப்பு 48

7.5 வாங்குவதற்கு அல்லது பயன்படுத்துவதற்கு முன் இரு முறை சிந்தியுங்கள் 48

7.6 புதிதாக வடிவமைக்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக்குக்கான மாற்றீடுகள் 48

7.7 அகற்று 49

7.8 ஒன்றிணையுங்கள் 49

அத்தியாயம் 08 - உங்களுக்கு முக்கியமான சில நிறுவனங்கள் 50

உருவங்களின் பட்டியல்

உரு 1: இங்கிலாந்தின் பர்மிங்காமில் உள்ள அறிவியல் அருங்காட்சியகத்தில் அலெக்சாண்டர் பார்க்ஸ் ஐ நினைவுகூறும் நீல வரைப்பட்டிகை (blue plaque)...... 1 (Oosoom, 2006)

உரு 2: 1950-2015 வரை உலகளாவிய ரீதியில் பிளாஸ்டிக் பொருட்களின் உற்பத்தி (Geyer et al.,2017) 2

உரு 3: 2010 இல் முறையற்ற ரீதியில் பயன்படுத்தப்பட்டது (சிவப்பு) மற்றும் 2025 இல் முறையற்ற ரீதியில் பயன்படுத்தப்படலாம் (நீலம்) என கணிக்கப்பட்ட மதிப்பீடு சதவீதமாக (Jambeck at el., 2015) 3

உரு 4: உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பிளாஸ்டிக்குகளின் இறுதி விதி (Geyer etal.,2017) 4

உரு 5: கடல் பிளாஸ்டிக்குகள் வந்து ஒன்றுசேரும் இடங்கள் 4

உரு 6: தீவின் சில பகுதிகளில் பிளாஸ்டிக்கின் செறிவு (Cleanup, 2013) 5

உரு 7: பசிபிக் பெருங்கடலின் பெரிய பிளாஸ்டிக் தீவில் சுற்றியுள்ள நுண்பிளாஸ்டிக், நனோபிளாஸ்டிக்கின் அளவு. (Cleanup, 2013) 5

உரு 8: இலங்கைக்கு இறக்குமதி செய்யப்படும் மொத்த பிளாஸ்டிக் அளவு (ஆதாரம் - தேசிய கணக்காய்வு அலுவலகம், சுற்றுச்சூழல் கணக்காய்வுப் பிரிவு - அறிக்கை எண் PER / B/ 2019/01) 7

உரு 9: பிளாஸ்டிக் இறக்குமதி வகைப்பாடு 2017-2018 (தேசிய கணக்காய்வு அலுவலகம், சுற்றுச்சூழல் கணக்காய்வுப் பிரிவு - அறிக்கை எண்PER / B / 2019/01) 7

உரு 10: ஒரு தனிநபரால் சுற்றுச்சூழலுக்கு கட்டுப்பாடற்ற முறையில் வெளியிடப்படுகின்ற பிளாஸ்டிக்கின் அளவு (Jambeck et al, 2015) 8

உரு 11: உலகில் முறையற்ற வகையில் பயன்படுத்தப்படும் பிளாஸ்டிக்குகளின் உலகளாவிய பங்குகளின் சதவீதம் (Jambeck et al., 2015) 9

உரு 12: இலங்கையின் கடல் எல்லைகள் 10

உரு 13: நாரா பெருங்கடல் ஆராய்ச்சி கப்பலைப் பயன்படுத்தி திருகோணமலையைச் சுற்றியுள்ள கடலில் இருந்து நீர் மாதிரிகள் சேகரித்தல் ... 13

உரு 14: நுணுக்கு காட்டியின் கீழ் அவதானிக்கடும் பல்வேறு மைக்ரோபிளாஸ்டிக் கழிவு மாதிரிகள் 13

உரு 15: வடமேல் கடற்கரையோரம் அதிகளவில் பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளன. 15

உரு 16: பெட் பிளாஸ்டிக் போத்தல் 18

உரு 17: HDPE பிளாஸ்டிக் போத்தல் 19

உரு 18: PVC குழாய் 20

உரு 19: LPDEயினால் செய்யப்பட்ட பொலிதீன் பைகள் 20

உரு 20: பொலிப்ரொப்பிலீன் பிளாஸ்டிக் போத்தல் 21

உரு 21: பல்வேறு ரெஜிபோம் தயாரிப்புகள் 21

உரு 22: வகை 7 க்கு சொந்தமான பிளாஸ்டிக் பொருட்கள் 22

உரு 23: 2014-2018 ஆண்டுகளில் இலங்கைக்கு இறக்குமதி செய்யப்பட்ட பல்வேறு வகையான பிளாஸ்டிக்குகள் (தேசிய கணக்காய்வு அலுவலகம், சுற்றுச்சூழல் கணக்காய்வுப் பிரிவு - அறிக்கை எண் PER / B / 2019/01) 22

உரு 24: மைக்ரோபிளாஸ்டிக் / நனோபிளாஸ்டிக் 23

உரு 25: முக சோப்புகளில் முதன்மை நுண்பிளாஸ்டிக் 24

உரு 26: பற்பசையில் முதன்மை மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்ஸ் 24

உரு 27: இரண்டாம் நிலை நுண்பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கும் முறை 25

உரு 28: ஆடைகள் கழுவும் போது சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியாகும் இரண்டாம் நிலை மைக்ரோபிளாஸ்டிக் இழைகள் (Yang et al., 2019). 25

உரு 29: ஒரு கழுவலுக்கு வெளியிடப்பட்ட பிளாஸ்டிக் இழைகளின் அளவு (Napper and Thompson, 2016) 26

உரு 30: இலங்கையைச் சுற்றியுள்ள கடல்களில் காணப்படும் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் / நனோபிளாஸ்டிக்ஸ் (Linkages, 2019, Van Sebille et al., 2015, Jambeck et al., 2015) 26

உரு 31: உணவுச்சங்கிலி வழியாக பயணிக்கும் மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் / நனோபிளாஸ்டிக்.
1. நுண்ணிய விலங்குகளால் எடுக்கப்பட்ட மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்ஸ்,
2. பெரிய அளவிலான நுண்ணிய மற்றும் சிறிய மீன்கள் நடுத்தர அளவிலான மீன்களால் உண்ணப்படும்,
3. பெரிய அளவிலான நடுத்தர அளவிலான மீன்கள் பெரிய மீன்களால் உண்ணப்படும், இறுதியில் மனிதர்கள் அனைத்தையும் சாப்பிடுவார்கள். 28

உரு 32: நுண்ணிய விலங்குகளால் உட்கொள்ளப்பட்ட மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் / நனோபிளாஸ்டிக் துண்டுகள். (a) மற்றும் (b) மூலமாக வெளியேற்றப்படும் பிளாஸ்டிக் துண்டுகள் (ஒளிரும் பச்சை) (Lee et al., 2013) 28

உரு 33: நுண்ணிய விலங்குகளால் உட்கொள்ளப்பட்ட மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் / நனோபிளாஸ்டிக்ஸ் (Cole et al., 2013) 29

உரு 34: தெற்கு சீனாவில் சான்ஜியன் சதுப்புநில சூழல் (a) குடியேறிய மீன்களின் (b) மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் (c) மற்றும் மீன் உடலின் பல்வேறு பகுதிகளில் குவிந்துள்ள மைக்ரோபிளாஸ்டிக் அளவு (d)(Huang et al., 2020) 29

உரு 35: 2019 இல் வெளியிடப்பட்ட நிலத்தடி நீர் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் குறித்த WHO அறிக்கை 31

உரு 36: வாரத்திற்கு 5 கிராம் பிளாஸ்டிக் மனித உடலுக்குள் உள்ளெடுக்கப்படுகிறது ... 32

உரு 37: குப்பைகளை உண்ணும் வனவிலங்குகள் 38

அட்டவணைகளின் பட்டியல்

அட்டவணை 1: சர்வதேச பிசின் கண்டறிதல் மற்றும் குறியீட்டு முறை 17

அட்டவணை 2: பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் பார உலோகங்கள் மற்றும் அவற்றின் மருத்துவ ரீதியாக உறுதிப்படுத்தப்பட்ட நோய்கள் 34

அட்டவணை 3: தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டத்தின் கீழ் விதிக்கப்பட்ட ஒற்றை பயன்பாட்டு பிளாஸ்டிக் கழிவு கட்டுப்பாட்டு விதிமுறைகள் 42

சுருக்கங்கள்

ABS	Acrylonitrile Butadiene Styrene
EEZ	Exclusive Economic Zone
GPGP	Great Pacific Garbage Patch
HDPE	High-Density Polyethylene
HIPS	High Impact Polystyrene
LDPE	Low-Density Polyethylene
LLDPE	Linear Low-density Polyethylene
NAFTA	North American Free Trade Agreement
OPP	Oriented Polypropylene
PET	Polyethylene Terephthalate
PP	Polypropylene
PS	Polystyrene
PVC	Polyvinyl Chloride
UN	United Nations
UNCLOS	United Nations Convention on Law of the Sea

அத்தியாயம் 01 - பிளாஸ்டிக் - அன்றும் இன்றும்

வைத்தியர் சஜித் எதிரிசிங்க

பிளாஸ்டிக்கானது இன்று உலகம் முழுவதும் மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் தவிர்க்க முடியாத பொருட்களில் ஒன்றாகக் காணப்படுகின்றது. ஆனால் இப்பாவனை யானது சுற்றுச்சூழலுக்குப் பெரும் அச்சுறுத்தலாக மாறியுள்ளது. பிளாஸ்டிக் என்ற சொல் கிரேக்க வார்த்தையான “பிளாஸ்டிகோஸ்” (Plastikos) என்பதிலிருந்து உருவானது. அதாவது, அதை உடையாதவாறு எந்த வடிவத்திற்கும் மாற்றியமைக்க முடியும்.

உரு 1: இங்கிலாந்தின் பர்மிங்காமில் உள்ள அறிவியல் அருங்காட்சியகத்தில் அலெக்சாண்டர் பார்க்ஸ் ஐ நினைவுகூறும் நீல வரைப்பட்டிகை blue plaque)

(Oosoom, 2006)

உலகின் முதல் பிளாஸ்டிக் மூலக்கூற்றுக்கு, 1856 ஆம் ஆண்டில் இங்கிலாந்தின் பர்மிங் காமில் அலெக்சாண்டர் பார்க்ஸ் (Alexander Parkes) என்பவரால் காப்புரிமை பெறப்பட்டது. பார்கெசின் (Parkesine) உலகின் முதல் பிளாஸ்டிக் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இன்று இது நைட்ரோசெலுலோஸ் (Nitrocellulose) என்று அழைக்கப்படுகிறது. செலுலோஸை (தாவரக் கலச் சுவரின் முக்கிய மூலப்பொருள்) நைத்திரிக் அமிலம் மற்றும் மதுசாரம் (Alcohol) ஆகியவற்றுடன் வேதியியல் முறையில் இணைப்பதன் மூலம் பார்கெசின் தயாரிக்கப்பட்டது.

“Statista” என்ற வலைத்தளத்தின்படி, 1940 ஆம் ஆண்டில் பெரிய அளவிலான பிளாஸ்டிக் உற்பத்தி தொடங்கப்பட்டது. (Statista,2020) அன்று தொடங்கிய பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியானது, இன்றளவில் உலகின் எந்தவொரு மூலையையும் விட்டுவைக்காது வேகமாக வளர்ந்து வந்திருக்கின்றது.

2017 ஆம் ஆண்டின் பிளாஸ்டிக் உற்பத்தி 350 மில்லியன் மெட்ரிக் தொன்களை எட்டியது. 2050 க்குள் இது 3 மடங்கு உயரும் என்று கணிக்கப்பட்டுள்ளது. பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியில் உலகிலேயே சீனா முதலிடம் வகிக்கின்றது. இது உலகின் மொத்த உற்பத்தியில் 31%ற்கு பங்களிக்கின்றது. சீனாவுக்கு அடுத்த இடத்தில் இரண்டாவது அதிக பிளாஸ்டிக் உற்பத்தி செய்யும் பிராந்தியமாக NAFTA (வட அமெரிக்க நாடுகளின் சுதந்திர வர்த்தகம்) பிராந்தியம் காணப்படுகின்றது. இது மொத்த உற்பத்தியில் 19% ற்கு பங்களிக்கின்றது. ஏனைய ஆசிய பிராந்தியங்கள் மொத்த பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியில் 17% ற்கு பங்களிக்கின்றது. (Tiseo 2021)

கீழேயுள்ள வரைபடம் 1950 முதல் 2015 வரை உலகளாவிய பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியைக் காட்டுகிறது. இவ் வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, பிளாஸ்டிக் உற்பத்தி உலகம் முழுவதும் அதிவேகமாக அதிகரித்திருப்பது தெளிவாகின்றது. 2000 ஆம் ஆண்டில் உலகளாவிய உற்பத்தி 213 மில்லியன் மெட்ரிக் தொன்களாகவும், 2010 ஆம் ஆண்டில் இது 313 மில்லியன் மெட்ரிக் தொன்களாகவும் அதிகரித்துள்ளது. பத்து ஆண்டுகளில் இதன் உற்பத்தி 100 மில்லியன் மெட்ரிக் தொன்களால் அதிகரித்துள்ளது. 2015 ஆண்டளவில், இந்த எண்ணிக்கை 381 மில்லியன் மெட்ரிக் தொன்கள் வரை அதிகரித்துள்ளது.

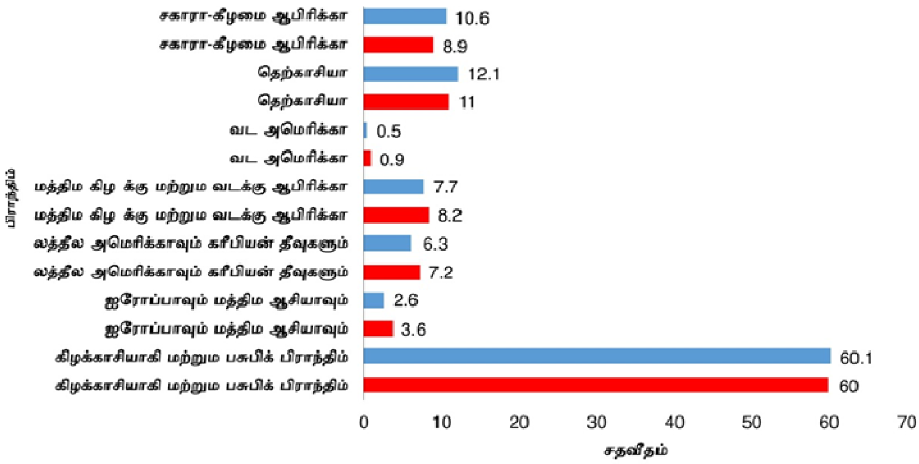
உரு. 2 1950 - 2015 வரை உலகளாவிய ரீதியில் பிளாஸ்டிக் பொருட்களின் உற்பத்தி (Geyer et al.,2017)

1.1 ஏன் பிளாஸ்டிக் ஒரு மாசாக்கியாக மாறியது?

தற்போது பிளாஸ்டிக் என்பது உலகில் எளிதில் கிடைக்கக்கூடிய உற்பத்திப் பொருட்களில் ஒன்றாகும். (இது எளிதில் கிடைக்கக்கூடியதும், மலிவானதும், இலகுவில் உற்பத்தி செய்யக் கூடியதும் நீடித்ததும், மற்றும் இது எளிதில் அப்புறப்படுத்தக் கூடியதும் ஆகும்.) மேற்குறிப்பிட்ட அம்சங்கள் ஒன்றிணைந்து பிளாஸ்டிக்கை உலகின் முக்கிய மாசுபடுத்திகளில் ஒன்றாக மாற வழிவகுக்கிறது. இறுதியாக பிளாஸ்டிக் பல வழிகளில் சுற்றுச்சூழலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கிறது. பிளாஸ்டிக் எரிக்கப்படும்போது, அது காற்றை மாசுபடுத்துகிறது, நிலம் நிரப்புதலுக்குப் பயன்படுத்தப்படின் அது மண்ணை மாசுபடுத்துகிறது, இது நீர் ஆதாரத்தில் கொட்டப்பட்டால் அது கடல்சார் சூழலை மாசுபடுத்துகிறது. மக்கள் தொகை அதிகரிப்பதன் விளைவாக, மலிவான மற்றும் எளிதில் கிடைக்கக்கூடிய பொருட்களுக்கான மக்கள் கேள்வி அதிகரிக்கிறது. பெரும்பாலான நகர்ப்புற கழிவுகளில் பிளாஸ்டிக் கணிசமான விகிதம் பங்களிக்கின்றது. வீட்டுப் பாவனைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பெரும்பாலான பிளாஸ்டிக் பொருட்கள் கனமற்றதுடன் ஒரு சிறிய பயன்பாட்டு நேரத்தை உடையது. பெரும்பாலானவை ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடிய பிளாஸ்டிக்குகளாகும் (பிளாஸ்டிக் தண்ணீர் போத்தல்கள்,ஸ்ரோ, உணவுக் கொள்கலன்கள், பிளாஸ்டிக் பைகள் மற்றும் உறைகள்). பிளாஸ்டிக் மூலக்கூறுகள் வலுவான பிணைப்பு சிக்கலை கொண்டுள்ளன. மூலக் கூறுகளுக்கு இடையிலான சிக்கலான இரசாயனவியலை உடைக்க பல ஆண்டுகள் எடுக்கும். ஒரு எளிய பிளாஸ்டிக் பலசரக்குப் பை சிதைவதற்கு குறைந்தபட்சம் 50

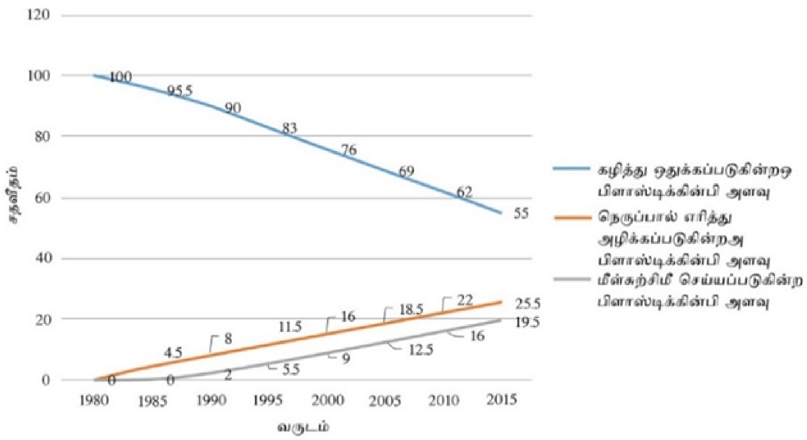
ஆண்டுகள் ஆகும். சில சிக்கலான பிளாஸ்டிக் பொருட்கள் சிதைவதற்கு 600 - 1000 ஆண்டுகள் ஆகலாம்.

பிளாஸ்டிக் உற்பத்தி மட்டுமல்லாமல் அதன் தவறான பயன்பாடும் வேகமாக அதிகரித்துள்ளது. உலகில் அதிகளவான முறையற்ற பிளாஸ்டிக் பயன்பாடு கிழக்கு ஆசியா மற்றும் பசுபிக் பகுதிகளிலேயே காணப்படுகிறது. இது 60% க்கும் விட அதிகமானதாகும். இலங்கையை உள்ளடக்கிய தெற்காசிய பிராந்தியமானது, உலகில் இரண்டாவது பெரிய முறையற்ற பிளாஸ்டிக் பாவனையுடைய நாடுகளின் தொகுதியில் அடங்கியுள்ளது. அதாவது, பிளாஸ்டிக்கின் முறையற்ற பயன்பாடானது 2010 இல் 11% இல் இருந்து 2015இல் 12.5% ஆக உயர்ந்துள்ளது. சீனாவுக்குப் பிறகு உலகின் இரண்டாவது பெரிய பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியாளர்களான ஐரோப்பாவினதும், அமெரிக்காவினதும் முறையற்ற பிளாஸ்டிக் பாவனையானது கணிசமாகக் குறைவாக உள்ளது. இதன் மூலம் விளங்கிக் கொள்ள வேண்டிய முக்கிய விடயம் என்னவென்றால், ஆசிய பிராந்தியத்தில் உள்ள மக்களின் பிளாஸ்டிக் பயன்பாடு மற்றும் அகற்றல் குறித்த அணுகு முறைகளில் மிக விரைவில் மாற்றம் தேவை என்பதாகும்.



உரு 3: 2010 இல் முறையற்ற ரீதியில் பயன்படுத்தப்பட்டது (சிவப்பு) மற்றும் 2025 இல் முறையற்ற ரீதியில் பயன்படுத்தப்படலாம் (நீலம்) என கணிக்கப்பட்ட மதிப்பீடு சதவீதமாக (Jambeck at el., 2015)

உலகெங்கிலும் உள்ள ஆராய்ச்சி அறிக்கைகளின்படி, 2015 வருடமளவில் உலகம் முழுவதும் உற்பத்தி செய்யப்படும் அனைத்து பிளாஸ்டிக்குகளிலும் 20% க்கும் குறைவான அளவே மீள்சுழற்சி செய்யப்பட்டுள்ளது. அதாவது, 80% (தோராயமாக 304.8 மில்லியன் மெட்ரிக் தொன்) எந்தவொரு கட்டுப்பாடும் இல்லாமல் சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடப்படுகிறது. பல முக்கிய சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகளுக்கு இது தொடக்க புள்ளியாகும். இந்த விளக்கப் படத்தின் படி, சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியாகும் பிளாஸ்டிக் அளவு படிப்படியாக குறைந்து வருகிறது. ஆனால் உற்பத்தியுடன் ஒப்பிடும்போது இது ஒரு சிறிய அளவு. 2015 ஆம் ஆண்டில் மட்டும் உலகில் 19.5% பிளாஸ்டிக் மட்டுமே மீள் சுழற்சி செய்யப்பட்டது. மிகுதி 55% வீசியெறியப்பட்டது மற்றும் 25.5% எரிக்கப்பட்டது.



உரு 4: உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பிளாஸ்டிக்குகளின் இறுதி விதி (Geyer et al.,2017)

1.2 மாபெரும் பசுபிக் குப்பை மண்டலம் (Great Pacific Garbage Patch)

தற்போது, உலகின் கடலோரங்களிலிருந்து முகாமைத்துவம் செய்யப்படாத கழிவுப் பிளாஸ்டிக்குகள் அலைகள் மற்றும் கடல் நீரோட்டங்களால் கொண்டு செல்லப்பட்டு உலகெங்கிலும் உள்ள ஐந்து பெரிய பெருங்கடல்களில் தீவுகளாக குவிந்துள்ளது. கீழே உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, இந்த பிளாஸ்டிக் தீவுகள் 5 கடல் பகுதிகளில் உருவாகின்றன. அதன் சிறப்பு என்னவென்றால், தற்போதுள்ள வானிலை நிலைகளைப் பொறுத்து (காற்றின் வேகம், அலைகளின் தன்மை) தீவுக்கூட்டத்தின் இடம் மாறுகிறது.

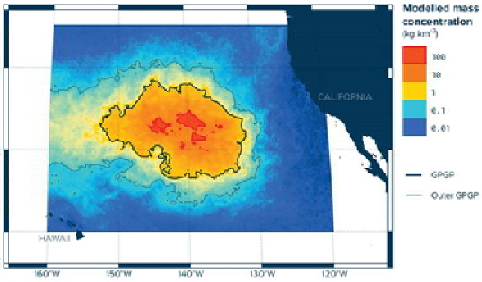
உரு 5: கடல் பிளாஸ்டிக்குகள் வந்து ஒன்றுசேரும் இடங்கள்

2018ஆம் ஆண்டு எடுக்கப்பட்ட கணக்கெடுப்பில், பசுபிக் சமுத்திரத்தின் பாரிய பிளாஸ்டிக் தீவானது, 1.6 மில்லியன் சதுர கிலோமீட்டர்களுக்கு பரந்து காணப்படுவதாக கணிக்கப்பட்டுள்ளது. இது அமெரிக்காவின் டெக்சாஸ் மாநிலத்தை விட இரண்டு மடங்கு பெரியது. பிரான்ஸை விட மூன்று மடங்கு பெரியது. அது இலங்கையை விட 20 மடங்கு பெரியது. உலகின் முன்னணி அறிவியல் பத்திரிகைகளில் ஒன்றான நேச்சர் பத்திரிகையின் தகவலின்படி, இது 1.8 டிரில்லியனுக்கும் அதிகமான பிளாஸ்டிக்

துண்டுகளுடன் 80,000 தொன்களுக்கு மேல் எடையுள்ளதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இங்கே மதிப்பிடப்பட்ட மிதக்கும் பிளாஸ்டிக் துண்டுகளில் 94% நுண்பிளாஸ்டிக்கள்/ நானோபிளாஸ்டிக்கள் ஆகும். அதில் 3/4 க்கும் அதிகமானவை 5 cm விட பெரிய பிளாஸ்டிக் துண்டுகள். அவற்றில் 46% மீன்பிடி வலைகள்.

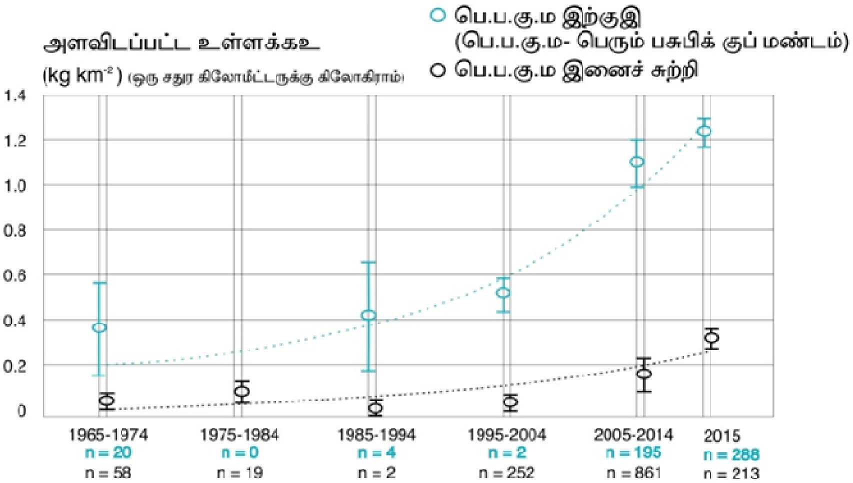
இங்குள்ள பிளாஸ்டிக் அளவானது, உலகில் உள்ள அனைவருக்கும் விநியோகிக்கப் பட்டால், ஒரு நபருக்கு 250 துண்டு பிளாஸ்டிக் கிடைக்கும். இந்த இடத்தில் மட்டும் இத்தகைய பாரியளவு பிளாஸ்டிக் குவிந்துள்ளது.

தீவின் மையப் பகுதியில் உள்ள பிளாஸ்டிக் செறிவு சதுர கிலோமீட்டருக்கு சுமார் 100 கிலோகிராம் (kg/km^{-2}) மற்றும் சுற்றளவில் உள்ள பிளாஸ்டிக் செறிவு சதுர கிலோ மீட்டருக்கு 10 கிலோகிராம் (kg/km^{-2}) ஆகும்.



உரு 6: தீவின் சில பகுதிகளில் பிளாஸ்டிககின் செறிவு (Cleanup, 2013)

இந்த பிளாஸ்டிக் தீவு குறித்த ஆராய்ச்சி 1970 களில் இருந்து நடந்து வருகிறது. கீழேயுள்ள விளக்கப் படத்தில் வெளிர்நீலம் தீவின் உள்ளே இருக்கும் நுண்பிளாஸ்டிக் / நனோபிளாஸ்டிக் அளவைக் காட்டுகிறது. அதே நேரத்தில் அடர்நீலம் தீவைச் சுற்றி யுள்ள நுண்பிளாஸ்டிக் / நனோபிளாஸ்டிக் அளவின் படிப்படியான வளர்ச்சியைக் குறிக்கிறது.



உரு 7: பசுபிக் பெருங்கடலின் பெரிய பிளாஸ்டிக் தீவில் சுற்றியுள்ள நுண்பிளாஸ்டிக், நனோபிளாஸ்டிக்கின் அளவு. (Cleanup, 2013)

இங்கு நாம் விளங்கிக் கொள்ள வேண்டிய விடயம் யாதெனில், சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடப்படும் பிளாஸ்டிக்கின் அளவு குறைக்கப்படாவிட்டால் இந்த பிளாஸ்டிக் பிரச்சினை நாளுக்கு நாள் உக்கிரமடைந்து கொண்டு செல்லும் என்பதே.

1.3 இலங்கையில் தற்போதய நிலைமை

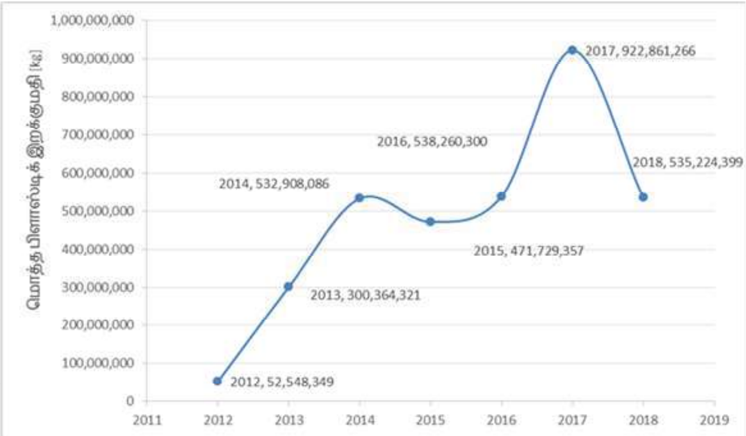
2020 ஆம் ஆண்டில் வெளியிடப்பட்ட தேசிய கணக்காய்வு அலுவலகத்தின் சுற்றுச்சூழல் கணக்காய்வுப் பிரிவு வெளியிட்ட அறிக்கை எண் PER/B/2019/01 படி, 2012 முதல் 2018 வரையிலான 7 ஆண்டுகளில் இலங்கைக்கு 3,353.9 மில்லியன் கிலோகிராம் பிளாஸ்டிக் இறக்குமதி செய்யப்பட்டது. இதன் மதிப்பு 184,300.9 மில்லியன் ரூபாயாகும். இவ்வாறு இறக்குமதி செய்யப்படும் பிளாஸ்டிக் நான்கு முக்கிய வகைகளின் கீழ் இறக்குமதி செய்யப்படுகிறது. அதாவது மூலப்பொருட்கள், முடிக்கப்பட்ட பொருட்கள், தளபாடங்கள் மற்றும் பொம்மைகள். 2018 ஆம் ஆண்டில், இறக்குமதி செய்யப்பட்ட பிளாஸ்டிக்கின் மொத்த தொகையில் 64% பிளாஸ்டிக் தொழிலுக்கு மூலப் பொருளாக இறக்குமதி செய்யப்படுகின்றன. இது 2017 ஐ விட 3.65% அதிகரிப்பு ஆகும்.

கணக்காய்வு அறிக்கையின்படி, இறக்குமதி செய்யப்பட்ட பிளாஸ்டிக்கில் சுமார் 30% மட்டுமே முறையாக மீள்சுழற்சி செய்யப்படுகிறது. அதாவது, 70% நேரடியாக அல்லது மறைமுகமாக சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியேற்றப்படுகிறது.

2012 முதல் 2018 வரை இலங்கைக்கு இறக்குமதி செய்யப்பட்ட மொத்த பிளாஸ்டிக் அளவு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. இறக்குமதியின் விரைவான வளர்ச்சி கவனிக்கத்தக்கது. கடந்த 7 ஆண்டுகளுக்குள்ளே இலங்கைக்கு கொண்டு வரப்பட்ட மொத்த பிளாஸ்டிக்கின் அளவு 3,353,896,078 கிலோகிராம் (kg).

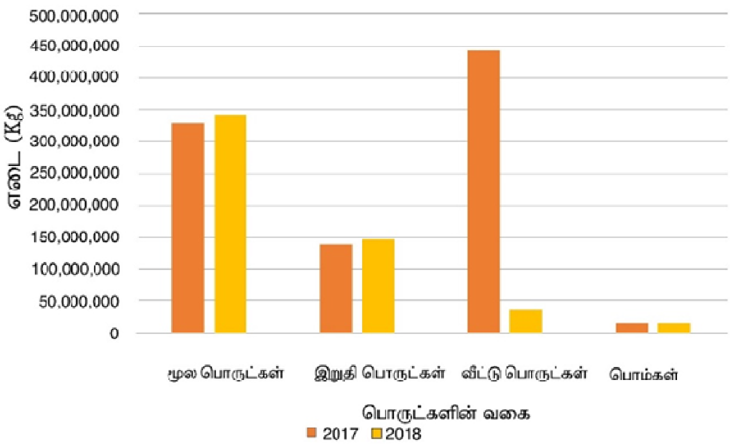
இலங்கையில் பிளாஸ்டிக் மீள்சுழற்சியின் எதிர்கால போக்குகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்காக நடத்தப்பட்ட ஒரு ஆய்வில், நுகரப்படும் 310000 தொன் பிளாஸ்டிக்கு களில் 220000 தொன் (70.99%) பிளாஸ்டிக்கானது 2025 ஆம் ஆண்டில் வீணடிக்கப்படும் என தெரிய வந்துள்ளது (Gunaratna 2012). இலங்கை ஒரு சிறிய தீவு என்பதால், இத்தகைய பெரிய அளவிலான பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் குறிப்பிடத்தக்க சுற்றுச்சூழல் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். மேற்கு மாகாணத்திலிருந்து தினமும் சுமார் 3500 மெட்ரிக் தொன் திண்மக் கழிவுகள் உருவாக்கப்படுகிறது, அதில் 2400 மெட்ரிக் தொன் மட்டுமே சேகரிக்கப்படுகிறது. (Amarasinghe, Bandara et al. 2020). இந்த கழிவுகளில் கிட்டத்தட்ட 15% உரமாக மாற்றப்படுகின்றன; 10% மீள்சுழற்சி செயன்முறைக்கு அனுப்பப்படுகின்றன; 75% திறந்தவெளியில் வீசப்படுகின்றன. உலகளாவிய ரீதியில் அதிக பிளாஸ்டிக் மாசுபாட்டைக் கொண்ட நாடுகளின் பட்டியலில் முதல் 10 இடங்களில் இலங்கை இன்னும் உள்ளது. நீங்கள் அருகிலுள்ள கடற்கரைக்குச் சென்றால், அதுவே உங்களுக்குத் தேவையான அனைத்து ஆதாரங்களையும் வழங்கும். இந்த குப்பைப் பிரச்சினைகள், வெள்ளம் மற்றும் நிலச்சரிவுகள் போன்ற இயற்கை பேரழிவுகளுடன் தொடர்புபட்டுள்ளன. போதிய மற்றும் திறமையான கழிவு நிர்வாகமின்மைக்கு சமீபத்திய சிறந்த உதாரணம் மீத்தோட்டமுல்லவில் நிகழ்ந்த ஆபத்தான கழிவு முற்றத்தின் சரிவு ஆகும். இலங்கைத் தொழில்துறையைப் பொறுத்தவரை, அவை பலவிதமான பிளாஸ்டிக் கழிவுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன; ஆனால் அவற்றில் பெரும்பாலானவை செயன்முறைக்கு உட்படுத்தப்படாமல் நேரடியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன, ஏனெனில் பிளாஸ்டிக் கழிவுகளை கையாளுவது தொந்தரவானதும் நேரத்தையும் எடுக்கும்

நடவடிக்கை ஆகும். பண்புகள் மற்றும் செயல்பாடுகளின் அடிப்படையில் பிளாஸ்டிக்கை மாற்றீடு செய்யக்கூடிய எந்தவொரு பொருளும் இல்லாத காரணத்தால், தொழிற் துறைகள் தொடர்ந்தும் பிளாஸ்டிக்கைப் பயன்படுத்தி வருகின்றன.



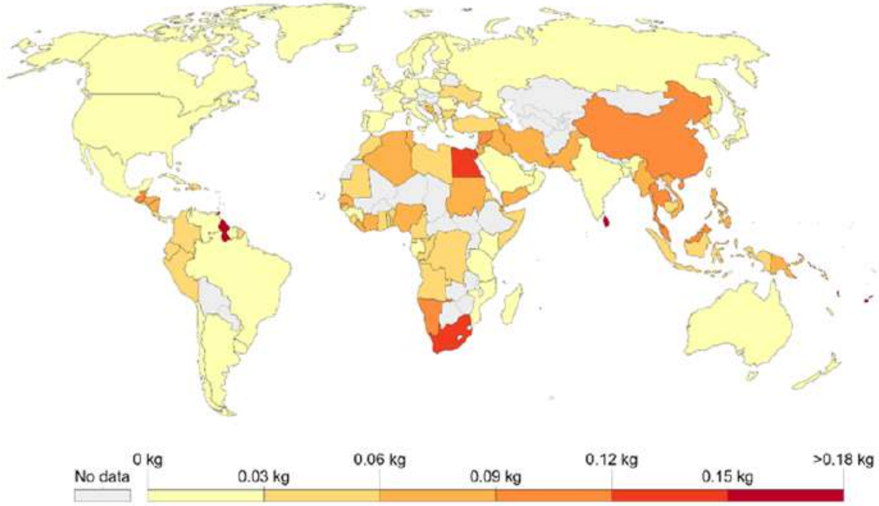
உரு 8: இலங்கைக்கு இறக்குமதி செய்யப்படும் மொத்த பிளாஸ்டிக் அளவு (ஆதாரம் - தேசிய கணக்காய்வு அலுவலகம், சுற்றுச்சூழல் கணக்காய்வுப் பிரிவு - அறிக்கை எண் PER / B/ 2019/01)

மேலே உள்ள விளக்கப் படம் 2017 இல் பிளாஸ்டிக் இறக்குமதியின் அசாதாரண வளர்ச்சியைக் காட்டுகிறது. முன்னர் குறிப்பிட்டதிற்கேற்ப, நாட்டிற்குள் நுழையும் பிளாஸ்டிக்குகளின் வகைப்பாட்டின் படி, 2017 உடன் ஒப்பிடும்போது 2018 ஆம் ஆண்டில் தளபாடங்களாக வரும் பிளாஸ்டிக் அளவு கணிசமாகக் குறைந்துள்ளதை காணக்ககூடியதாக உள்ளது.



உரு 9: பிளாஸ்டிக் இறக்குமதி வகைப்பாடு 2017-2018 (தேசிய கணக்காய்வு அலுவலகம், சுற்றுச்சூழல் கணக்காய்வுப் பிரிவு - அறிக்கை எண்PER / B / 2019/01)

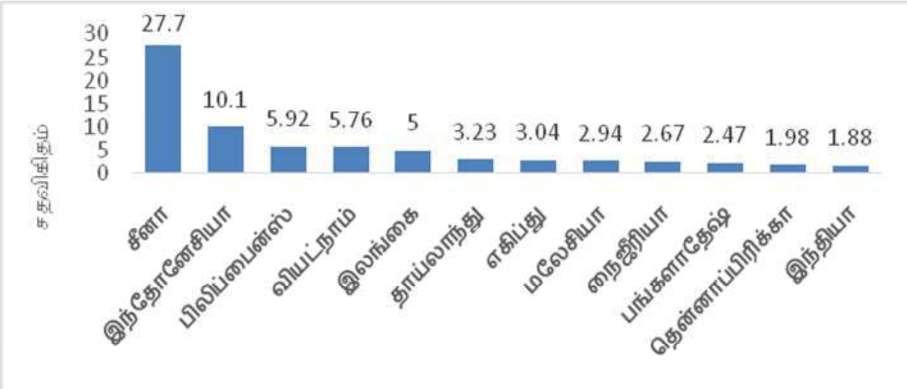
இலங்கையில் பிளாஸ்டிக் சம்பந்தமான உற்பத்தி மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய தொழில்களில் சுமார் 400 நிறுவனங்கள் ஈடுபட்டுள்ளதோடு இவை மூலம் ஆண்டொன்றிற்கு சுமார் 140,000 மெட்ரிக் தொன் பிளாஸ்டிக்கானது உற்பத்திச் செயன்முறைக்கு உள்வாங்கப்படுகிறது என இலங்கை ஏற்றுமதி அபிவிருத்தி சபை தெரிவித்துள்ளது. இது ஆண்டொன்றிற்கு 10-12% அதிகரிக்கும் என எதிர்பார்க்கப் படுகிறது.



உரு 10: ஒரு தனிநபரால் சுற்றுச்சூழலுக்கு கட்டுப்பாடற்ற முறையில் வெளியிடப்படுகின்ற பிளாஸ்டிக்கின் அளவு (Jambeck et al, 2015)

உலகில் முறையற்ற ரீதியில் பயன்படுத்தப்படும் பிளாஸ்டிக்குகளின் உலகளாவிய பங்கின் சதவீதமாக இலங்கை 4.9% பிளாஸ்டிக்கிற்கு பங்களிக்கிறது. அண்டை நாடான இந்தியாவும் நம்மை விட குறைவாகவே பங்களிக்கிறது. அதாவது 1.8%. இலங்கையைத் தொடர்ந்து இந்தோனேசியா (10.1%), வியட்நாம் (5.7%), பிலிப்பைன்ஸ் (5.9%), சீனா (27.7%) போன்ற நாடுகள் அதிக பங்களிப்பை வழங்குகின்றன.

அதாவது பிளாஸ்டிக் மூலம் சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்தும் உலகின் 5 வது பெரிய நாடு இலங்கை. நம் நாட்டில் பெரிய அளவில் பிளாஸ்டிக் உற்பத்தி இடம் பெறுவதில்லை. பிளாஸ்டிக் இறக்குமதி செய்யப்பட்டு, பயன்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் செயன்முறைக்கு உட்படுத்தப்பட்டு மீண்டும் ஏற்றுமதி செய்யப்படுகிறது. இந்த செயல்முறைகளின் போது, நமது கவனக்குறைவு காரணமாக, இலங்கை சுற்றுச் சூழலுக்கு அதிக அளவிலான பிளாஸ்டிக்குகள் வெளியிடப்படுவதால், இலங்கையானது சுற்றுச்சூழலை மாசுபடுத்தும் உலகின் 5 வது பெரிய நாடாக மாறியுள்ளது.



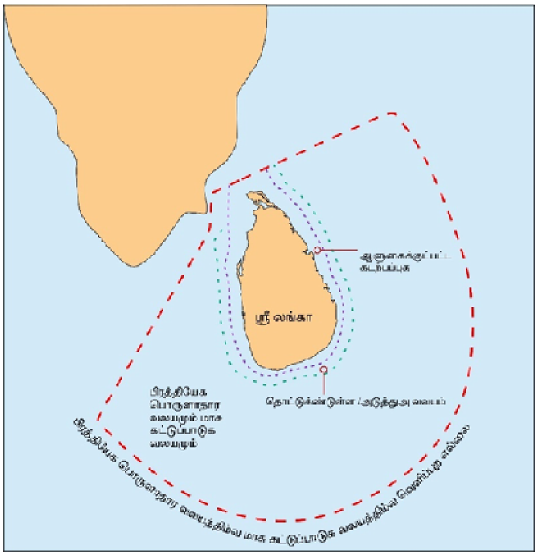
உரு 11: உலகில் முறையற்ற வகையில் பயன்படுத்தப்படும் பிளாஸ்டிக்குகளின் உலகளாவிய பங்குகளின் சதவீதம் (Jambeck et al., 2015)

இலங்கையின் கொள்கை ஆய்வுகள் நிறுவனம் (Institute of Policy Studies of Sri Lanka) நடத்திய ஒரு கணக்கெடுப்பின்படி, இலங்கையில் பிளாஸ்டிக் பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதற்குத் தேவையான PET மூலப்பொருள் 2003 ல் மட்டும் (PET பற்றிய கூடுதல் விவரங்கள் அத்தியாயம் 2 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது) 1337 மெட்ரிக் தொன்களாக அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளது. PET மூலப்பொருட்களின் இறக்குமதியானது 2000ம் ஆண்டிலிருந்து வருடத்திற்கு 28% அதிகரிப்பைக் காட்டுகிறது. அதே நேரத்தில் அனைத்து பிளாஸ்டிக் பொருட்களின் உற்பத்தி வளர்ச்சியானது ஆண்டுக்கு 7.5% ஆகும். கொழும்பு நகரில் ஒரு குப்பைகளை பிரித்தெடுக்கும் நிறுவனத்தின் தரவுகளின்படி, ஆண்டுக்கு ஒரு வீட்டில் இருந்து சுமார் 3 கிலோ PET பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. அதே நேரத்தில் முழு மேல் மாகாணம் மட்டும் ஆண்டுக்கு 736 மெட்ரிக் தொன் PET பிளாஸ்டிக் கழிவுகளை வெளியேற்றுகிறது.

அத்தியாயம் 02 - இலங்கையில் கடல் சுற்றுச்சூழல் மற்றும் மைக்ரோபிளாஸ்டிக் கழிவுகளின் நிலைமை

கலாநிதி எச். எம். பி. கிட்சிரி மற்றும் டபிள்யூ. ஆர். டபிள்யூ. எம். அசோக ப்ரியவீரகோன்

இலங்கையின் கடற்கரைப்பகுதி இந்தியப் பெருங்கடலில் அரேபிய கடல் மற்றும் வங்காள விரிகுடா இடையிலான இருப்பிடத்தின் காரணமாக உற்பத்தி மற்றும் வளம் மிக்க பகுதிகளில் ஒன்றாகும். அதன் பௌதிகவியல் மற்றும் உயிர் இரசாயனவியல் இயல்புகள் உலகின் வேறு எங்கும் ஒப்பிட முடியாத சிறப்பை கொண்டுள்ளது. இலங்கை டிசம்பர் 10, 1982 அன்று ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் கடல் சட்ட சாசனத்தில் (UNCLOS) கைச்சாத்திட்டதன் மூலம் அதன் ஒரு அங்கமாக உள்ளது. இதன் மூலம் பிராந்தியக் கடல், பாதுகாப்பு எல்லைப்பகுதி, கண்டத் திட்டு மற்றும் பொருளாதார தனியுரிமைப் பகுதி ஆகியவற்றின் மீது சட்ட அதிகாரத்தினைக் கொண்டுள்ளது. இலங்கையின் பிராந்தியக் கடலானது கடற்கரையோரத்திலிருந்து 22 கிலோமீட்டர் தூரம் (12 கடல் மைல்) பரந்து காணப்படுவதோடு சுமார் 21,500 சதுர கிலோமீட்டர் பரப்பளவையும் கொண்டுள்ளது. பாதுகாப்பு எல்லைப்பகுதி என்பது பிராந்திய கடலின் வெளி எல்லையிலிருந்து 24 கடல் மைல் வரை விரியும் நீர்ப் பகுதியாகும். இது தவிர கரைகளிலிருந்து 370 கி.மீ (200 கடல் மைல்) வரை விரிவடைந்து சுமார் 510,000 சதுர கி.மீ பரப்பளவினைக் கொண்டுள்ள உரிமை கோரப்படாத பொருளாதார தனியுரிமைப் பகுதிக்கான (EEZ) அதிகாரத்தையும் இலங்கையே அனுபவித்து வருகிறது. இப் பகுதிகளின் நீர், கடலடி மற்றும் மேற்பரப்பில் உள்ள வளங்களின் இறையாண்மை தவிர, இப்பகுதிகளில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளை அங்கீகரிக்கவும், கட்டுப்படுத்தவும், பிரத்தியேக உரிமை இலங்கைக்கு உண்டு. பருவப்பெயர்ச்சிக் காற்று காரணமாக ஏற்படும் கடல் கொந்தளிப்புகள் மற்றும் கடல் பவளப்பாறைகள், வேறு சூழல்களுடன் தொடர்பான உயிர் பல்வகைமை வேறு சூழல் தொகுதிகள் ஆகியவற்றால் இந்த கடற்பரப்பானது முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக விளங்குகிறது.



உரு 12: இலங்கையின் கடல் எல்லைகள்

சூழல் மாசுபடுதல் உலகெங்கிலும் உள்ள கடல் வளங்களின் தரத்தில் நேரடி தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. கடற்சூழலுக்கு இயற்கை காரணிகளான காலநிலை மாற்றம் மற்றும் இயற்கை அனர்த்தங்களை விட மனித நடவடிக்கைகளால் ஏற்படும் பாதிப்புகளே அதிகம் என கூறலாம். தொழில்முறை கழிவுகள் மற்றும் குப்பைகள் மீன், பவளப்பாறைகள் மற்றும் பிற கடல்வாழ் உயிரினங்களின் உயிர்வாழ்வில் நேரடி தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. எனவே, எதிர்காலத்தில் நிலையான அபிவிருத்திச் செயற்பாட்டிற்கு, கடலோர மற்றும் ஆழமற்ற கடல்களில் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள், கடற்சூழலின் தரம் மற்றும் தூய்மை பற்றிய தகவல்களை வழங்குவது முக்கியம். கடற்சூழலின் போக்குகள் மற்றும் மாற்றங்கள் குறித்த பகுப்பாய்வை வழங்க இது உலகளாவிய ஆராய்ச்சி மற்றும் தரவு சேகரிப்பை அவசியமாக்கியுள்ளது.

கடந்த தசாப்தத்தில், பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் உலகெங்கிலும் கடல் மற்றும் கடலோர கழிவுகள் தொடர்பான ஒரு பெரிய வளர்ந்து வரும் பிரச்சினையாக மாறியுள்ளது. கடந்த ஆறு தசாப்தங்களாக, முறையான மீள்சுழற்சி இல்லாமை, உலகெங்கிலும் அதிகரித்த பிளாஸ்டிக் பயன்பாடு மற்றும் பல்வேறு நோக்கங்களுக்காக பிளாஸ்டிக் மற்றும் பொலித்தினுக்கான உற்பத்தியில் ஏற்பட்ட அதிகரிப்பு ஆகியவை இயற்கை நீருற்றுகள், கடல் மற்றும் கடற்கரை சூழல்களில் அதிகரிக்கப்பட்ட கழிவு வெளியேற்றத்திற்கு காரணமாக அமைகிறது. பிளாஸ்டிக் மற்றும் பொலிதீனுக்கான நிரந்தர மாற்றீடு இன்றும் கண்டுபிடிக்கப்படாமையினால், கடல், கடலோரப் பகுதிகள் மற்றும் அவற்றுடன் தொடர்புடைய உணர்திறன் வாய்ந்த சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகள் பல்வேறு பிளாஸ்டிக் மற்றும் பொலித்தீன் அசுத்தங்களால் தொடர்ந்து மாசுபடுத்தப்படுகின்றன.

இந்த அசுத்தங்களின் பௌதிகவியல் மற்றும் இரசாயனவியல் பண்புகள், இயற்கை சூழலில் சேரும்போது சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளின் கலவையில் அவை தாக்கத்தை தீர்மானிக்கின்றன. பல்வேறு தொழிற்துறை கழிவுகள், பூச்சுக்கள், தனிப்பட்ட பராமரிப்புப் பொருட்கள் மற்றும் பிளாஸ்டிக், இந்த கழிவுகளின் மூலகங்களாக அமைகின்றது. பிளாஸ்டிக் மற்றும் பொலிதீன் கழிவுகளை வகைப்படுத்த பல ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றில் முக்கியமாக அந்த கழிவுகள் உருவாகும் முறை அல்லது பௌதிகவியல் அல்லது இரசாயன இயல்பு அளவுகள் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தலாம்.

பௌதிகவியல் அளவுருக்களைப் பொறுத்தவரை, பிளாஸ்டிக் மற்றும் பொலிதீன் கழிவுகளின் வகைப்பாடு கடினத்தன்மை, நிறம், வடிவம், மேற்பரப்பின் அமைப்பு மற்றும் துகள்களின் பௌதிகவியல் அளவின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது. மேலும் உலகம் முழுவதும் நடத்தப்பட்ட பல ஆராய்ச்சிகளில், துகள்களின் உடல் அளவு முதன்மையாக கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. அதன்படி, கழிவு துகள்களின் உடல் அளவானது நீளமாக அல்லது அகலமாக அளவிடப்படும். 5mm க்கும் குறைவான துகள்கள் மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் (Microplastic) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. 5 முதல் 20mm வரையிலான துகள்கள் மீசோ-பிளாஸ்டிக் (Mesoplastic) என்றும் 20 முதல் 100mm வரையிலான துகள்கள் மக்ரோ-பிளாஸ்டிக்(Macro-plastic) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. 100mm ஐ விட பெரிய துகள்கள் மெகா-பிளாஸ்டிக் (Mega-plastic) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

மேற்கண்ட வகைகளில் நுண்பிளாஸ்டிக்குகள் எனப்படும் மிகச் சிறிய துகள்களுக்கு சிறப்பு கவனம் செலுத்தப்படுகிறது. கடலின் அதிகரிக்கப்பட்ட நுண்பிளாஸ்டிக்கின் மாசுபாடு ஒரு கடுமையான பிரச்சினையாக மாறியுள்ளதுடன், கடற்சூழலில் ஏற்படும் பாதிப்பு குறித்து உலகின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் பல்வேறு ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. நுண்பிளாஸ்டிக்குகள் மற்றும் பிற பிளாஸ்டிக்குகள் பல்வேறு காரணிகளின் செல்வாக்கின் கீழ் கடலின் வெவ்வேறு பகுதிகளிலும் சிதறிக் காணப்படுவதுடன் பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் பல ஆண்டுகளாக நீடிக்கும் ஆற்றலைக் கொண்டுள்ள படிவுகளாக கடலில் காணப்படுகின்றன.

பிளாஸ்டிக் மற்றும் பொலிதீன் கழிவுகள் கடலில் சேர்க்கப்பட்டவுடன், அது எளிதில் சிதைவடையாது. மற்ற கழிவுகளைப் போலல்லாமல், பிளாஸ்டிக் மற்றும் பொலிதீன் கழிவுகள் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்டவை என்பதால் அவை கூறுகளாக பிரிகை யடையாது. இந்த சிதைவில், பெரிய துகள்கள் சிறிய பின்னங்களாக மாற்றப்படும் சிதைவில் மிகச் சிறிய துகள்கள் நுண்பிளாஸ்டிக்களாக உருவாக்கப்படுகிறது.

2.1 தற்போதய ஆராய்ச்சி

இலங்கையைச் சுற்றியுள்ள பெருங்கடல்கள் மற்றும் கடலோர சூழலில் பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் குறித்த ஆய்வை NARA 2016 இல் தொடங்கியது. இந்த திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கங்களாவன:

இலங்கையைச் சுற்றியுள்ள கடல் மற்றும் கடலோர சூழலில் உள்ள பல்வேறு பிளாஸ்டிக் கழிவுகளை முறையாக ஆய்வு செய்தல்.

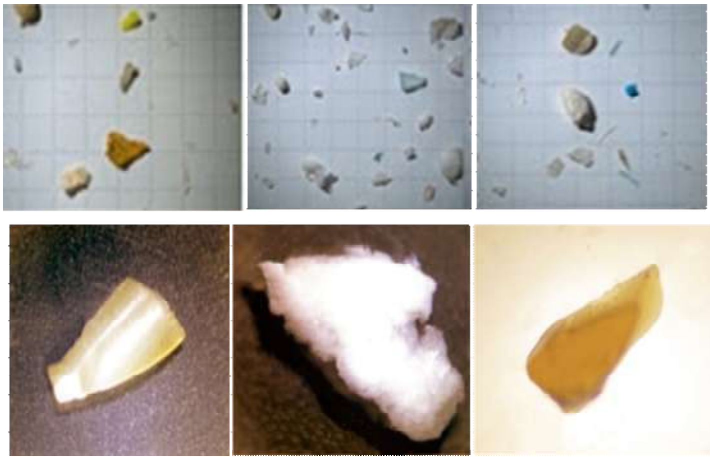
4 ஆண்டுகளாக தொடர்ச்சியாக நடத்தப்பட்ட இந்த ஆராய்ச்சியில், சர்வதேச ரீதியில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட முறையைப் பயன்படுத்தி கடல் மேற்பரப்பு, நீர் மற்றும் கடற்கரை மணலில் உள்ள பிளாஸ்டிக் அசுத்தங்களை ஆய்வு செய்தது. இந்த ஆய்வுகள் இலங்கை கடற்கரையை முழுமையாக உள்ளடங்கும் வகையில் 2016 - 2019 காலகட்டத்தில் இலங்கையின் கடற்கரையின் பிளாஸ்டிக் மாசுபாட்டின் பருவகால மாறுபாடுகளை தீர்மானிக்க நடத்தப்பட்டன.

மேற்கண்ட ஆய்வுகள் சிறிய மோட்டார் படகுகள், கடல் ஆராய்ச்சி கப்பல் மற்றும் ஆராய்ச்சி பணிக்காக இலங்கைக்கு வந்த ஆராய்ச்சி கப்பல் கலாநிதி பரிஜோப் நான்சன் ஆகியோரின் உதவியுடன் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

நுண்பிளாஸ்டிக்குகள் உட்பட பல வகையான பிளாஸ்டிக் மற்றும் பொலிதீன் கழிவுகளின் இரசாயன மற்றும் பௌதிகவியல் பண்புகளை இந்த ஆராய்ச்சி அடையாளம் கண்டுள்ளது. பல பகுதிகளில், கடல் மேற்பரப்பு நீர் மற்றும் கடற்கரை மணல் ஆகியவை நுண்பிளாஸ்டிக் மூலம் மாசுபட்டுள்ளன.

உரு 13: நாரா பெருங்கடல் ஆராய்ச்சி கப்பலைப் பயன்படுத்தி திருகோணமலையைச் சுற்றியுள்ள கடலில் இருந்து நீர் மாதிரிகள் சேகரித்தல்

தீவைச் சுற்றியுள்ள கடல் நீரில் காணப்படும் மேற்பரப்பு நீர் அசுத்தங்களில் பெரும்பாலானவை சிறிய துண்டுகள் (Fragments) மற்றும் இரண்டாவது பெரிய வகை நூலால் உருவான பிளாஸ்டிக் இழைகள் (Thin fibers) (முக்கியமாக மீன்பிடி வலை களிலிருந்து). கணக்கெடுப்பில் மெல்லிய இழைகள் மற்றும் ஒளிநாடாக்கள் குறைந்த அளவு கண்டறியப்பட்டது. மேலும் மூன்றாவது பொதுவான நுண்பிளாஸ்டிக் அசுத்தங்கள் நுரைகள் (Foams) ஆகும். கிழக்கு முதல் வடமேற்கு வரை ஏராளமான பாகங்கள் பதிவாகியுள்ளன.



உரு 14: நுணுக்குகாட்டியின் கீழ் அவதானிக்கப்படும் பல்வேறு மைக்ரோபிளாஸ்டிக் கழிவு மாதிரிகள்

2.2 நுண்பிளாஸ்டிக் (Microplastic) துகள்களின் வண்ண கலவை

நுண்பிளாஸ்டிக் துகள்களில் பெரும்பாலானவை நீலம், வெள்ளை, பச்சை, ஒளிபுகவிடக்கூடிய மற்றும் பழுப்பு பிளாஸ்டிக் துகள்கள் பல்வேறு பகுதிகளில் ஏராளமாக உள்ளன.

சிறிய பிளாஸ்டிக் துகள்களின் சராசரி அளவு 1.26mm. இது நுண்பிளாஸ்டிக் துகள்களின் அளவின் பரந்துபட்ட பல்வகைமையை வெளிப்படுத்துகிறது. கிடைக்கப்பட்ட தரவுகளின்படி, பெரும்பாலான நுண்பிளாஸ்டிக்குகள் 0-0.5mm அகலமும்,0-4mm நீளமும் கொண்டன. ஆய்வில் மீசோ பிளாஸ்டிக் (5-25 mm) மற்றும் மக்ரோ பிளாஸ்டிக்கிற்கு(>25mm) சொந்தமான பிளாஸ்டிக் துகள்கள் இருந்தன

2.3 நுண்பிளாஸ்டிக் (Microplastic) துகள்களின் மேற்பரப்பு பண்புகள்

அவதானங்களின் அடிப்படையில், நுண்பிளாஸ்டிக்குகள் அனைத்தும் துகள்களாக காணப்பட்டன. பெரும்பாலான துகள்கள் கரடுமுரடான மேற்பரப்பைக் கொண்டிருந்தன. ஒளி நாடா வடிவில் உள்ள துகள்கள் மென்மையான மற்றும் பளபளப்பான மேற்பரப்பைக் கொண்டிருந்தன.

2.4 நுண்பிளாஸ்டிக் (Microplastic) துகள்களின் கடினத்தன்மை

நுண்பிளாஸ்டிக் துகள்கள் கடினமான அல்லது மென்மையான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இது கழிவுப்பொருளின் பல்பகுதிய இரசாயன அமைப்பிலும், அதன் அடர்த்தியிலும் தங்கியுள்ளது. கடினமான கட்டமைப்பைக் கொண்ட பிளாஸ்டிக்குகள், அதிக அடர்த்தி கொண்ட கடினமான பிளாஸ்டிக்குகளை கொண்ட குப்பைகளில் காணப்படுகிறது. அண்ணளவாக ஒரே விகிதமானவை (49.6%) மென்மையான கட்டமைப்பை கொண்ட பிளாஸ்டிக்குகளாகும். அவை மென்மையான பிளாஸ்டிக்கில் எளிதில் உடையக் கூடிய அல்லது பகுதிபட உடையக் கூடிய கட்டமைப்புக்களாக மாறி உள்ளன.

2.5 நுண்பிளாஸ்டிக் (Microplastic) துகள்களின் கேத்திர கணித வடிவங்கள்

இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் துகள்களில் 74.13% ஒழுங்கற்ற வடிவமுடையவை. பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்ட மாதிரிகளில் மிக சொற்பமான பிளாஸ்டிக் துகள்களே வேறு கேத்திர கணித வடிவத்தைக் கொண்டிருந்தன. பல பிளாஸ்டிக் துகள்கள் அவற்றின் கேத்திர கணித வடிவங்களில் முப்பரிமாண வடிவத்தை எடுத்தன.

நான்கு வருட ஆய்வின்போது, ஜூன் முதல் செப்டம்பர் வரையான காலப்பகுதியில், தீவின் மேற்கு பகுதியில், முக்கியமாக வடமேல் கடற்கரை அதிக அளவில் அனைத்து விதமான பிளாஸ்டிக் கழிவுகளை கொண்டிருந்தது. இது வடக்கு, கிழக்கு, தென் பகுதி கடற்பரப்பில் காணப்பட்ட பிளாஸ்டிக் கழிவுகளிலும் பார்க்க மிக அதிகமாகும். 2018 ல் முக்கியமாக சிலாபம் முதல் கற்பிட்டி வரையான கடற்பரப்பில் அதிக அளவில்

பிளாஸ்டிக்கழிவுகள் குவிந்தன. இச்சிதைவுகள், வெவ்வேறு மூலங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட பிளாஸ்டிக் கழிவுகளைக் கொண்டுள்ளன. அவையாவன, குளிர்பான போத்தல்கள், மருத்துவ கழிவுகள், குடிநீர்ப்போத்தல்கள், மீன்பிடிவலைகள், அழகுசாதன மற்றும் தனிநபர் பராமரிப்புப் பொருட்கள் என்பனவாகும். இவை அளவில் பெரிய கழிவுகளாகும். எனினும், மேற்குப்புற கடற்கரையோர மேற்பரப்படுக்கில் அதிகளவில் நுண்பிளாஸ்டிக்கழிவுகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. கடந்த சில ஆண்டுகளில் மேற்கு மற்றும் கிழக்கு கடற்கரைகளில் பல பகுதிகளில் அவ்வப்போது பெரிய அளவிலான பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் அவற்றின் தோற்றத்தை ஒரே நேரத்தில் தீர்மானிக்க முடியாததால் மேலும் ஆராய்ச்சி நடந்து வருகிறது. அலைகளை கொண்ட பகுதியானதால் இக்கழிவுகள் வேறு கடல்களிலிருந்தும் வந்திருக்கக்கூடும். ஆண்டின் வெவ்வேறு காலப்பகுதியில் காணப்படும் நீரோட்டங்களிற்கு, இலங்கையின் கரையோரத்தில் உள்ள வெவ்வேறு கடற் பரப்பிற்கு இத்தகைய பிளாஸ்டிக்கை நகர்த்தும் திறன் உள்ளது. ஆனால் இப்படியான ஒன்று இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்பட வில்லை. மேலும் ஆய்வுகள் NARA ஆல் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

உரு 15: வடமேல் கடற்கரையோரம் அதிகளவில் பிளாஸ்டிக்கழிவுகள் கண்டெடுக்கப்பட்டுள்ளன.

2.6 நுண்பிளாஸ்டிக்குகளின் இரசாயன கலவை

தற்போது கிடைக்கப் பெற்றுள்ள நுண்பிளாஸ்டிக்குகளின் இரசாயன கலவை ஆய்வுகூடப் பகுப்பாய்வு மூலம் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. அதன்பிரகாரம் கடலின் மேற்பரப்பு நீர் மற்றும் கடலோரப் பகுதிகளில் காணப்படும் நுண்பிளாஸ்டிக் கழிவுகளில் பொதுவாக காணப்படும் பல்பகுதியங்கள் மற்றும் பிளாஸ்டிக் தொகுதிகள் தோராயமாக மதிப்பிடப்பட்டன. இவ்வாராய்ச்சியின் முடிவில் மேற்பரப்பு நீரில் உள்ள பிளாஸ்டிக்கழிவுகளில் பெரும்பாலனவை பொலிப்ரொப்பலீன், பொலிஎதிலீன், பொலிஸ்டைரீன் மற்றும் நைலோன் என்பனவாகுமென்று கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

பொலிஎதிலீன் (பலவகை), பொலிஸ்டைரீன் (பலவகை), பொலிப்ரொப்பலீன் பொலிவைனைல்குளோரைட், நைலோன் என்பன ஆராய்ச்சியில் மிகமுக்கியமாக காணப்பட்ட பிளாஸ்டிக்குகளாகும். மாதிரிகளில் மூலப்பொருள் (முதன்மை பிளாஸ்டிக்) மிகக்குறைவாகவே காணப்பட்டது. இதில் பெரும்பான்மையான நுண்பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் துணை பிளாஸ்டிக் வகைக்குரியதென்பதை காட்டுகிறது. இவற்றில் பெரும் பாலானவை பொதிசெய்பொருட்கள், பல்வேறு கைத்தொழில்கள், மீன்பிடிசாதனங்கள், வலைகள், படகுகள், மற்றும் மீன்பிடித்துறையில் பயன்படுத்தும் வேறுபொருட்கள் என்பனவாகும்.

மேற்படி ஆராய்ச்சியினடிப்படையில், அன்றாடவாழ்வில் பொதிசெய்யப் பயன்படும் பிளாஸ்டிக் மற்றும் பொலிஎதிலீன், பல்வேறு கைத்தொழில் உற்பத்தி மற்றும் கழிவுப் பொருட்கள் என்பன தீவைச் சுற்றி உள்ள கடல் மற்றும் கடற்கரையோரத்திலுள்ள நுண்பிளாஸ்டிக்கழிவுகளிற்கும் பாரியளவான பிளாஸ்டிக் மற்றும் பொலிஎதிலீன் மாசாக்கத்திற்கும் முக்கிய காரணிகளாகும்.

அத்தியாயம் 03 - பிளாஸ்டிக்குகளின் வகைப்பாடு

வைத்தியர் சஜித் எதிரிசிங்க

நாம் பயன்படுத்தும் பெரும்பாலான பிளாஸ்டிக்குகள் பெற்றோலிய இரசாயனங்களிலிருந்து (Petrochemical) தயாரிக்கப்படுகிறது. பிளாஸ்டிக் தயாரிப்பின்போது பல்வேறு இரசாயனங்கள், நிறமிகள், நிலைப்படுத்திகள், நிரப்பிகளை பயன்படுத்தி வேறுபட்ட இயல்புகளை உடைய பிளாஸ்டிக்குகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

சோதனை மற்றும் பொருட்களிற்கான அமெரிக்க சமூகத்தால் (American Society for Testing and Materials) வெளிவிடப்பட்ட ரெசின் அடையாளப்படுத்தல் குறிப்படுத்துகை முறைமைக்கமைய (International Resin Identification Coding System-RIC), உற்பத்திக்கு பயன்படும் மூலப்பொருளுக்கமைய பிளாஸ்டிக்குகள் ஏழு முக்கிய வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வகைப்பாடு முதன்முதலில் பிளாஸ்டிக் கைத் தொழில் சங்கத்தால் (Society of the Plastics Industry)1988இல் அறிமுகப்படுத்தப் பட்டது. அதைத் தொடர்ந்து 2008 இலிருந்து சர்வதேச அளவில் அங்கீகரிக்கப்பட்ட ஆராய்ச்சிப் பொருட்களிற்கான அமெரிக்க சங்கத்தால் நிர்வகிக்கப்படுகிறது. இவ்வெண்ணின் முக்கிய நோக்கம் பயன்பாட்டின் பின் மீள்சுழற்சி செய்வதற்கு எளிதில் அடையாளப்படுத்துவதாகும்.

“பிளாஸ்டிக் பொருட்களை அடையாளம் காணும் தரநிலைகள்” தொடர்பாக இலங்கை அரசாங்கமும் 2021 சனவரி 21 அன்று தனிச்சிறப்புடைய ஓர் வர்த்தமானி அறிவிப்பை (எண் 2211/50) வெளியிட்டுள்ளது. (1980 ஆம் ஆண்டின் 47 ஆம் இலக்க தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டத்தின் பிரிவு 32 ன் கீழ் சுற்றுச்சூழல் அமைச்சினால் கொண்டு வரப்பட்ட விதிமுறைகள்)

இங்கே பயன்படுத்தப்படும் குறியீடானது கடிகார திசையில் சுழலும் மூன்று அம்புக்குறிகளைக் கொண்ட முக்கோணத்தையும், அதனுடன் தொடர்புடைய எண்ணை முக்கோணத்தின் மையத்திலும் கொண்டுள்ளது.

அட்டவணை 1: சர்வதேச பிசின் கண்டறிதல் மற்றும் குறியீட்டுமுறை

இலக்கம்	குறியீட்டுதெரிவுகள்			விளக்கம்
	படம் 01	படம் 02	படம் 03	
1				பொலிஎதிலீன் டெராப்தலேட் Polyethylene Terephthalate (PETE or PET)
2				High-Density Polyethylene (HDPE) உயர் அடர்த்தி பொலிஎதிலீன்

இலக்கம்	குறியீட்டுதெரிவுகள்			விளக்கம்
	படம் 01	படம் 02	படம் 03	
3	3 V	3	03 PVC	பொலிவினைல் குளோரைட்டு Polyvinyl Chloride (PVC)
4	4 LDPE	4	04 PE-LD	Low-Density Polyethylene (LDPE) குறை அடர்த்தி பொலிஎதிலீன்
5	5 PP	5	05 PP	Polypropylene (PP) பொலிப்ரொப்பிலீன்
6	6 PS	6	06 PS	Polystyrene or Styrofoam (PS) பொலிஸ்ரைரீன்/ஸ்ரைறோபோம்
7	7 OTHER	7	07 O	Miscellaneous plastics (includes: polycarbonate, polylactide, acrylic, acrylonitrile butadiene, styrene, fiberglass, and nylon) இதர பிளாஸ்டிக்குகள்

3.1 பொலிஎதிலீன் டெராப்தலேட்

இந்த பெட் (PET) பிளாஸ்டிக் உணவுப் பதார்த்தங்களை பொதிசெய்ய பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த பெட் (PET) இன் சிறப்பம்சம் என்னவென்றால், இது ஒட்சிசன் மற்றும் காபனீரொட்சைட் ஊடுருவலை தவிர்ப்பதன் ஊடாக உணவு கெடுவதைத் தடுக்கவும், குளிர்பானங்களில் காபனீரொட்சைடை சிக்க வைக்கவும் உதவும்.

உரு16: பெட் பிளாஸ்டிக் போத்தல்

இங்குள்ள ஆபத்து என்னவென்றால், அதில் ஆன்டிமனி ட்ரைஆக்ஸைடு (Antimony trioxide) உள்ளது. இது புற்றுநோயை உண்டாக்கும் ஒரு வேதிப்பொருள் ஆகும். இது உடலின் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியையும் பாதிக்கும். பேட் பிளாஸ்டிக்கினுள் எவ்வளவு நேரம் உணவு அல்லது பானம் இருக்கின்றதோ, அதற்கு ஏற்றவாறு உணவில் சேர்க்கப்படும் இரசாயனமும் அதிகரிக்கும். மேலும், இந்த வேதிப்பொருளின் வெளியீடு, அதிகரிக்கும் வெப்பநிலையினால் துரிதப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த காரணத்திற்காகவே, பிளாஸ்டிக் குளிர்பான போத்தல்களில் தண்ணீரை சேமித்து வைக்க வேண்டாம் மற்றும் வெளியில் நிறுத்தப்பட்டுள்ள வாகனங்களில் வைக்க வேண்டாம் என்று மருத்துவர்கள் அறிவுறுத்துகிறார்கள்.

ஆனால் வெவ்வேறு அறிக்கைகளின்படி PET போத்தல்களில் உள்ள ஆன்டிமனி ப்ஒக்ஸைடு என்ற வேதிப்பொருள், மனித உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய அளவை காட்டிலும் குறைவாகவே உள்ளது. இதனால் PET போத்தல்களினுள் உள்ள உணவை உட்கொள்வது தீங்கு விளைவிக்க மாட்டாது. மனித உடலில் PET/ Antimony trioxide இன் விளைவுகள் குறித்து மிகக் குறைந்த அறிவியல் ஆராய்ச்சியே செய்யப்பட்டுள்ளது. அதனால் அதைப் பயன்படுத்தும்போது கவனமாக இருத்தல் முக்கியம்.

3.2 உயர் அடர்த்தி பொலிஎதிலீன் (HDPE)

இது PET பிளாஸ்டிக்கை விட தடிப்பமான, வலுவான பொருள் மற்றும் இரசாயன பொருட்களை சேமிக்க பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இத்துடன், பால் சேமிக்க மற்றும் குப்பை கூடைகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகை பிளாஸ்டிக் தயாரிக்க குரோமியம் அல்லது சிலிக்கா படிகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உலகில் தயாரிக்கப்படும் பொம்மைகளில் மூன்றில் ஒரு பங்கு தயாரிப்பில் HDPE பயன்படுத்தப்படுகிறது. தற்போதைய தகவல்களின்படி, 2007 ஆம் ஆண்டில் உலகளவில் HDPE பிளாஸ்டிக் உற்பத்தி மட்டும் 30 மில்லியன் மெட்ரிக் தொன்களை தாண்டியுள்ளது.

உரு 17: HDPE பிளாஸ்டிக் போத்தல்

3.3 பொலிவினைல் குளோரைட்டு (PVC)

இந்த PVC நாம் அனைவரும் அறிந்த PVC குழாய்களை உருவாக்க பயன்படுகிறது. மேலும், துப்புரவு முகவர்கள் கொண்ட போத்தல்கள் மற்றும் புத்தகங்களை பிணைக் கப்பயன்படுகின்ற பிளாஸ்டிக் பைண்டர்களையும் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. எனினும், இந்த PVC கள் உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் பொருட்களை கொண்டுள்ளன. இதில் இருபினோல் A (Bisphenol A (BPA)), ஈயம், பாதரசம் மற்றும் டையாக்ஸின்கள் உள்ளன. இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சில இரசாயன கலவைகள் புற்றுநோயைக் கூட ஏற்படுத்தும். இவ்வகை PVC பிளாஸ்டிக்கை மீள்சுழற்சி செய்வது கடினம். ஆகையால் அதன் பயன்பாட்டைக் குறைப்பதன் மூலம் சுற்றுச்சூழலுக்குள் அது வெளியிடப்படுவதைத் தடுக்கலாம்.

உரு 18: PVC குழாய்

3.4 குறை அடர்த்தி பொலிஎதிலீன் (LDPE)

இந்த பிளாஸ்டிக்குகள் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியின் ஓமோன் செயற்பாட்டைக் குறைப்பதாகவும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. வழக்கமாக இப்பிளாஸ்டிக் உணவை சேமிக்க பயன்படும், ஆனால் மீள்சுழற்சி செய்வது மிகவும் கடினம். எனவே பயன்பாட்டைக் குறைப்பதன் மூலம் இவ்வகை பிளாஸ்டிக் சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடப் படுவதை தடுக்கலாம்.

உரு 19: LPDE யினால் செய்யப்பட்ட பொலிதீன் பைகள்

3.5 பொலிப்ரொப்பிலீன் (PP)

இவ்வகை பிளாஸ்டிக் அதிக வலு கொண்டது. மற்றும் வெப்ப கடத்திலியாகவும் செயற்படும். பொதுவாக சூடான உணவை சேமிக்க பயன்படுகிறது. இது சுகாதார அணையாடை தயாரிப்பிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகை பிளாஸ்டிக் உணவு அல்லது பானங்களை சேமிக்கவும் ஏற்றது. சில ஆராய்ச்சி அறிக்கைகளின்படி இது அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியின் ஓமோன் செயற்பாட்டைப் பாதிக்கும். சிலருக்கு ஆஸ்துமா அதிகரிப்பதற்கு பங்களிக்கும். இவ்வகை பிளாஸ்டிக்கை மீள்சுழற்சி செய்வது கடினம். ஆகையால் அதன் பயன்பாட்டைக் குறைப்பதன் மூலம் சுற்றுச்சூழலுக்குள் அது வெளியிடப்படுவதைத் தடுக்கலாம்.

உரு 20: பொலிப்ரொப்பிலீன் பிளாஸ்டிக் போத்தல்

3.6 பொலிஸ்ரைரீன்/ஸ்ரைறோபோம் (PS)

இது நாம் அனைவரும் அறிந்த ரெஜிபோம் ஆகும். இது உணவு மற்றும் பொருட்களை பொதி செய்ய பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகை பிளாஸ்டிக் ஒரு சூடான திரவம் அல்லது எண்ணெய் திரவத்துடன் தொடர்பு கொள்ளும் போது ஸ்டைரீனை (Styrene) வெளியிடுகிறது. இது மனிதனின் நரம்பு மண்டலத்தை பாதிக்கும் ஒரு நச்சுப்பொருள். இந்த இரசாயனம் ஈரல், நுரையீரல் மற்றும் நோயெதிர்ப்பு தொகுதிக்கும் கடுமையான சேதத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இங்கு ஆபத்து என்னவென்றால், இவ்வேதிப் பொருள் மனித பரம்பரை அலகுகளின் விகாரத்தை (Gene Mutation) தூண்டும். இவ்வகை பிளாஸ்டிக்கை மீள்சுழற்சி செய்வது கடினம். ஆகையால் அதன் பயன்பாட்டைக் குறைப்பதன் மூலம் சுற்றுச்சூழலுக்குள் அது வெளியிடப்படுவதைத் தடுக்கலாம்.

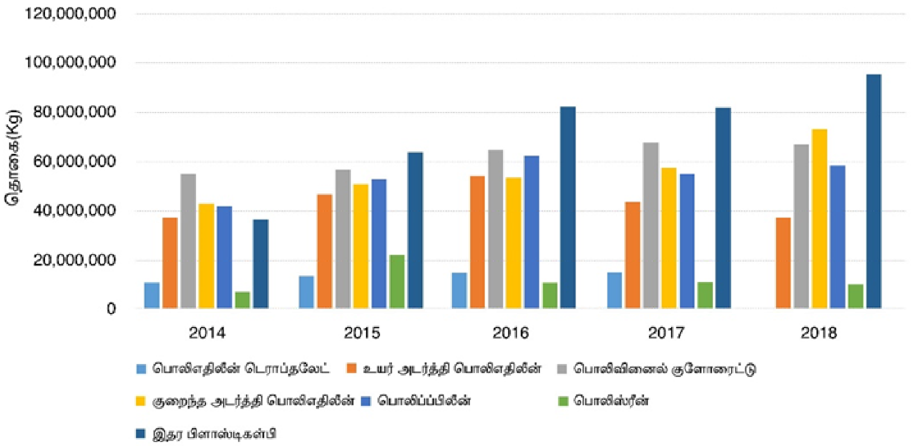
உரு 21: பல்வேறு ரெஜிபோம் தயாரிப்புகள்

3.7 இதர பிளாஸ்டிக்குகள் (Miscellaneous plastics)

இந்த வகையான பிளாஸ்டிக்குகள் மேலே 1-6 வரையில் தரப்பட்ட எந்த பிளாஸ்டிக் வகைக்கும் பொருந்தக் கூடியது அல்லது பல வகையான பிளாஸ்டிக் வகைகளின் கலவையாக இருக்கலாம். நாம் அடிக்கடி பயன்படுத்தும் பொலிகார்பனேட் தாள்கள் இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை. இவை பரவலாக பயன்படுத்தப்படுவதுடன் புற்று நோயை ஏற்படுத்தக் கூடியதாகும். இவற்றை இலகுவில் மீள்சுழற்சிக்கு உட் படுத்த முடியாது. பயன்பாட்டை குறைப் பதன் மூலம் இவ்வகையான பிளாஸ்டிக்கு கள் சூழலுக்கு வெளிப்படுவதைத் தடுக் கலாம்.

உரு 22: வகை 7 க்கு சொந்தமான பிளாஸ்டிக் பொருட்கள்

2020 ஆம் ஆண்டில் தேசிய தணிக்கை அலுவலகத்தின் சுற்றுச்சூழல் தணிக்கைப் பிரிவு வெளியிட்ட அறிக்கை எண் PER / B / 2019/01 இன் படி, 2014 ஆம் ஆண்டுடன் ஒப்பிடும்போது 2018 ஆம் ஆண்டில் பின்வருவனவற்றின் இறக்குமதி வீதமானது, பொலிவினைல் குளோரட்டு 21.19% ஆலும், பொலிஸ்டைரீன் 44.67% ஆலும், பொலிப்ரொப்லின் 39.24% ஆலும் மற்றும் பல்வேறு வகையான பிளாஸ்டிக்குகளின் இறக்குமதி 160.79% ஆலும் அதிகரித்துள்ளது. இது நமது மரணத்தை நாமே விலை கொடுத்து வாங்குவதைப் போன்றது.



உரு 23: 2014-2018 ஆண்டுகளில் இலங்கைக்கு இறக்குமதி செய்யப்பட்ட பல்வேறு வகையான பிளாஸ்டிக்குகள் (தேசிய கணக்காய்வு அலுவலகம், சுற்றுச்சூழல் கணக்காய்வுப் பிரிவு - அறிக்கை எண் PER / B / 2019/01)

அத்தியாயம் 04 - மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ்

வைத்தியர் சஜித் எதிரிசிங்க

பிளாஸ்டிக்குகள் எவ்வாறு சூழலை மாசுபடுத்துகிறது என்பதை நாம் சிறு வயதிலேயே படித்திருக்கின்றோம். பரீட்சைகளுக்காகவும், கட்டுரைகள் எழுதுவதற்காகவும் கூட நாம் இதைப் பற்றி படித்திருக்கின்றோம். எவ்வாறாயினும் கடற்கரையிலும், கால்வாய்களிலும் மற்றும் ஆறுகளிலும் நாம் காண்கின்ற பிளாஸ்டிக்குகளை பற்றி மட்டுமே தெரிந்து வைத்திருக்கின்றோம். உலகில் காணப்படுகின்ற மொத்த பிளாஸ்டிக்குகளின் 15% மட்டுமே நாங்கள் பார்க்கின்றோம் என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? அப்படியானால் மீதமுள்ள 85% என்ன? இவை மைக்ரோபிளாஸ்டிக்/நனோபிளாஸ்டிக் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

மைக்ரோபிளாஸ்டிக் (Microplastic) என்பவை ஒரு மைக்ரோமீட்டர் முதல் 5 மில்லிமீட்டர் வரையான அளவைக் கொண்ட, பல்வேறுபட்ட சுற்றுச்சூழல்களிலிருந்தும் அல்லது மனித நடவடிக்கைகளால் முறையாக அல்லது ஒழுங்கற்ற முறையில் சூழலுக்கு வெளிவிடப்படும் பிளாஸ்டிக்குகளின் ஒரு குறித்த பின்னமாகும். சிறு துண்டுகளாக உடைக்கப்பட்ட 10^{-9}m அளவிலான பிளாஸ்டிக்குகள் நனோ பிளாஸ்டிக் என அழைக்கப்படும்.

உரு 24 : மைக்ரோபிளாஸ்டிக்/நனோபிளாஸ்டிக்

4.1 இந்த மைக்ரோபிளாஸ்டிக் அல்லது நனோபிளாஸ்டிக் சுற்றுச் சூழலை எவ்வாறு சேர்கின்றது?

இவை சூழலில் சேர்க்கப்பட பல வழிகள் உள்ளன. இவற்றை இலகுவாக கற்பதற்கு இதனை இரண்டு பகுதிகளாக பிரிக்கலாம். அவையாவன முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் நிலை மைக்ரோபிளாஸ்டிக்.

4.1.1 முதன்மை மைக்ரோபிளாஸ்டிக்

முதன்மை மைக்ரோபிளாஸ்டிக் என்பது 5mm இற்கும் மிகக் குறைவான அளவில் தயாரிக்கப்பட்டு சந்தைக்கு வெளியிடப்படும் பிளாஸ்டிக்குகள் ஆகும். உதாரணமாக - ஜவுளி அமைப்புகளை உருவாக்க பயன்படுத் தப்படும் சிறிய பிளாஸ்டிக் மணிகள், முகம் கழுவ பயன்படுத்தும் தயாரிப் புகள் (face wash, facial scrab) பற்பசை என்பவற்றில் காணப்படும் மிகச் சிறிய பிளாஸ்டிக். இவை நம்மை அறியாமல் நீரினூடாக கொண்டு செல்லப்பட்டு இறுதியாக கடலை அடைகின்றன. ஒரு கழுவலில் மட்டும், 94,000 முதல் 100,000 நுண் பிளாஸ்டிக் மூலக்கூறுகள் சுற்றுச் சூழலுக்கு வெளியிடப்படுகின்றன.

உரு 25: முக சோப்புகளில் முதன்மை நுண்பிளாஸ்டிக்

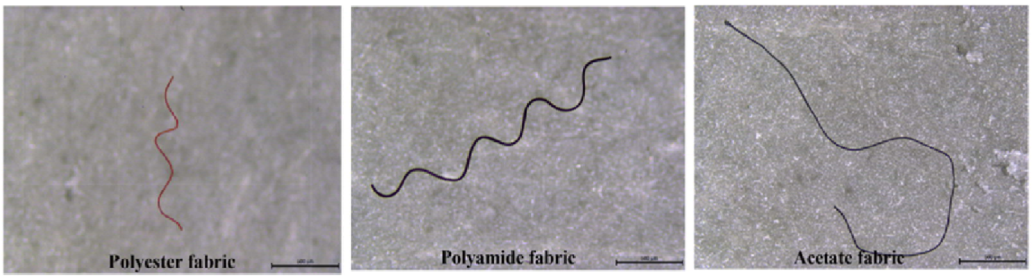
உரு 26: பற்பசையில் முதன்மை மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ்

4.1.2 இரண்டாம் நிலை மைக்ரோபிளாஸ்டிக்

இந்த பிரிவில் ஒரு முறை (பிளாஸ்டிக் குளிர்பானப் போத்தல்கள் ஸ்ரோகுழாய்கள்) அல்லது பல முறை (plastic pans) பயன்படுத்தப்பட்டு சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடப்படும் பிளாஸ்டிக் அடங்கும். இந்த பிளாஸ்டிக்குகள் வாகன டயர்களில் சிக்குவதால், ஆறுகள் மற்றும் நீரோடைகளைக் கடக்கும்போது பாறைகளுடன் மோதுவதன் மூலமும் மழை / வெயிலுக்கு வெளிக்காட்டப்படுவதாலும் தொடர்ச்சியாக மிகச் சிறிய துண்டு களாக உடைக்கப்படுகின்றன. மேலும், நாம் அணியும் நைலோன் ஆடை இந்த இரண்டாம் நிலை மைக்ரோபிளாஸ்டிக் இழைகளை சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடுகிறது.

அக்ரிலிக் இழைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் துணிகளிலிருந்தே இவ்வகையான பிளாஸ் டிக்குகளில் பெரும்பாலானவை சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடப்படுகின்றன என்பதை உலகம் முழுவதிலும் இருந்தான ஆராய்ச்சி காட்டுகிறது.

உரு 27: இரண்டாம் நிலை நுண்பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கும் முறை



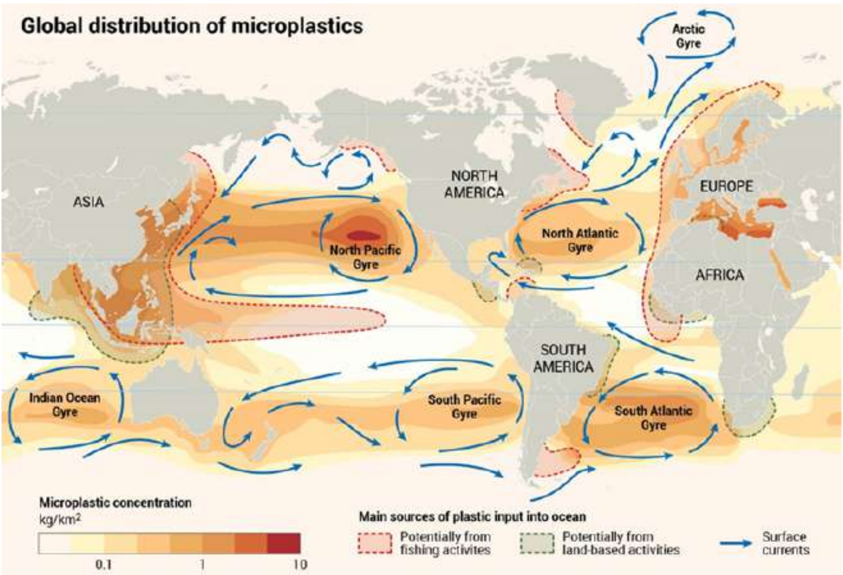
உரு 28: ஆடைகள் கழுவும் போது சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியாகும் இரண்டாம் நிலை மைக்ரோபிளாஸ்டிக் இழைகள் (Yang et al., 2019).

உரு 29: ஒரு கழுவலுக்கு வெளியிடப்பட்ட பிளாஸ்டிக் இழைகளின் அளவு (Napper and Thompson, 2016)

4.2 உலகளாவிய மற்றும் இலங்கையில் உள்ள நிலைமை

நடைமுறையில் உள்ள ஆய்வுகளின்படி, கடல்களில் தற்போது உள்ள பிளாஸ்டிக் கழிவுகளில் 75% க்கும் மேற்பட்டவை மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் / நனோபிளாஸ்டிக்ஸ் ஆகும்.

கீழேயுள்ள படத்தில் இருந்து இலங்கையின் கடலோரப் பகுதிகளில் உள்ள பெரும்பாலான மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் / நனோபிளாஸ்டிக்குகள், நில அடிப்படையிலான நடவடிக்கைகளின் பிளாஸ்டிக் கழிவுகளிலிருந்து வந்தவை என்பது தெளிவாகிறது.



உரு 30: இலங்கையைச் சுற்றியுள்ள கடல்களில் காணப்படும் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் / நனோபிளாஸ்டிக்ஸ் (Linkages, 2019, Van Sebille et al., 2015, Jambeck et al., 2015)

அத்தியாயம் 05 - மைக்ரோபிளாஸ்டிக் அல்லது நனோ பிளாஸ்டிக் மனித உடலில் எவ்வாறு உள் நுழைகிறது மற்றும் அதன் பாதகமான விளைவுகள் என்ன?

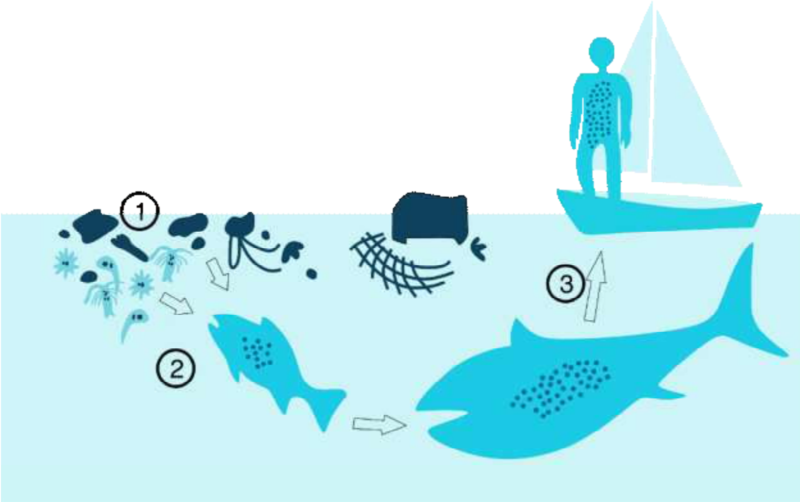
வைத்தியர் சஜித் எதிரிசிங்க

மனித உடம்பினுள் மைக்ரோ/நனோ பிளாஸ்டிக் உள் நுழைய பல்வேறு முறைகள் உள்ளன. அவற்றில் முக்கியமான நுழைவுப் பாதைகள் பற்றி கீழே கலந்துரையாடப் பட்டுள்ளன.

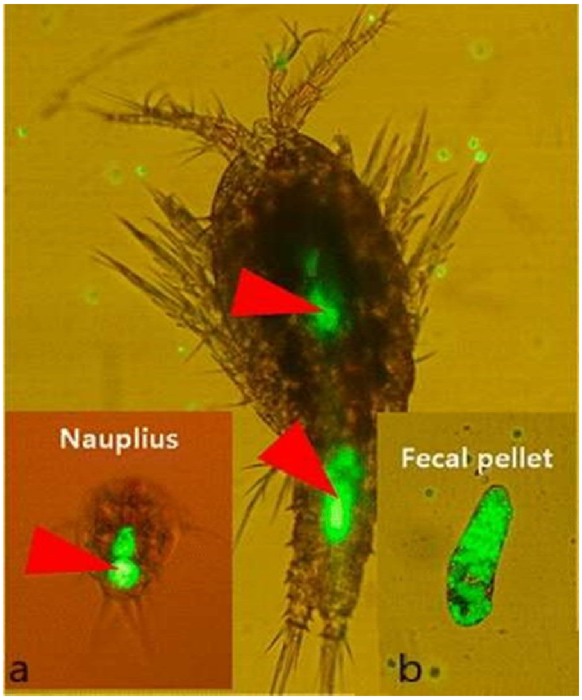
5.1 சுத்தமற்ற உணவுகளின் ஊடாக

சுற்றுச்சூழலில் சேரும் பிளாஸ்டிக் ஆறுகள் மற்றும் நீரோடைகளால் கழுவப்படுகிறது. கழுவப்பட்டு, பல்வேறு சுற்றுச்சூழல் காரணங்களால், இந்த பிளாஸ்டிக் சிறிய துண்டுகளாக உடைந்து இறுதியில் கடலை அடைகிறது. கடலில் வெளியிடப்பட்ட மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ்/நனோபிளாஸ்டிக்ஸ், சிறிய கண்ணுக்குத் தெரியாத விலங்கு களால் உண்ணப்படுகின்றன. எனவே, இந்த சிறிய விலங்குகள் பெரிய விலங்கு களால் உண்ணப்படுவதன் மூலம் உணவுச் சங்கிலிகளில் பங்கேற்கின்றன. இந்த செயல்பாட்டின் போது பெரிய விலங்குகளில் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ்/நனோபிளாஸ்டிக் மூலக்கூறுகளின் செறிவு படிப்படியாக அதிகரிக்கிறது.

உணவுச் சங்கிலியின் பல்வேறு கட்டங்களில் இந்த விலங்குகளை உட்கொள்வதால் இந்த மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ்/நனோபிளாஸ்டிக்ஸ் மனித உடலில் அதிக அளவில் நுழைகின்றன. கீழே உள்ள வரைபடம் ஒரு எளிய உணவு சங்கிலியைக் காட்டுகிறது. 1 என்பது அரிதாகவே தெரியும் அல்லது வெற்றுக் கண்ணுக்குத் தெரி யாத கடல் உயிரினங்களைக் காட்டுகிறது. அவை அந்த பாகங்களை உண்டவுடன், துகள்கள் அவற்றின் உடலில் சிக்கிக்கொள்ளும். குழு எண் 1 இல் உள்ள உயிரினங்கள், குழு எண் 2 இல் உள்ள ஒரு பெரிய ஒற்றை மீனால் உண்ணப் படுகின்றன. குழு எண் 2-ஐச் சேர்ந்த ஏராளமான மீன்கள், குழு எண் 3ஐச் சேர்ந்த ஒரு பெரிய மீனால் உண்ணப்படுகின்றன. இறுதியில், மனிதன் அனைத்து வகைகளையும் (1, 2, மற்றும் 3) அவனது பல்வேறு உணவுகளின் மூலம் உட்கொள்கிறான்.

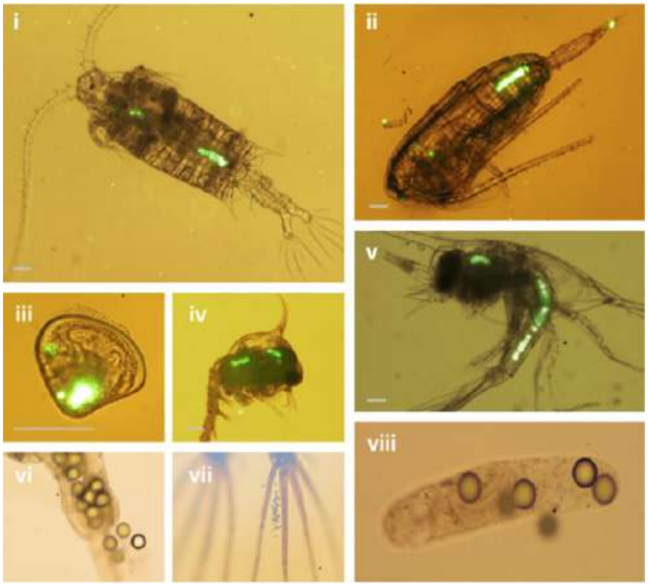


உரு 31: உணவுச்சங்கிலி வழியாக பயணிக்கும் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்/ நனோபிளாஸ்டிக். 1. நுண்ணிய விலங்குகளால் எடுக்கப்பட்ட மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ், 2. பெரிய அளவிலான நுண்ணிய மற்றும் சிறிய மீன்கள் நடுத்தர அளவிலான மீன்களால் உண்ணப்படும், 3. பெரிய மற்றும் நடுத்தர அளவிலான மீன்கள் பெரிய மீன்களால் உண்ணப்படும், இறுதியில் மனிதர்கள் அனைத்தையும் சாப்பிடுவார்கள்.

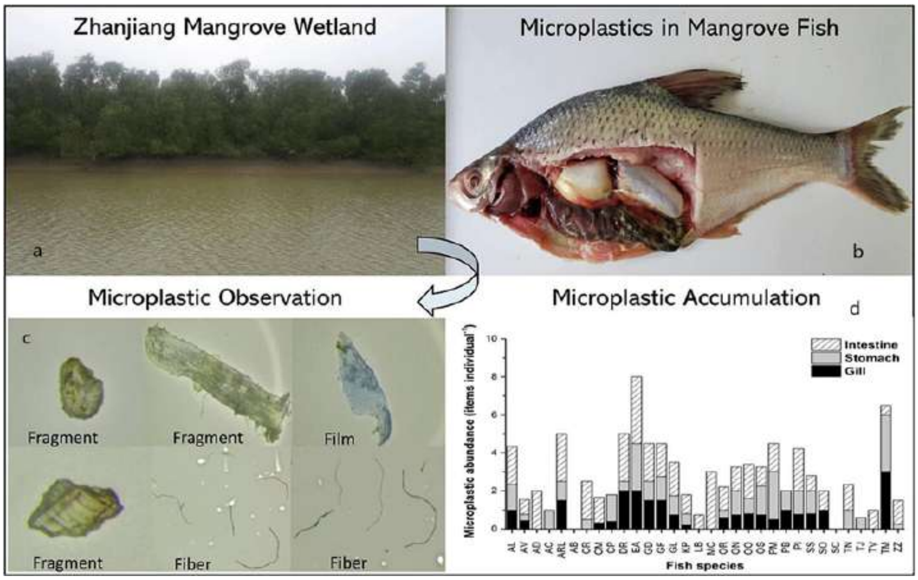


உரு 32: நுண்ணிய விலங்குகளால் உட்கொள்ளப்பட்ட மைக்ரோபிளாஸ்டிக்/ நனோபிளாஸ்டிக் துண்டுகள். (a) மற்றும் (b)மூலமாக வெளியேற்றப்படும் பிளாஸ்டிக் துண்டுகள் (ஒளிரும் பச்சை) (Lee et al., 2013)

நுணுக்குக் காட்டியின் உதவியுடன் படம் 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, அரிதாகவே தெரியும் அல்லது வெற்றுக் கண்ணுக்குத் தெரியாத உயிரினங்களை நாம் கவனிக்கும்போது, இந்த நுண்ணிய விலங்குகளால் உட்கொள்ளப்பட்ட மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்ஸ்/நனோபிளாஸ்டிக் ஒளிரும் பச்சை நிறமாக தோன்றுகிறது.



உரு 33: நுண்ணிய விலங்குகளால் உட்கொள்ளப்பட்ட மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ்/ நனோபிளாஸ்டிக்ஸ் (Cole et al., 2013)



உரு 34: தெற்கு சீனாவில் சான்ஜியன் சதுப்புநில சூழல் (a) குடியேறிய மீன்களின் (b) மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் (c) மற்றும் மீன் உடலின் பல்வேறு பகுதிகளில் குவிந்துள்ள மைக்ரோபிளாஸ்டிக் அளவு (d)(Huang et al., 2020)

கடல் உணவு மட்டுமல்ல, அசுத்தமான நீரை உபயோகித்து தயாரிக்கப்பட்ட உணவின் மூலமும் மைக்ரோ/ நனோ பிளாஸ்டிக் மனித உடலில் உள் நுழைகின்றன. இந்த மைக்ரோ/ நனோ பிளாஸ்டிக்ஸ் மண்ணில் காணப்படுவதோடு புற்களில் படிமமடைந்துள்ளது. இறைச்சிக்காக வளர்க்கப்படும் பண்ணை விலங்குகள் (மாடு, ஆடு, கோழி) இப் பிளாஸ்டிக்குடன் தொடர்புபடுகின்றன. மனிதர்கள் இவ் இறைச்சிகளை உட்கொள்ளும் போது மனித உடம்பினுள் உட்செல்ல வாய்ப்புக்கள் உண்டு.

5.2 குடிநீரினூடாக

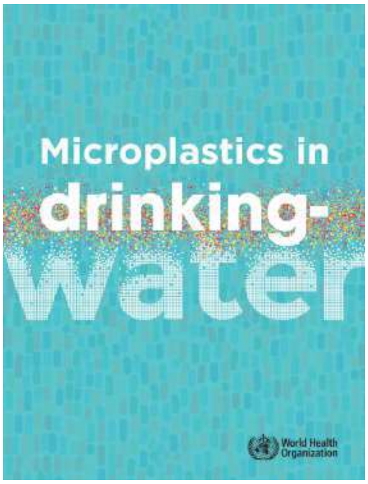
தற்போது உலகம் பூராகவும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள ஆராய்ச்சிகளின் அடிப்படையில் நாம் பாவிக்கும் மேசையுப்பு, அன்றாடம் வீட்டு வேலைகளில் பயன்படுத்தும் குழாய் நீர் மற்றும் குடிக்க பயன்படுத்தும் நீர் அடங்கியுள்ள பிளாஸ்டிக் போத்தல்களிலும் மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்/நனோ பிளாஸ்டிக் உண்டு எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

அமெரிக்காவில், உலகம் பூராக பிரசித்தி அடைந்த உலகின் முதல் தர வியாபார நாமம் கொண்ட நீர் போத்தல்களில் செய்யப்பட ஆராய்ச்சிகளில் இருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளதாவது அங்கு பாவிக்கப்பட்ட 259 போத்தல்களில் 93% இற்கும் அதிகமான அளவு மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் உள்ளடங்கியுள்ளது (*Mason et al., 2018*). கணிக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களின் அடிப்படையில் இந்நீர் போத்தல்களில் 1 லீற்றர் நீரில் உள்ளடங்கும் மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் உள்ள விகிதம்(MPP/L) சாதாரணமாக 325 MPP/L ஆகும். விரிவான ஆராய்ச்சிகளின் அடிப்படையில் மைக்ரோ மீற்றர் 100 (100μm) இற்கும் அதிகமான மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்கின் விகிதம் 10.4 MPP/L ஆகவும், மைக்ரோ மீற்றர் 6.5-100 (6.5-100μஅ) இடையே உள்ள மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் விகிதம் 315 MPP/L ஆகவும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் தெளிவாகி உள்ள முடிவுகளின் அடிப்படையில் முக்கியமான விடயம் என்னவென்றால் கண்ணாடி போத்தல்களில் அடங்கியுள்ள மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் விகிதம் பிளாஸ்டிக் போத்தல்களில் அடங்கியுள்ள மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் விகிதத்திலும் குறைவாகும். (Mason et al., 2018)

குடிநீரில் அடங்கியுள்ள மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் அளவு எவ்வளவு ஆபத்தானது என்பதைப் பற்றி 2019 ஆம் ஆண்டு உலக சுகாதார நிறுவனம் 125 பக்கங்கள் அடங்கிய அறிக்கை ஒன்று வெளியிட்டுள்ளது. (ISBN:978-92-4-151619-8). இவ் அறிக்கையை கீழுள்ள இணையத்தள முகவரியில் தரவிறக்கம் செய்து கொள்ளலாம்.

(https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/microplastics-in-drinking-water/en/)

மேலும் நாம் சுவாசிக்கும் வளியிலும் மைக்ரோபிளாஸ்டிக் உள்ளமையால் இவை எமது உடலினுள் உட்புகும்.



உரு 35: 2019 இல் வெளியிடப்பட்ட நிலத்தடி நீர் மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் குறித்த WHO அறிக்கை

5.3 சுவாசிப்பதன் ஊடாக

மைக்ரோ/ நனோ பிளாஸ்டிக் வளியில் சேருவதற்கு ஆடைகளில் காணப்படும் செயற்கை துணிகள், டயர் தேய்வு (முக்கியமாக தானியங்கி வாகனங்கள் மற்றும் பார ஊர்திகள்), வீட்டு பாவனை பொருட்கள், கழிவு எரிப்பு, கட்டிட பொருட்கள், கழிவு நீர், நிலம் நிரப்புதல், உராய்வு நீக்கி துகள்கள், முப்பரிமாண அச்சிடல், பொலிமர் துகள்களின் மீள்தகவு போன்ற பல்வேறு காரணங்கள் பங்களிப்புச் செலுத்துகின்றன. (Kershaw 2016) மிகவும் பொதுவாக வளியில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் 5 மைக்ரோ மீட்டர் நீளத்திலும் குறைவானதும் 3 மைக்ரோ மீட்டர் அகலமும் கொண்ட செயற்கை துணிகள் ஆகும். (Cai,Wang et al. 2017). ஆடை கைத்தொழில் நிறுவனங்களால் மிக அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படும் 1-5 மைக்ரோ மீட்டர் அகலம் கொண்ட செயற்கை துணிகள் நேரடியாகவோ, மறைமுகமாவோ மைக்ரோ/நனோ பிளாஸ்டிக்கின் மூலப்பொருள் ஆகின்றன. (Gasperi, Wright et al. 2018)

விஞ்ஞானிகளின் கணிப்பீட்டின் அடிப்படையில் 74000 – 121000 மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்/ நனோ பிளாஸ்டிக் அணுக்கள் ஒரு வாரத்தில் ஒரு மனிதனால் உடம்பினுள் (உணவு, குடிநீர், வெவ்வேறு பானங்கள் மற்றும் சுவாசிக்கும் வளி) உள்ளெடுக்கப்படுகிறது. வேறு முறையில் குறிப்பிடுவதாயின் நீங்கள் ஒரு வாரத்தில் 5g பிளாஸ்டிக் உடம்பினுள் உள்ளெடுக்கின்றீர்கள். அப்படியாயின் நீங்கள் ஒரு வாரத்தில் ஓர் ATM அட்டையின் அளவு பிளாஸ்டிக்கினை உடம்பினுள் உள்ளெடுக்கின்றீர்கள்.

உரு 36: வாரத்திற்கு 5 கிராம் பிளாஸ்டிக் மனித உடலுக்குள் உள்ளெடுக்கப்படுகிறது

உலகம் முழுவதும் அமெரிக்கா, ஜப்பான், இங்கிலாந்து உள்ளிட்ட 7 நாடுகளில் மலக்கழிவு மாதிரிகளை ஆராய்ச்சி செய்யும் போது ஒவ்வொரு மாதிரியிலும் மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்/நனோ பிளாஸ்டிக் உள்ளதாக கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் மூலம் மனித உடம்பிற்கு ஏற்படும் தீமையான விளைவுகளை பிரதானமாக 2 வகையாக பிரிக்கலாம். அவை பிளாஸ்டிக்கில் உள்ள பௌதிக இயல்புகளினால் ஏற்படும் விளைவுகள் மற்றும் இரசாயன உள்ளடக் கங்களினால் ஏற்படும் விளைவுகள் என்பன ஆகும். மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்கில் உள்ள பௌதிக இயல்புகள் என்பதால் குறிப்பிடுவது அவ் அணுவின் பருமன், வடிவம் மற்றும் செறிவு என்பனவாகும்.

5.4 பிளாஸ்டிக்கில் உள்ள இரசாயனங்களும் சுகாதார பாதிப்பும்

இரசாயன உள்ளடக்கத்தினை நோக்குவோம் எனில் அதனை இரண்டு வகையாக பிரிக்கலாம். பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியின் போது வெவ்வேறு பௌதிக இயல்புகளை பெற்றுக்கொள்வதற்காகப் பாவிக்கப்படும் மற்றும் சேர்க்கப்படும் பொருட்கள் மற்றும் அப் பிளாஸ்டிக் அணு, சுற்றாடலில் இருந்து உறிஞ்சிக் கொள்ளும் பொருட்கள் என்பன இரசாயன உள்ளடக்கம் ஆகும்.

பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியில் அதன் நிறத்தைப் பெற்று கொள்வதற்காக, வெவ்வேறு வடிவங்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்காக, வெவ்வேறு உறுதிகளை பெற்றுக் கொள்ள, வெப்ப உறுதிக்காக, இலகுவில் தேவையான வடிவத்தை பெற்று கொள்ள மற்றும் ஒட்சியேற்றம் அடையாமல் இருக்க போன்று பல்வேறு இயல்புகளைப் பெற வெவ்வேறு இரசாயனப் பொருட்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன. இவ் இரசாயனப் பொருட்களில் புற்றுநோய் ஏற்படுத்தும் பாரமான உலோகங்களும் உள்ளடங்குகின்றன.

முன்னர் குறிப்பிட்டவாறு எமது உடம்பினுள் வெவ்வேறு அளவில், வெவ்வேறு முறை களின் மூலம் (உணவு, குடி நீர், வெவ்வேறு பானங்கள் மற்றும் சுவாசிக்கும் வளி) உள்ளெடுக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு உள்ளெடுக்கப்படும் பிளாஸ்டிக் அணுவில்

அடங்கியுள்ள இரசாயனப் பொருட்களின் வகை மற்றும் அளவு வேறுபடும். அவ்வாறெனில் மனித உடம்புக்கு இந்த பிளாஸ்டிக் மூலம் இரசாயனப் பொருட்களின் கலவை ஒன்று உட்செல்லும்.

இவ்வகை விஷத்தன்மை வாய்ந்த இரசாயனப் பொருட்களின் மூலம் ஒரு தனி இழையம், இழைய கூட்டம், முழுமையான ஒரு அங்கம் அல்லது முழு உடம்புக்கும் பாதிப்பு ஏற்படலாம். இதில் மிகவும் பாதிப்பான விடயம் என்னவென்றால் இவ் இரசாயனப் பொருட்கள் மூலம் மனித உடம்பில் நிறமூர்த்தம் விகாரம் அடைவதுடன் மட்டுமல்லாது புற்று நோய் நிலைமை வரை இந்த நிறமூர்த்த விகாரம் தீவிரமடையலாம்.

மேலே குறிப்பிட்டது போன்று இவ்வாறான விஷ இரசாயனப் பொருட்கள் உணவுக் சங்கிலியில் உயர் செறிவில் உயர் இணைப்புகளை நோக்கி பயணிக்கும் போது அவை ஒன்று சேரலாம். எனவே புற்று நோய்க்கு மேலதிகமாக உயர் செறிவான இரசாயனப் பொருட்கள் மனிதனின் நீர்ப்பீடன தொகுதியில் பாரிய பாதிப்பை ஏற்படுத்துவதோடு இனப்பெருக்கம் சார்ந்த பிரச்சினைகளும் ஏற்படலாம்.

இவ் இரசாயனப் பொருட்கள் மூலம் அதிகளவில் ஈரல், சிறுநீரகம், இதயம், இனப் பெருக்க உறுப்புக்கள், மூளை மற்றும் சுவாசப் பாதை ஆகியன பாதிக்கப்படுகின்றன. ஏற்கனவே சில இரசாயனங்கள் புற்று நோய் காரணிகளாக இனங்காணப்பட்டு நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளன.

பிளாஸ்டிக் உற்பத்திக்கு பயன்படும் இவ் இரசாயனப் பொருட்களில் பெரும்பான்மை யானவை மனித உடம்புக்கு பாதிப்பானவை. இவற்றில் பிஸ்பினோல் A(BPA) பிரதான இடம் வகிக்கிறது. மேலும் உணவின் மூலம் அல்லது நுகர்வின் மூலம் உடம்பினுள் சேர்வதன் மூலம் மனித நீர்ப்பீடன தொகுதியில் பாதிப்பு ஏற்படுத்துவதாக உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

மேலும் இச் சேர்வைகள் மனித உடல் வளர்ச்சி அதிகரிப்பதுடன் அதற்குரிய அங்கங்களுக்கு துலங்கள் ஏற்படுத்துவதை குறைக்கும். (இவ் இரசாயனப் பொருட்கள் மனித உடலில் உற்பத்தி செய்யும் இயற்கையான ஓமோன்களை ஒத்து காணப்படல் அல்லது எதிர் விளைவுகளை ஏற்படுத்தல் அல்லது இயற்கையான உற்பத்தியை அல்லது விளைவைக் குறைத்தல் போன்ற காரணங்களினால் துலங்கல் ஏற்படுவதைக் குறைக்கும்).

5.4.1 பிஸ்பினோல் A (Bisphenol A – BPA) - $C^{15}H^{16}O^{2}$

இது பல்காபனேற்று தகடுகள் மற்றும் உணவு பொதியிடப் பயன்படுத்தும் பிளாஸ்டிக் உற்பத்திக்கு பயன்படும். BPA பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யும் பிளாஸ்டிக் வெப்பத்திற்கு ஈடுகொடுப்பதோடு உறுதியையும் அதிகமாக்கும். இக் காரணத்தினால் BPA பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்படும் பிளாஸ்டிக், உணவு களஞ்சியப்படுத்தவும்

நுண்ணலை அடுப்பு (microwave ovens) பயன்படுத்தப்படும் பாத்திரங்கள் உற்பத்திக்கும் பயன்படும். மேலும் BPA, அலுமினிய பாத்திரங்களின் உட்புற பாதுகாப்பு உறை அமைக்கவும் பயன்படும். இவ் BPA, பிளாஸ்டிக்கினுள் இருக்கும் போது உறுதியற்ற தன்மை காரணமாக படிப்படியாக ஒழுகும் தன்மை ஏற்படும். இடம் நிரப்பும் போது பயன்படும் பிளாஸ்டிக் மூலம் BPA சுற்றாடலுக்கு சேர்க்கப்படுவதாக பரிசோதனை மூலம் நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த BPA உடல் பருமன் அதிகரிப்பு, இதய நோய்கள், இனப்பெருக்கம் சார்ந்த நோய்கள், கருப்பை புற்றுநோய்கள் என்பவற்றை ஏற்படுத்துகிறது என்பதை ஆராய்ச்சிகள் தெரிவித்துள்ளன. மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்கில் அடங்கியுள்ள BPA இன் பெறுமானத்தை கணக்கிடும் போது அது மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் இன் ஒரு கிராம் இற்குள் BPA 1-729.9ng(நனோ கிராம்) அளவு அடங்கும் என்பதை அமெரிக்க மற்றும் ஐரோப்பிய நாடுகள் அறிவிக்கின்றன. இந்த BPA பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியின் போது பிளாஸ்டிக்கின் பல்வேறு இயல்புகளைப் பெற்றுக்கொள்ள BPA சேர்க்கப்படுவதோடு, அது சுற்றாடலில் சேர்வது உறிஞ்சல் மூலம் அல்ல என்று பரிசோதனை முடிவுகள் தெரிவிக்கின்றன.

BPA ஈஸ்ரஜன் போன்று செயற்பட்டு ஈஸ்ரஜன் வாங்கிகள் α மற்றும் β மூலம் உணரப்பட்டு கலப்பிரிகை, கல இறப்பு, கல அசைவு போன்ற மாற்றங்களை செய்கிறது. இதனால் BPA சூலக புற்றுநோய், மார்பகப் புற்று நோய், சுக்கில புடக புற்று நோய் என்பன உருவாக்குவதோடு அவற்றின் வளர்ச்சிக்கும் உதவுகின்றது. (Gao,Yang et al. 2015)

5.4.2 பார உலோகங்கள் (Heavy Metals)

பார உலோகங்கள் எனப்படுவது அடர்த்தி $5g/cm^{-3}$ க்கும் கூடுதலான அல்லது சாரணுத்திணிவு 23 க்கும் கூடுதலாக காணப்படுகின்ற இயற்கை மூலகங்கள் ஆகும். கீழே அட்டவணையில் ஆய்வுகளில் உறுதிப்படுத்தப்பட்ட பார உலோகங்களும் அதன் மூலம் ஏற்படுத்தப்படும் நோய்களும் காட்டப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 2: பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் பார உலோகங்கள் மற்றும் அவற்றின் மருத்துவ ரீதியாக உறுதிப்படுத்தப்பட்ட நோய்கள்

பார உலோகம்	பாவிப்பதன் நோக்கம்	பிளாஸ்டிக் வகை	மருத்துவ ரீதியாக உறுதிப்படுத்தப்பட்ட நோய்கள்
அந்திமனி (Sb)	பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு இரசாயனங்களின் நச்சுத்தன்மையைக் குறைக்கவும் (Biocides), விரைவாக தீப்பற்றுவதைத் தடுக்கவும் பயன்படுகிறது. (Flame retardants)	பல்வேறு பிளாஸ்டிக் பொருட்கள்	மார்பக புற்றுநோய்

பார உலோகம்	பாவிப்பதன் நோக்கம்	பிளாஸ்டிக் வகை	மருத்துவ ரீதியாக உறுதிப்படுத்தப்பட்ட நோய்கள்
அலுமினியம் (Al)	நிலைப்படுத்திகள், நிறப்பதார்த்தங்கள் (Pigments) மற்றும் விரைவாக தீப்பற்றுவதைத் தடுக்க (Flame retardents) பயன்படுகிறது.	PVC, PET பிளாஸ்டிக்குகளில்	மார்பக புற்றுநோய்
ப்ரோமின் (Br)	விரைவாக தீப்பற்றுவதைத் தடுக்க (Flame retardents) பயன்படுகிறது.	PE, PS, PP	மரபணு மாற்றங்களுக்கு பங்களிப்புச் செய்கின்றன.
கட்மியம் (Cd)	வெப்பநிலை மற்றும் புற ஊதாக் கதிர் நிலைப்படுத்தி (Heat and UV stabilizer)	PVC	உடலில் கல்சியம் மற்றும் பொசுபரசு ஆகியவற்றின் அனுசேபத்தை பாதிப்பதன் மூலம் எலும்புகளின் முறிவடையும் தன்மையை அதிகரிக்கும். அத்துடன் மரபணு மாற்றங்கள் மூலம் புற்றுநோயை உருவாக்கும்.
ரசம் (Hg)	பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு இரசாயனங்களின் நச்சுத்தன்மையைக் குறைக்க (உயிர்க்கொல்லி (Biocide) – உயிரனங்களை அழிக்கப் பயன்படுத்தும் ஒரு பொருள், பூஞ்சைக் கொல்லி, களைக்கொல்லி போன்றவை	PU- POLYURETHANE (உணவுப் பாத்திரங்கள் கழுவ மற்றும் நாற்காலிகள் தயாரிக்கப் பயன்படும் ஸ்பான்ஜ்/ SPONGE)	மூளையில் உள்ள நரம்பு திசுக்களை சிதைக்கின்றன. மரபணு மாற்றங்கள் மூலம் புற்றுநோய்களை உருவாக்குகின்றன.

பார உலோகம்	பாவிப்பதன் நோக்கம்	பிளாஸ்டிக் வகை	மருத்துவ ரீதியாக உறுதிப்படுத்தப்பட்ட நோய்கள்
ஆர்சனிக் (As)	பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு இரசாயனங்களின் நச்சுத்தன்மையைக் குறைக்க (Biocides)	PVC, LDPE AND POLYESTERS	பிறப்பு குறைபாடுகள் மற்றும் நுரையீரல், கல்லீரல், சிறுநீரகம், சிறுநீர்ப்பை, உணவுக்குழாய் ஆகியவற்றில் புற்றுநோய்களை உருவாக்கும்.
தகரம் (Sn)	பிளாஸ்டிக் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு இரசாயனங்களின் நச்சுத்தன்மையை (Biocide) குறைக்கமற்றும் புற ஊதாக்கதிர் நிலைப்படுத்தியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.	PU - Polyurethane (ஸ்புர்னுஜ்/ spong) and PVC	தோல் வெடிப்பு, இரைப்பை புண்கள், வாந்தி, வயிற்றுப்போக்கு, வயிற்று வலி மரபணு மாற்றங்கள் ஆகியவை ஏற்படலாம்.
ஈயம் (Pb)	புற ஊதாக் கதிர் நிலைப்படுத்தி (Heat and UV stabilizer)மற்றும் நிறப்பதார்த்தமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.	PVC உள்ளிட்ட அனைத்து வகையான பிளாஸ்டிக்குகளிலும்	இரத்த சோகை, உயர் இரத்த அழுத்தம், நரம்பு மண்டல கோளாறுகள், மலட்டுத்தன்மை, கருச்சிதைவு ஏற்படுவதுடன் இது புற்றுநோயையும் உருவாக்கக்கூடியது.
டைட்டானியம் (Ti)	நிறப்பதார்த்தமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.	PET	நரம்பியல் கோளாறுகள், செவிப்புலன் மற்றும் பார்வைக் குறைபாடு, இதய நோய்களை ஏற்படுத்தக்கூடியது.
குரோமியம் (Cr)	நிறப்பதார்த்தமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.	PVC, PE, PP	ஒவ்வாமை, நாசிக்குழாய் அழற்சி, நுரையீரல், உணவுக்குழாய், சுற்றோட்ட, சிறுநீரகம் மற்றும் கல்லீரல் பாதிப்புகள் ஏற்படலாம். அத்துடன் இது புற்றுநோயை உருவாக்கக்கூடியது.

மேற்கூறிய பார உலோகங்களினால் ஏற்படும் இந்நோய்களின் உருவாக்கத்தில் பார உலோகங்களின் செறிவு, பார உலோகங்களுக்கு வெளிப்படுத்தப்படும் காலம், நோயாளியின் வயது, பாலினம், நோயெதிர்ப்பு மண்டலத்தின் வலிமை மற்றும் மரபணு பின்னணி ஆகியவை செல்வாக்கு செலுத்துகின்றன.

5.5 மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் சூல்வித்தகத்தினூடாக கருவுக்கு கடத்தப்படுவதற்கான சான்று

உலக வரலாற்றில் முதல் முறையாக விஞ்ஞானிகள், மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் சூல் வித்தகத்தினூடாக சிசுவுக்கு கடத்தப்படுவதாக கண்டுபிடித்தனர். இந்த ஆராய்ச்சி யானது சுற்றாடல் விஞ்ஞானம் மற்றும் ஆரோக்கியம் சம்பந்தமான விடயங்களை கையாளும் மிகவும் புகழ்பெற்ற விஞ்ஞான ஆய்விதழான “சுற்றாடல் சர்வதேசம்” என்ற இதழில் சனவரி 2021 இல் தொகுதி 146 ல் வெளியிடப்பட்டது.

பொதுவாக சூல் வித்தகமானது 500-600g நிறை உடையது. இவ் விஞ்ஞான பரிசோதனை சிறு சூல் வித்தக பகுதிகள் வைத்து செய்யப்பட்டது. (~600g சூல் வித்தகதிற்குரிய ~23g கொண்ட ஒரு பகுதி.). விஞ்ஞானிகள் மொத்தமாக ஆய்வுக்கு பயன்படுத்திய 6 சூல்வித்தகங்களில் 4 சூல்வித்தகங்களில் 12 மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் பகுதிகள் காணப்படுவதாக கண்டு பிடித்தனர். இப் 12 பகுதிகளில் 5 பகுதிகள் சிசுவின் பகுதியிலும், 4 பகுதிகள் தாயின் பகுதியிலும், 3 பகுதிகள் கோரியோ-அம்னியன் மென்சவ்விலும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இங்கு குறிப்பிடப்படுவது என்னவெனில் மனித உடலில் உள்நுழைந்த பின் மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் எந்த நிலை யிலும் சூல்வித்தகத்தை அடையலாம். (Ragusa Svelato et al. 2021)

எனினும் விஞ்ஞானிகள் சூல்வித்தகத்தின் சிறு பகுதியை (23g/600g) ஆய்விற்கு உட்படுத்தி பெறப்பட்ட முடிவுகளிலும் பார்க்க முழு சூல்வித்தகத்திலும் இருக்கக்கூடிய மைக்ரோ பிளாஸ்டிக்கின் அளவு மிகவும் அதிகமாக இருக்கும் என கருதப்படுகிறது.

5.6 வன விலங்குகளுக்கு அச்சுறுத்தல்

பிளாஸ்டிக் பிரச்சினையானது மனிதனை மட்டுமல்ல வன விலங்குகள் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் என்பவற்றையும் பாதிக்கின்றது.

பிளாஸ்டிக் மாசாக்கம் வன விலங்குகளுக்கு நேரடி மற்றும் ஆபத்தான விளைவை ஏற்படுத்துகின்றது. வருடத்திற்கு பல்லாயிரக்கணக்கான மிருகங்கள், பறவைகள், கடல் ஆமைகள், கடல் நாய் மற்றும் கடல் முலையூட்டிகள் என்பன பிளாஸ்டிக் உள்ளெடுப்பதன் மூலம் அல்லது சிக்குறுவதன் மூலம் இறக்கின்றன.

உரு 37: குப்பைகளை உண்ணும் வன விலங்குகள்

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள படமானது அம்பாறை மாவட்ட ஒலுவில் பிரதேச குப்பைக் கிடங்கில் உள்ள உணவை உண்ண பழக்கப்படுத்திக் கொண்ட யானைகளைக் காட்டுகின்றது. (புகைப்பட உதவி - திரு. நளிந்த நிரோஷன் மற்றும் திரு. சச்சித் பிரியங்கர). மிருகங்கள் குப்பையில் உள்ள உணவின் சுவைக்கு அடிமையாகின்றன. இதனால் சூழவுள்ள இடங்களில் உள்ள மிருகங்கள் தமது வாழ்கை முறையை மாற்றிக் கொள்கின்றன. யானைகள் அவ் உணவின் சுவையை உணரும் போது அவற்றுள் பிளாஸ்டிக் பைகள் இருந்தாலும் அப் பைகளுடனேயே உணவை உள்ளெடுக்கின்றன. இவை அவற்றின் சிறுகுடலில் சிக்குறுகின்றன. எந்த ஒரு மிருகங்களுக்கும் பிளாஸ்டிக்கை சமிபாடடைய வைக்கக்கூடிய ஆற்றல் இல்லை. இதனால் இவற்றின் சமிபாட்டு தொகுதி தடைப்பட்டு மிகவும் வேதனையுடன் இறக்கின்றன.

அத்தியாயம் 06 - மைக்ரோபிளாஸ்டிக்ஸ் மற்றும் ஒற்றைப் பயன்பாட்டு பிளாஸ்டிக் கழிவுகளை கட்டுப்படுத்துவதற்கான சட்ட விதிகள்

என். எஸ். கமகே

பிளாஸ்டிக் பொருட்கள் மற்றும் பொதிகளின் பயன்பாடு 1950இல் இருந்து உலகளாவிய ரீதியில் உள்ள போதிலும், கடந்த ஆண்டு மட்டும் 6.3 பில்லியன் தொன் பிளாஸ்டிக் உலகளவில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளது. இப்பிளாஸ்டிக் கழிவுகளில் 9% மீள்சுழற்சி மற்றும் வேறு தேவைகளுக்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள அதே வேளை கிட்டத்தட்ட 12% எரிப்பதன் மூலம் அழிக்கப்பட்டுள்ளன. எஞ்சியவற்றில் பெரிதளவு சுற்றுச்சூழலிற்கு வெளிவிடப்பட்டுள்ளமையும் தெரிய வந்துள்ளது.

இருப்பினும் பிளாஸ்டிக் பொருட்கள் மற்றும் பொதிகளின் உற்பத்தியின் எளிமை, லேசான தன்மை, சுலபமான பயன்பாடு மற்றும் குறைந்த செலவு ஆகிய காரணிகளினால் ஆண்டொன்றிற்கு 380 மில்லியன் பிளாஸ்டிக் உற்பத்தி செய்யப்படு கின்றமை குறிப்பிடத்தக்கது. இப்பொருட்கள் மற்றும் பொதிகள் பாவனையின் பின்னர் சுற்றுச்சூழலிற்கும், சமுத்திரங்களிற்கும் வெளிவிடப்படுகின்ற அதே வேளை, சமுத்திரங்களில் மட்டும் வருடமொன்றிற்கு கிட்டத்தட்ட 9.5 மில்லியன் பிளாஸ்டிக் சேர்கின்றன.

பிளாஸ்டிக் கழிவுகளினால் ஏற்படும் சூழல் மாசு சமுத்திரங்களையே கடுமையாகப் பாதிக்கின்றது. மீன்பிடித் தொழிலில் பயன்படுத்தப்படும் நைலோன் வலைகள் பயன்பாட்டிற்குப் பிறகு கடலில் சேர்கின்ற அதே வேளை மேலும் ஏராளமான சுற்றுச்சூழல் கழிவுகள் நதிகளின் வழியாக கடலில் சேர்கின்றன. பாரிய உயிரினங்கள் இவ்வலைகள் மற்றும் பிளாஸ்டிக் துண்டுகளில் சிக்குதல், பிளாஸ்டிக்குகளை உணவென்று தவறாக புரிந்து கொண்டு அவற்றை உட்கொள்ளல் மற்றும் தம் இளையவற்றிற்கு அவற்றை ஊட்டுதல் ஆகிய காரணிகளால் பறவைகள்,நகருயிர்கள், மீன் மற்றும் பாலூட்டிகள் ஆகிய இனங்களைச் சேர்ந்த விலங்குகள் அதிக அச்சுறுத்தல்களுக்கு உள்ளாக்கப்படுகின்றன. ஆக்டோபஸ், திமிங்கிலங்கள், டொல்பின்கள், ஆமைகள் மற்றும் சீல் மீன்கள் போன்ற அருகி வரும் உயிரினங்கள் இவற்றுள் பிரதான இடம் வகிக்கின்றன. இவ்வாறு பிளாஸ்டிக்குகளினால் ஏற்படும் சூழல் மாசு **‘பாரிய பிரமாண பிளாஸ்டிக் சூழல் மாசுபாடு’** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இலங்கையின் மொத்த கழிவு உற்பத்தி நாளொன்றிற்கு அண்ணளவாக 10,768 தொன்களாக உள்ள அதே வேளை, இம்மொத்த கழிவுகளில் பிளாஸ்டிக் கழிவுகளின் சராசரி உள்ளடக்கம் 5.9% ஆகக் காணப்படுகிறது. இலங்கையில் நாளொன்றிற்கு சுமார் 635 தொன் பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் உற்பத்தி செய்யப்படுவதாக மதிப்பிடப்பட் டுள்ளதுடன் அவற்றுள் 180 தொன்கள், பிளாஸ்டிக் பொதியிடும் கழிவுகளாக இனங் காணப்பட்டுள்ளது. தினமும் 20 மில்லியன் பொலிதீன் உணவு பேப்பர்களும் மொத்தம் 15 மில்லியன் பிளாஸ்டிக் பைகளும் சுற்றுச்சூழலுக்குள் கொட்டப்படுகின்றன. மேலும்,

தினமும் நூறு தொன்களுக்கும் அதிகமான PET போத்தல்கள் சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடப்படுகின்றன. சுமார் 0.56 தொன் பிளாஸ்டிக் (முதன்மை வடிவத்தில்) 2015-2019 இற்கு இடைப்பட்ட காலப்பகுதியில் இலங்கைக்கு இறக்குமதி செய்யப்பட் டுள்ளதாக தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த விடயங்களைப் பார்க்கும்போது, ஒற்றைப் பாவனை பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் மற்றும் மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் ஆகியவற்றின் முகாமைத்துவம் அத்தியாவசிய தேவையாக மாறியுள்ளது.

தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டத்தில் (NEA) தனிப்பட்ட பிளாஸ்டிக் கழிவுகளைக் கட்டுப்படுத்தத் தேவையான சட்ட விதிகள் உள்ளன. தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டம் 1980 ஆம் ஆண்டின் 47 ஆம் இலக்கச் சட்டத்தால் நிறுவப்பட்டு 1988 ஆம் ஆண்டின் 53 ஆம் இலக்கச் சட்டத்தாலும் 2000 ஆம் ஆண்டின் 53 ஆம் இலக்கச் சட்டத்தாலும் திருத்தப்பட்டது. இந்தச் சட்டத்தின் பிரிவு 23W இல் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள விதிகள், சுற்றுசூழலிற்கு பொறுப்பான அமைச்சரிற்கு கட்டளைகளை வர்த்தமானி மூலம் பிறப்பிக்க பின்வருமாறு அதிகாரத்தினை வழங்குகிறது.

அ) சூழலைப் பாதிக்கும் எந்தவொரு பொருள், செயல்முறை, வர்த்தகம் அல்லது தொழில் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவதைத் தடைசெய்தல்.

ஆ) தொழிற்துறை சிகிச்சை அல்லது வர்த்தக முத்திரையின் கீழ் எந்தவொரு சூழலைப் பாதிக்கும் சாதனத்தையும் பயன்படுத்துவதைத் தடைசெய்தல்.

அதன்படி, தற்போது நம் நாட்டில் உருவாகி வரும் ஒற்றைப் பயன்பாட்டு பிளாஸ்டிக் மற்றும் இரண்டாம் நிலை மைக்ரோபிளாஸ்டிக் கழிவுகள் தொடர்பான சிக்கல்களைக் கட்டுப்படுத்தும் நோக்கில் 2017 செப்டம்பரில் பல விதிமுறைகள் இயற்றப்பட்டன.

இருபது மைக்ரானுக்கு கீழே உள்ள மொத்த உற்பத்தி தடைசெய்யப்பட்டுள்ளதுடன் பொலிதீனால் செய்யப்பட்ட உணவு ரேப்பர்களை தயாரித்தல், விற்பனை செய்தல் மற்றும் பயன்படுத்துவதும் தடைசெய்யப்பட்டுள்ளது. அலங்காரத்திற்கு பொலிதீன் பயன்படுத்துவதும், பொலிஸ்டைரோபோமைப் பயன்படுத்தி உணவு பொதியிடல் பெட்டிகள், கரண்டிகள் மற்றும் பிற பாகங்கள் தயாரிப்பதும் தடைசெய்யப்பட்டுள்ளன. இக்கட்டளைகள் 2018 ஜனவரி மாதம் முதல் அமுல்படுத்த ஆரம்பிக்கப்பட்டன.

இவ் அமுல்படுத்தல் செயலாக்கம் இரண்டு கட்டங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவையாவன நிர்வாக கட்டளைகளை வழங்குதல் மற்றும் சட்ட நடைமுறைகள் மூலம் நேரடி அமுல்படுத்தல் என்பனவாகும். அலங்காரத்திற்கு பொலிதீன் பாவனை தொடர்பாக அமுல்படுத்தப்பட்ட ஒழுங்குமுறைகள் தொடர்பாக இவற்றுடன் தொடர்புபட்ட அனைத்து அரசியல் கட்சிகள், தேசிய மற்றும் உள்ளூர் அரசு மற்றும் அரசு சாரா நிறுவனங்களுக்கும் அறிவிக்கப்பட்டுள்ளன. அதன்படி அலங்காரத்திற்கு பொலிதீனைப் பயன்படுத்துவது தற்போது மிகக் குறைந்த மட்டத்திலே உள்ளது. இச்சட்டங்களின் அமுலாக்கம் பொலிஸ்டைரீன் நுரையை உள்ளடக்கிய உணவுக்கொள்கலன்கள், தட்டுகள், கோப்பைகள் மற்றும் கரண்டிகள் ஆகியவற்றின் உற்பத்தியை இடை நிறுத்தியுள்ளது.

சம்பந்தப்பட்ட அரசு மற்றும் அரசு சாரா கட்சிகள் இவ்விதிமுறைகள் தொடர்பாக அறிந்திருப்பது ஒரு சாதகமான வளர்ச்சியாக இருப்பதோடு மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை (CEA), நாடு முழுவதும் இச்சட்டங்களின் வெற்றிகரமான அமுலாக்கத்திற்கு மேடை அமைத்துள்ளது. மத்திய சுற்றுச்சூழல அதிகாரசபையின் தலைமை அலுவலகம், 9 மாகாண அலுவலகங்கள் மற்றும் 17 மாவட்ட அலுவலகங்கள் இச்சட்டங்களை விரைவாக அமுல்படுத்த பாராட்டத்தக்க நடவடிக்கைகளை எடுத்துவருகின்றன நுகர்வோர் விவகார ஆணையாளர் மற்றும் இலங்கை பொலிஸ், இதற்கு மேலதிகமாக உதவுகின்றனர்.

2018 - 2019 வரை மொத்தமாக 20,869 சோதனைகள் இலங்கை முழுவதும் நடத்தப் பட்டதுடன் 1534 (7.35%) சட்டமீறல்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. குற்றம் சாட்டப்பட்ட வர்களுக்கு எதிராக சம்பந்தப்பட்ட நீதிமன்றங்களில் வழக்குத் தாக்கல் செய்யப் பட்டுள்ளன. இவ்வாறு சட்டத்தை மீறியவர்களுள் 42 மொத்த விற்பனை யாளர்கள் மற்றும் உற்பத்தியாளர்கள் தமது சட்டவிரோத நடவடிக்கைகளை மேல் மாகாணத்திலிருந்து செயல்படுத்துகிறார்கள். அத்துடன், சில குற்றவாளிகள் அவர்களின் முதல் வழக்கின் பின்னரும் அதே சட்டமீறல்களைப் புரிந்து வருகின்றார்கள் என்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளமை, தண்டனைகளின் குறைந்த செயல்திறனைக் காட்டுகிறது.
இவ்விதிமுறைகளை அமுல்படுத்திடுவதில் காணப்படும் குறைபாடுகளாவன,

அ. தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டமானது சட்டவிரோதமான உற்பத்திகளை (பொலிதீன் உணவுத்தாள்கள் போன்றவற்றை) பறிமுதல் செய்யவோ இவ்வுணவுத் தாள்களை உற்பத்தி செய்யும், சேமித்து வைத்திருக்கும் அல்லது விற்பனை செய்யும் எந்தவொரு நிறுவனத்திற்கும் சீல் வைக்கவோ மத்திய சுற்றாடல் அதிகார சபைக்கு அதிகாரம் வழங்கவில்லை.

ஆ. பெரும்பாலான வழக்குகளில் வழங்கப்படும் தண்டனையானது குற்றம் சாட்டப்பட்ட உற்பத்தி நிறுவனமோ அல்லது மொத்த வியாபாரிகளோ தமது நடவடிக்கைகளை நிறுத்துமளவிற்கு பயனுள்ளதாக இல்லை.

இ. தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டத்தின் கீழ் குறிப்பிடப்படும் எந்தவொரு குற்றமும் (மேல்குறிப்பிடப்பட்ட குற்றம் உள்ளடங்கலாக) தெளிகுற்றமாக விளக்கப்படாமையால் இச்சட்டங்களை மீறுபவர்களை பொலிசார் ஊடாகவும் கைது செய்ய முடியாமை.

இந்த அச்சுறுத்தலை வெற்றிகரமாக கட்டுப்படுத்த தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டத்தின் தற்போதைய விதிகள் போதுமானதாக இல்லை. எனவே, தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டத்தில் புதிய திருத்தங்களைச் சேர்க்க மத்திய சுற்றுச்சூழல் ஆணையம் செயல்பட்டு வருகிறது. மேற்குறித்த திருத்தங்களில் தற்போதைய 10,000 ரூபாய் பணம் 100,000 ரூபாய் வரை உயர்த்தப்படுவதற்கு தீர்மானிக்கப்பட்டுள்ளதுடன் இரண்டாவது முறை குற்றம் செய்யும் பட்சத்தில் 200,000 ரூபாய் வரை உயர்த்தப்பட தீர்மானிக்கப் பட்டுள்ளது. குறித்த நிறுவனத்தைத் தடை செய்வதற்கு அதிகாரமும் வழங்கப்பட தீர்மானிக்கப்பட்டுள்ளது.

எதிர்காலத்தில் பிளாஸ்டிக் மாசுபாட்டிற்கு மேலும் தனியார் துறை உதவிகளை எளிதாக்குவதற்காக தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டத்தில் “உற்பத்தியாளரின் விரிவான பொறுப்பு” என்ற கொள்கையின் அடிப்படையில் சட்டங்களை இணைக்கும் பணியிலும் அதிகார சபை உள்ளது.

இலங்கை சட்டவிதிமுறைகள் மூலமாகவும் கழிவுகளின் மீள்சுழற்சி மூலமாகவும் பிளாஸ்டிக் மாசுபாட்டினை குறைக்க தனது கவனத்தை திருப்பியுள்ளது. தேவையான மீள்சுழற்சி மையங்களை நிர்மாணிக்கும் மற்றும் இயக்கும் பணியை பல உள்ளூராட்சி நிறுவனங்களிடம் இலங்கை ஒப்படைத்துள்ளது. இந்த மீள்சுழற்சி மையங்கள் யாழ்ப்பாணம், குருநாகல், மாத்தறை, பலங்கொட மற்றும் கண்டி ஆகிய பிரதேசங்களின் உள்ளூராட்சி நிறுவனங்களின் மேற்பார்வையின் கீழ் இயங்குகின்றன. இவ்வாறான மீள்சுழற்சி நிலையங்களை ஹொரன மற்றும் புத்தளத்தில் நிர்மாணிப்பதில் இரு தனியார் நிறுவனங்களும் பங்களிப்பு செய்துள்ளன. பிளாஸ்டிக் கழிவுகளை மீள்சுழற்சி செய்யும் தனியார் நிறுவனங்களை பதிவு செய்யவும் அதிகார சபை நடவடிக்கைகளை எடுத்துள்ளது.

ஒற்றைப் பயன்பாட்டு பிளாஸ்டிக் மற்றும் மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்த மத்திய சுற்றுச்சூழல் ஆணையம் முறையான நடவடிக்கைகளை எடுத்து வருகிறதுடன் பெரும் மக்கள் ஆதரவைப் பெற்று வருகிறது. தற்காலத்தில் அடையாளம் காணப்பட்டுள்ள இந்த உலகளாவிய சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினையை தீர்ப்பதில் எதிர்காலத்தில் இலங்கையும் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பை வழங்க முடியும்.

அட்டவணை 3: தேசிய சுற்றுச்சூழல் சட்டத்தின் கீழ் விதிக்கப்பட்ட ஒற்றை பயன்பாட்டு பிளாஸ்டிக் கழிவு கட்டுப்பாட்டு விதிமுறைகள்

உத்தரவு எண்	தடைசெய்யப்பட்ட நடவடிக்கைகள்
2211/ 51	மார்ச் 31, 2021 முதல் நடைமுறைக்கு வருவதால், பின்வருவன பயன்படுத்துவது தடைசெய்யப்பட்டுள்ளது அ) செயல்முறை, வர்த்தகம் அல்லது தொழில்துறைக்கு பயன்படுத்தப் படும் எந்தவொரு விவசாய இரசாயனவியல் பொருட்களையும் பொதி செய்வதற்காக பொலிஎதிலீன் டெராப்தலேட் (PET) அல்லது பொலி வினைல் குளோரைட்டு (PVC) பொருட்கள் ஆ) எந்தவொரு செயல்முறை, வர்த்தகம் அல்லது தொழிலுக்கோ இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள எந்த பிளாஸ்டிக் பொருளும்: - ● 20 மிலி நிகர அளவை/ 20 கிராம் நிகர எடையைக் காட்டிலும் குறைவாகவோ அல்லது சமமாகவோ கொண்ட சாச்செட்டுகள். (உணவு மற்றும் மருந்துகளை பொதி செய்வதைத் தவிர்ந்த ஏனையவை) ● காற்றடிக்கும் விளையாட்டு பொருட்கள் (பலூன்கள், பந்துகள், நீர் மிதக்கும் பொம்மைகள் மற்றும் நீர் விளையாட்டுப் பொருட்கள் தவிர்ந்த ஏனையவை). ● பிளாஸ்டிக் தண்டுகளுடன் கூடிய பருத்தி பட்ஸ் (மருத்துவ / மருத்துவமனைசார் சிகிச்சைக்கு பயன்படுத்தப்படும் பிளாஸ்டிக் பருத்தி பட்ஸ் தவிர).

உத்தரவு எண்	தடைசெய்யப்பட்ட நடவடிக்கைகள்
2211/50	ஏந்தவொரு பிளாஸ்டிக் உற்பத்திப் பொருளும் அட்டவணையில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பிளாஸ்டிக் பொருள் அடையாள தரவு நிலை களுக்கேற்ப தெளிவாக குறிக்கப்பட வேண்டும். (மேலதிக விபரங்கள் அட்டவணை 01 இல் உள்ளன.)
2034/33	இருபது (20) மைக்ரான் அல்லது அதற்குக் குறைவான தடிப்பு கொண்ட எந்தவொரு பொலிதீன் அல்லது பொலிதீன் உற்பத்தியையும், நாட்டின் பயன்பாட்டிற்கு உற்பத்தி செய்தல்; அல்லது இருபது (20) மைக்ரான் அல்லது அதற்குக் குறைவான தடிமன் கொண்ட பொலிதீன் அல்லது எந்தவொரு பொலிதீன் உற்பத்தியையும் நாட்டிற்குள் சலுகை யுடன் கூடிய விற்பனை அல்லது விற்பனை செய்தல் அல்லது இலவ சமாக வழங்குதல். இருபது (20) மைக்ரான் அல்லது அதற்குக் குறைவான தடிமன் கொண்ட பொலிதீன் அல்லது எந்தவொரு பொலிதீன் உற்பத்தியும், அட்டவணையில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நோக்கங்களுக்காக அதிகாரி களின் முன் ஒப்புதலுடன் பயன்படுத்த அனுமதிக்கப்படலாம். அட்டவணையின்படி அனுமதிக்கப்பட்ட பயன்பாடுகள் 1. லேமினேட் நோக்கத்திற்காக பின்வரும் பொருளைப் பயன்படுத்துதல் பொலிஎதீலின் டெராப்தலேட் (PET) உலோக மயமாக்கப்பட்டது அல்லது உலோக மயமாக்கப்படாததாக இருக்கலாம் அல்லது ஹாலோகிராபிக் PET படம் - உலோக மயமாக்கப்பட்டது அல்லது படாத அல்லது பார்லைஸ்ட் பொலிப்ரொப்பிலீன் படம் • நைலான் • பொலிப்ரொப்பிலீன் காஸ்ட் (CPP) அல்லது உலோகமயமாக்கப்பட்ட பொலிப்ரொப்பிலீன் காஸ்ட்(CPP) - பொலிவினைல் குளோரைட்டு (PVC) • பொலிஎதிலீன் டெராப்தலேட் கிளைகோல் (PETG) 2. வேறு பொருத்தமான மாற்று இல்லாத நிலையில் மருத்துவ அல்லது மருந்து சார்ந்த நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுத்தலாம்.
2034/34	உள்ளூர் பயன்பாட்டிற்காக பொலித்தீன் மூலப்பொருளால் செய்யப்பட்ட உணவு ரேப்பர்களை உற்பத்தி செய்தல் மற்றும் நாட்டில் பொலித்தீன் மூலப்பொருள் உணவு ரேப்பர்களின் விற்பனை அல்லது விற்பனைக்கு முன்வருதல், இலவச விநியோகம், கண்காட்சி அல்லது பயன்பாடு
2034/35	உள்நாட்டு பயன்பாட்டிற்கான அதிக அடர்த்தி கொண்ட பொலிஎதிலீன் மூலப்பொருளாக இருக்கும் எந்த முழு தயாரிப்பு. அதிக அடர்த்தி கொண்ட பொலிஎதிலின்களை விற்பனைக்கு மூலப்பொருளாக உற்பத்தி செய்தல், விற்பனைக்கு வழங்குதல், இலவச விநியோகம், கண்காட்சி அல்லது பயன்பாடு. இருப்பினும், குப்பைத் தொட்டி மொத்தம் (600 மிமீ நீளம், 260 மிமீ அகலம், 900 மிமீ உயரம்), துணி கொள்கலன் பைகள் (நீளம் 400 மிமீ, உயரம் 500 மிமீ) அனுமதிக்கப்படுகின்றன.

உத்தரவு எண்	தடைசெய்யப்பட்ட நடவடிக்கைகள்
2034/36	பிளாஸ்டிக் கொண்ட குப்பை அல்லது பிற எரியக்கூடிய திரவங்களை வெளிப்புறமாக எரிக்கவோ, எரிப்பதனை யாரும் அனுமதிக்கவோ, அல்லது திட்டமிடவோ கூடாது.
2034/37	அரசியல், சமூக, மத, தேசிய கலாசார அல்லது பிற சந்தர்ப்பத்தில் அல்லது சந்தர்ப்பங்களில் அலங்காரத்திற்காக அனைத்து வகையான பொலிப்ரொப்பிலீன், பொலிஎதிலீன் தயாரிப்புகள் அல்லது பொலிப் ரொப்பிலீன் தயாரிப்புகளை அலங்காரத்திற்காக பயன்படுத்தல் தடை-செய்யப்பட்டுள்ளது.
2034/38	உள்ளூர் பயன்பாட்டிற்காக பொலிஸ்ரைரீனால் செய்யப்பட்ட உணவு பொதியிடல் பெட்டிகள், பீப்பாய்கள், கப் மற்றும் கரண்டிகள் மற்றும் நாட்டில் விற்பனைக்கு விரிவாக்கப்பட்ட பொலிஸ்டிரீனால் செய்யப்பட்ட கரண்டிகள் என்பவற்றின் விற்பனை, கண்காட்சி அல்லது பயன் பாட்டிற்காக இவற்றை இலவசமாக வழங்கல்.

இலங்கை தற்போது வருடாந்தம் 300,000 மெட்றிக் டொன் வரையான பதனிடப்படாத வெர்ஜின் பிளாஸ்டிக் மூலகங்களை பல்வேறு உபயோகங்களுக்காக இறக்குமதி செய்கிறது. உள்ளூர் அதிகாரிகளின், நகராட்சி திண்மக்கழிவுகள் சேகரிப்பு நாளென்றுக்கு 3458 மெட்றிக் டொன் மட்டுமே. இதில் சேகரிக்கிக்கப்படாத 50% க்கு அதிகமான மதிப்புமிக்க பிளாஸ்டிக்குகளை கொண்ட கழிவுகள் திறந்த குப்பை மேடுகள் மற்றும் சுற்றுப்புற சூழலுக்கு செல்கிறது. கணக்கிடப்படாத பொதிகள் உட்பட பிளாஸ்டிக் பொதிகளின் வருகை அதிகரித்து வருகிறது. பெலித்தீன் பைகள் மற்றும் அதிக அளவு ஒற்றை பயன்பாட்டு பிளாஸ்டிக் ஆகியவை முக்கிய பிரச்சினைகளாக மாறிவிட்டன. சுற்று சூழல் அமைச்சு, பங்குதாரர்களின் ஆலோ சனைகளின் மூலம் இலங்கையில் தேசிய செயல் மற்றும் திட்ட பிளாஸ்டிக் கழிவு மேலாண்மை (NPPWM) 2021 தொடக்கம் 2030 இலங்கையில் பிளாஸ்டிக் கழிவு-களை நிர்வகிப்பதிலுள்ள சவால்களை சுட்டிக்காட்டியதுடன் நிதி ரீதியாக நிலைத்த மற்றும் சுற்று சூழலுக்கு உகந்த பிளாஸ்டிக் கழிவு மற்றும் வள மறுசுழற்சி மேலாண்மை அமைப்பையும் உருவாக்கியுள்ளது. இவ் செயற்றிட்டத்தின் முதன்மை நோக்கம் தேசிய கழிவு மேலாண்மை கொள்கையின் “அனைவருக்கும ஆரோக் கியமான வாழ்க்கை மற்றும் தூய்மையான சூழல்” என்ற நோக்கை அடைவதாகும்.

NPPWM ஒரு தடுப்பு அணுகுமுறையின் அடிப்படையில் தயார்ப்படுத்தப்பட்டிருப் பதுடன். 3R (குறைத்தல் Reduce, மீள்பயன்பாடு Reuse, மீள்சுழற்சி Recycle) தொடர்பான கழிவு வரிசை முறையை பயன்படுத்துகிறது. இந்த திட்டத்திலுள்ள நடவடிக்கைகள் இறக்குமதி முதல் செயலாக்கம், இறுதி பயன்பாடு அல்லது சேகரிப்பு மற்றும் அகற்றல் ஆகிய பிளாஸ்டிக் கழிவுகளின் முழு வாழ்க்கை சுழற்சியை உள்ளடக்கியது. NPPWM குறுகிய கால, இடைக்கால மற்றும் நீண்ட

கால இலக்குகளின் கீழ் அடைய வேண்டிய குறிக்கோள்கள் மற்றும் செயல்களின் விரிவான பட்டியலை உள்ளடக்கியது. மேலும் அவற்றை செயல்படுத்துவதற்கு பொறுப்பான முக்கிய அமைப்புகளையும் உள்ளடக்கியது. இந்த அணுகுமுறை கழிவு மேலாண்மை தொடர்பான தேசிய கொள்கை, நிலையான நுகர்வு மற்றும் உற்பத்தி கொள்கை பற்றிய தேசிய கொள்கைக்கு இணங்குகிறது. (குறிப்பு : தேசிய செயற்றிட்ட பிளாஸ்டிக் கழிவு மேலாண்மை (NPPWM) 2021 தொடக்கம் 2030, www.env.gov.lk

அத்தியாயம் 07 - மைக்ரோ பிளாஸ்டிக் / நனோபிளாஸ்டிக் சிக்கலை எவ்வாறு குறைப்பது?

வைத்தியர். சஜித் எதிரிசிங்க

இங்கே நாம் பல முக்கிய தலைப்புகளின் கீழ் பகுப்பாய்வு செய்யலாம். இந்த தலைப்புக்கள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் ஒரு தலைப்பின் இயக்கத்திற்கான பதிலை மற்றொரு தலைப்பின் கீழ் காணலாம். அந்த தலைப்புகளாவன :

7.1 பிளாஸ்டிக் பயன்பாட்டை குறைத்திடுங்கள்

பிளாஸ்டிக் பயன்பாட்டை குறைப்பதே இந்த பிளாஸ்டிக் பிரச்சினைக்கு முதன்மைப் பதிலாக அமையும். பிளாஸ்டிக் பயன்பாட்டை எவ்வாறு இல்லாதொழிப்பது? எளிமை யான சிறிய விஷயங்கள் சுற்றுச்சூழலுக்கு நாம் கற்பனை செய்வதை விட நிறைய செய்ய முடியும். இங்கே நான் இதை சில எளிய எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்க விரும்புகிறேன்.

- குடிபானங்களை பருக பிளாஸ்டிக் உறிஞ்சு குழாய்களை பயன்படுத்துவதை தடைசெய்தல் - காட்போட் அட்டை குழாய்களை இதற்கு மாற்றாக எளிதாகப் பயன்படுத்தலாம். இது வெளியிடங்களில் பரிமாறும் பானங்களுக்கு பயன்படுத் தப்படலாம். மீண்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய அலுமினியம் / வெள்ளை இரும்பு / கண்ணாடி உறிஞ்சு குழாய்களை உணவகங்களில் மாற்றீடாகப் பயன்படுத்தலாம். இது உணவகங்கள் / ஹோட்டல்களில் மீண்டும் மீண்டும் ஒரே தட்டு, கரண்டி மற்றும் முள்ளுக்கரண்டி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவதைப் போன்றது. உணவுக் கோப்பை, கப் மற்றும் கரண்டிகளை நன்கு கழுவி கிருமி நீக்கம் செய்யப்படுவதைப் போல இதையும் சுத்தம் செய்யலாம்.
- ஒரு பல்பொருள் அங்காடி/சந்தையில் இருந்து காய்கறிகள்/பழங்கள் அல்லது பலசரக்குப் பொருட்களை வாங்கும் போது,பொலிதீன் பையை பயன்படுத்தாமல் வீட்டிலிருந்து ஒரு துணிப்பை அல்லது கூடையை எடுத்துச்செல்லலாம்.
- பள்ளிகள், நிறுவனங்கள், வழிபாட்டுத் தலங்கள் மற்றும் பல்கலைக்கழகங்களில் அலங்கார வேலைகள், பந்தல்கள் அமைப்பதற்கு பிளாஸ்டிக், பொலித்தீன், ரெஜிபோம் ஆகியவற்றை பயன்படுத்தாது விடுதல் வேண்டும். இந்த நோக்கத் திற்காக சூழல்நேயமான மூலப்பொருட்களைப் பயன்படுத்த நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும்.
- சூயிங் கம் பயன்பாட்டை நிறுத்துங்கள். இந்த சூயிங்கமானது சுற்றுச்சூழலுக்கு வீசியெறியப்படுவது கற்பனை செய்ய முடியாத பெரியதோர் சுற்றுச்சூழல் சேதத்தை ஏற்படுத்துகிறது.
- பிளாஸ்டிக் போத்தல்கள், பொலிதீன் உறைகளுக்கு பதிலாக, காட்போட் அட்டையில் பொதியிடப்பட்ட சலவை தூள், சுத்தமான பால், இனிப்பூட்டப்பட்ட பால் மற்றும் உணவை வாங்கவும். ஏனெனில் சலவை தூள் அல்லது பால் பயன்படுத்தி முடிந்த பின் அவ்வுறையை மீள்சுழற்சி செய்ய முடியும்.

- அரிசி மற்றும் தானிய வர்க்கங்களை வாங்கும் போது, அவற்றை மொத்தமாக வாங்கி உலர்ந்த வேப்பிலைகளால் நன்றாக மூடி வைக்கவும் (பூச்சிகள் ஈர்க்கப்படுவதைத் தவிர்ப்பதற்கு). இது உங்கள் பணம், நேரம், உழைப்பு மற்றும் சிறிய அளவுகளை வாங்கும் போது சுற்றுச்சூழலில் சேர்க்கப்படும் பொலித்தீனின் அளவு என்பவற்றைக் குறைக்கிறது.
- சிற்றுண்டிச்சாலைகளில் குளிர்பானங்களை பரிமாறும் போது மீள மீளப் பயன்படுத்தக்கூடிய கண்ணாடி கோப்பைகளைப் பயன்படுத்தலாம்.
- சிற்றுண்டிச்சாலைகளில் தின்பண்டங்களை பெறும்போது காகிதப் பைகளைப் பயன்படுத்துங்கள். இதை ஏற்கனவே ஒரு சில உணவகங்கள் பயன்படுத்தி வருவது சுகாதாரமிக்கதோர் யோசனையாகும்.
- வீடு அல்லது பிற இடங்களில் தீப்பற்ற வைக்க தீப்பெட்டி மற்றும் தீக்குச்சிகளை பயன்படுத்தவும். பயன்பாட்டிற்குப் பிறகு கழிவாகும் லைட்டர் களைப் பயன்படுத்த வேண்டாம்.
- உறைந்த உணவை (Frozen food) உட்கொள்வதைத் தவிர்க்கவும். இதன் பொதியிடல் பிளாஸ்டிக் ஆகியபடியால் அதைத் தவிர்ப்பது உங்கள் ஆரோக்கியத்திற்கு நன்மை பயக்கும்.
- வீட்டில் பயன்படுத்தப்படும் பிளாஸ்டிக் அளவைக் குறைக்கவும். இதற்குப் பதிலாக மீள்சுழற்சி செய்யக்கூடிய பொருட்களைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- முடிந்தளவு பருத்தித் துணியால் செய்யப்பட்ட ஆடைகளை வாங்குங்கள்.
- சவரம் செய்ய பிளேட் மாற்றக்கூடிய ரேஸர்களை பயன்படுத்தவும். இது கழிவாக மாறும் பிளாஸ்டிக் ரேஸர்களின் அளவைக் குறைக்கும்.
- பள்ளிக்கூடம் அல்லது அலுவலகத்திற்கு மதிய உணவு எடுத்துச் செல்லும்போது பெட்டியில் அல்லது வாழை இலையில் எடுத்துச் செல்லுங்கள். உணவுகளை பொதி செய்ய பிளாஸ்டிக் சுற்றுறைகளை பயன்படுத்துவதை குறைக்கவும்.
- நிறுவன மாநாடுகளில் ஒரு கண்ணாடிக் கோப்பையில் நீரைக் கொடுங்கள். பிளாஸ்டிக் தண்ணீர்ப் போத்தல்களை ஓடர் செய்வதை நிறுத்துங்கள்.
- தேநீர்க்காக தேயிலை இலைகள் மற்றும் தேயிலை வடியைப் பயன்படுத்தவும். தேயிலைப் பைகள் சுற்றுச்சூழலுக்கான நுண்பிளாஸ்டிக்குகள் மற்றும் நனோபிளாஸ்டிக்குகள் ஆகும்.

7.2 மீள்பாவனை (புதிய கொள்வனவுகளைக் குறைத்தல்)

- சில்லறைக் கடையில் பொருட்களை கொள்வனவு செய்யச் செல்லும்போது தேவையான பைகளை எடுத்துச் செல்லுங்கள்.
- மீன், இறைச்சி போன்ற பொருட்களை வாங்கும் போது சேமிக்க மீள மீள பயன்படுத்தக்கூடிய கொள்கலன்களை எடுத்துச் செல்லுங்கள்.

- பாவனையின் பின் அகற்றப்படக்கூடிய பிளாஸ்டிக் போத்தல்களை வீட்டிலுள்ள பிற பொருட்களை சேமிக்க பயன்படுத்துங்கள். வெற்றுப் போத்தல்களில், தானியங்களை காற்றுப் புகாத வகையில் சேமித்து வைக்க முடியும்.
- பாவனையின் பின் அகற்றப்படக்கூடிய பிளாஸ்டிக் போத்தல்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு சிறிய தோட்டத்தைத் தொடங்கவும். இதன்மூலம் நச்சு அல்லாத உணவுகளைப் பெற முடியும்.
- சிறிய குழந்தைகளுக்கு பணத்தை மிச்சப்படுத்த பிளாஸ்டிக் போத்தல்களை பல்வேறு வழிகளில் ஏற்பாடு செய்யலாம்.
- பாவனையின் பின் அகற்றப்படக்கூடிய பிளாஸ்டிக்கைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு பொம்மைகள் மற்றும் வீட்டு உபகரணங்கள் தயாரிக்கவும், சுய வேலை வாய்ப்புகளை உருவாக்கவும் செய்யலாம்.
- நீங்கள் வீட்டை விட்டு வெளியேறும்போது ஒரு தண்ணீர் போத்தலை எடுத்துச் செல்லுங்கள். வெளியில் பிளாஸ்டிக் தண்ணீர் போத்தல்கள் வாங்குவதைக் குறைக்கவும்.

7.3 மீள்சுழற்சி

தற்போது உலகின் பிளாஸ்டிக் மீள்சுழற்சியானது 10-20% என்ற மிகக் குறைந்த மட்டத்திலேயே உள்ளது. பயன்பாட்டிற்குப் பிறகு பிளாஸ்டிக்குகளை அகற்றுவதை விட, முறையான மீள்சுழற்சி தொகுதிகளுக்கு வெளியேற்றுவதன் மூலமும் (அத்தியாயம் 3) இதனுடன் தொடர்புடைய பொருத்தமான பிளாஸ்டிக் மீள்சுழற்சி முகவர்களுக்கு விநியோகிப்பதன் மூலமும் (அத்தியாயம் 6) அவை சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடப் படுவதைக் குறைக்கலாம்.

7.4 நிராகரிப்பு

நிராகரிப்பு என்பது நீங்கள் இலவசமாகப் பெறும் பிளாஸ்டிக் பொருளை நிராகரிப்பதாகும். அதாவது,

- யோகட், பால் வாங்கும்போது அவற்றை வீட்டிற்கு எடுத்துவரும் பட்சத்தில், தயவுசெய்து பிளாஸ்டிக் கரண்டி, ஸ்ரோ கேட்க வேண்டாம். இதற்காக நீங்கள் வீட்டில் வைத்திருக்கும் கரண்டி, கோப்பைகளைப் பயன்படுத்துங்கள்.

7.5 வாங்குவதற்கு அல்லது பயன்படுத்துவதற்கு முன் இரு முறை சிந்தியுங்கள்

நீங்கள் பிளாஸ்டிக் வாங்கும்போது, உங்களுக்கு உண்மையிலேயே தேவையா என்று இருமுறை சிந்தியுங்கள். உங்களுக்கு உண்மையிலேயே தேவைப்படாவிட்டால் வாங்க வேண்டாம். எப்போதும் பிளாஸ்டிக்குக்கான மாற்றீடுகளைப் பயன்படுத்துங்கள்.

7.6 புதிதாக வடிவமைக்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக்குக்கான மாற்றீடுகள்

இங்கே நாம் பிளாஸ்டிக்கிற்கு பதிலாக பயன்படுத்தக்கூடிய சூழல் நேய பொருட்களை தயாரிக்க முடியும். சுற்றுச்சூழலுக்கான வெளியீடுகளைக் குறைக்க தற்போதுள்ள பிளாஸ்டிக்குகளிலிருந்து மறுவடிவமைப்பு செய்யலாம்.

அவ்வாறான யோசனைகளில் சில கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது:

- தற்போதுள்ள பிளாஸ்டிக்குகளை புதிய வழியில் மீள்சுழற்சி செய்தல். உதாரணமாக: இருக்கும் பிளாஸ்டிக் போத்தல்களை மணல் அல்லது மண்ணால் நிரப்பி நசுக்கி அதனை செங்கற்களுக்கு பதிலீடாக குறைந்த வருமானம் உடையவர்கள் பயன்படுத்தலாம்.
- பிளாஸ்டிக்குகளுக்குப் பதிலாக புதிய சூழல்நேய மாற்றுகளை அறிமுகப்படுத்துதல். இதில் பொதியிடல் செயற்பாடானது முக்கிய பங்கை வகிக்கின்றது. பிளாஸ்டிக் பைகளுக்கு பதிலாக காகிதப் பைகளைப் பயன்படுத்துவது அத்தகைய ஒரு படியாகும். நீர்த்தேக்கங்களிலிருந்து அகற்றுவதற்கு கடினமான "ஆகாயத்தாமரை" யை காகித உற்பத்திக்கு எளிதில் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். இது சுற்றுச்சூழலை பாதுகாப்பதுடன் பிளாஸ்டிக் பயன்பாட்டைக் குறைக்கிறது.
- பிளாஸ்டிக் இறக்குமதி மற்றும் பயன்பாடு குறித்த புதிய சட்டங்கள் மற்றும் கட்டுப்பாடுகள்.
- நுண்பிளாஸ்டிக்குகள், நனோபிளாஸ்டிக்குகளை குடிநீரிலிருந்து பிரிக்க வீட்டில் பயன்படுத்தக்கூடிய வடிப்பான்களின் வடிவமைப்பு
- பாடசாலைகள், தொழிற்பயிற்சி நிறுவனங்கள், பல்கலைக்கழகங்கள் ஆகியவற்றால் நுண்பிளாஸ்டிக், நனோபிளாஸ்டிக் பற்றிய கூடுதல் ஆய்வு மற்றும் புதிய கண்டுபிடிப்புக்களுக்கான அறிமுகம்.
- நிறுவன மட்டத்தில், பள்ளி மட்டத்தில், மாகாண அல்லது தேசிய அளவில் பிளாஸ்டிக் மீள்சுழற்சி குறித்த மதிப்பீடுகள் மற்றும் விருதுகளை வழங்கி பொதுமக்களை ஊக்குவித்தல்.

7.7 அகற்று

நீங்கள் வீதியில் செல்லும் போது வேறு யாரேனும் வீசிய ஒரு பிளாஸ்டிக் போத்தல் அல்லது ஒரு யோகட் கோப்பை இருந்தால், ஒட்டுமொத்த சமூகத்தின் எதிர்காலத்தை மனதிற்கருதி அதை அவ்விடத்திலிருந்து அகற்றி மீள்சுழற்சி குப்பைத்தொட்டியில் இடுங்கள்.

7.8 ஒன்றிணையுங்கள்

இந்த பிளாஸ்டிக் அச்சுறுத்தலை எதிர்கொண்டு இல்லாதொழிக்க எம்முடன் இணைந்திருங்கள். இதற்கான உங்கள் பங்களிப்பை நீங்கள் பள்ளி மட்டத்திலும், பல்கலைக்கழக மட்டத்திலும், வழிபாட்டுத்தல மட்டத்திலும் அல்லது சமூக ஊடகங்கள் மூலமாகவும் கூட வழங்கலாம். குழுக்களாக கடற்கரையை சுத்தம் செய்வதன் மூலமும், பொதுமக்களுக்கு விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்துவதன் மூலமும், எம்மால் சுற்றுச்சூழலை பாதுகாக்க முடியும்.

அத்தியாயம் 08 - உங்களுக்கு முக்கியமான சில நிறுவனங்கள்

வைத்தியர் சஜித் எதிரிசிங்க மற்றும் திரு.என்.எஸ். கமகே

பிளாஸ்டிக் உள்ளிட்ட திண்மக்கழிவுகளை மீள்சுழற்சி செய்யும் நம் நாட்டில் உள்ள நிறுவனங்களின் பெயர்கள், தொலைபேசி எண்கள், முகவரிகள் மற்றும் அவை எந்த வகையான திண்மக்கழிவுகளை மீள்சுழற்சி செய்கின்றன என்பதை கீழே உள்ள இணையத்தள முகவரியில் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். இங்கு குறிப்பிடப் பட்டுள்ள நிறுவனங்களுக்கு மேலதிகமாக பல்வேறு நிறுவனங்கள் பிளாஸ்டிக் உள்ளிட்ட திண்மக்கழிவுகளை மீள்சுழற்சி செய்யும் பணியில் ஈடுபட்டுள்ளன.

மூலம் - வலைத்தளம் - மத்திய சுற்றாடல் அதிகார சபை

http://www.cea.lk/web/images/pdf/Downloadable/Waste_Collectors_in_Sri_Lanka.pdf

உசாத்துணை ஆக்கங்கள்/References

AMARASINGHE, A., BANDARA, B., RANAWEERA RKMDSH, S. R. & ARACHCHIGE, U. S. 2020. Plastic Waste Management in Sri lanka.

CAI, L., WANG, J., PENG, J., TAN, Z., ZHAN, Z., TAN, X. & CHEN, Q. 2017. Characteristic of microplastics in the atmospheric fallout from Dongguan city, China: preliminary research and first evidence. *Environmental Science and Pollution Research,* 24**,** 24928-24935.

CLEANUP. 2013. *THE GREAT PACIFIC GARBAGE PATCH* [Online]. [Accessed].

COLE, M., LINDEQUE, P., FILEMAN, E., HALSBAND, C., GOODHEAD, R., MOGER, J. & GALLOWAY, T. S. 2013. Microplastic ingestion by zooplankton. *Environmental science & technology,* 47**,** 6646-6655.

GAO, H., YANG, B.-J., LI, N., FENG, L.-M., SHI, X.-Y., ZHAO, W.-H. & LIU, S.-J. 2015. Bisphenol A and hormone-associated cancers: current progress and perspectives. *Medicine,* 94.

GASPERI, J., WRIGHT, S. L., DRIS, R., COLLARD, F., MANDIN, C., GUERROUACHE, M., LANGLOIS, V., KELLY, F. J. & TASSIN, B. 2018. Microplastics in air: are we breathing it in? *Current Opinion in Environmental Science & Health,* 1**,** 1-5.

GEYER, R., JAMBECK, J. R. & LAW, K. L. 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science advances,* 3**,** e1700782.

GUNARATNA, D. N. J. C. J. 2012. *Analysis on Future Trends of Plastic Recycling in Sri Lanka.* University of Sri Jayewardenepura, Nugegoda.

HUANG, J.-S., KOONGOLLA, J. B., LI, H.-X., LIN, L., PAN, Y.-F., LIU, S., HE, W.-H., MAHARANA, D. & XU, X.-R. 2020. Microplastic accumulation in fish from Zhanjiang mangrove wetland, South China. *Science of The Total Environment,* 708**,** 134839.

JAMBECK, J. R., GEYER, R., WILCOX, C., SIEGLER, T. R., PERRYMAN, M., ANDRADY, A., NARAYAN, R. & LAW, K. L. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science,* 347**,** 768-771.

KERSHAW, P. J. 2016. Marine plastic debris and microplastics–Global lessons and research to inspire action and guide policy change.

LEE, K.-W., SHIM, W. J., KWON, O. Y. & KANG, J.-H. 2013. Size-dependent effects of micro polystyrene particles in the marine copepod Tigriopus japonicus. *Environmental science & technology,* 47**,** 11278-11283.

LINKAGES, G. 2019. Global distribution of microplastics.

MASON, S. A., WELCH, V. G. & NERATKO, J. 2018. Synthetic polymer contamination in bottled water. *Frontiers in chemistry,* 6**,** 407.

NAPPER, I. E. & THOMPSON, R. C. 2016. Release of synthetic microplastic plastic fibres from domestic washing machines: Effects of fabric type and washing conditions. *Marine pollution bulletin,* 112**,** 39-45.

RAGUSA, A., SVELATO, A., SANTACROCE, C., CATALANO, P., NOTARSTEFANO, V., CARNEVALI, O., PAPA, F., RONGIOLETTI, M. C. A., BAIOCCO, F. & DRAGHI, S. 2021. Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta. *Environment International,* 146**,** 106274.

STATISTA 2020. Plastic industry worldwide. *Plastics industry - Statistics & Facts*.

TISEO, I, 2021, “Plastic material production worldwide by region 2019”

VAN SEBILLE, E., WILCOX, C., LEBRETON, L., MAXIMENKO, N., HARDESTY, B. D., VAN FRANEKER, J. A., ERIKSEN, M., SIEGEL, D., GALGANI, F. & LAW, K. L. 2015. A global inventory of small floating plastic debris. *Environmental Research Letters,* 10**,** 124006.

YANG, L., QIAO, F., LEI, K., LI, H., KANG, Y., CUI, S. & AN, L. 2019. Microfiber release from different fabrics during washing. *Environmental Pollution,* 249**,** 136-143.

Tiseo, I. (2021). "Plastic material production worldwide by region 2019."

குறிப்புகள்

பெப்ரவரி 22, 2020 அன்று இலங்கையின் கொக்கிளாய் கடற்கரை எப்படி இருந்தது என்பதை இங்கே காணலாம். மேலே உள்ள புகைப்படங்களில் காட்டப்பட்டுள்ள போத்தல்களில் அச்சிடப்பட்ட எழுத்துகள் குறித்து கவனம் செலுத்துங்கள். இந்த பிளாஸ்டிக் போத்தல்கள் இலங்கையில் பயன்படுத்தப்பட்டு அப்புறப்படுத்தப்பட்டவை அல்ல. மாறாக வெளிநாட்டிலிருந்து கடலில் சேர்ந்தபின், அலைகளால் கரைக்கு கழுவப்பட்ட கழிவே அது. நாம் கவனக்குறைவாக தூக்கி எறியும் பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் இதே வழியில் வெளிநாடுகளிலும் சேர்வடையும் என்பதில் எந்தவித சந்தேகமுமில்லை.

சிந்தியுங்கள்..
செயற்படுங்கள்..

ISBN 978-624-5972-02-9

புகைப்படம் எடுத்தது : சஜித் எதிரிசிங்க
இடம் : கொக்கிளாய் கடற்கரை முல்லைத்தீவு

நுண் பிளாஸ்டிக்கும் நீங்களும் - 2021