ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් සහ ඔබ

පරිසර අමාත්‍යාංශය සහ ශ්‍රී ලංකා වෛද්‍ය සංගමය

ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් (මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික්) සහ ඔබ

පරිසර අමාත්‍යාංශය

සහ

ශ්‍රී ලංකා වෛද්‍ය සංගමය

2021

CM 34616 - 1,000 (2021/11) ශ්‍රී ලංකා රජයේ මුද්‍රණ දෙපාර්තමේන්තුව

අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය

බලපත්‍රය

බලපත්‍ර අංකය - අග්‍රප්‍රඋම/2020/27065

පොතේ නම - මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් (ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්) සහ ඔබ

කර්තෘ/පරිවර්තක - වෛද්‍ය සජිත් එදිරිසිංහ

1952 පෙබරවාරි මස 29 දින නිකුත් කරන ලද ලංකාණ්ඩුවේ ගැසට් පත්‍රයෙහි පළ වූ උපකෘත ස්වභාෂා ද්විභාෂා සහ ඉංග්‍රීසි පාඨශාලාවන් පිළිබඳ ව්‍යවස්ථා සංග්‍රහයේ 19/ඒ ඡේදය යටතේ අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්තුමන් විසින් පාසල් පුස්තකාල පොතක් වශයෙන් අනුමත කරන ලදී.

පුෂ්පකුමාර විතානගේ

ලේකම්

අධ්‍යාපන ග්‍රන්ථ ප්‍රකාශන උපදේශක මණ්ඩලය

2020 ඔක්තෝබර් මස 27 වන දින,
අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය, ඉසුරුපාය, පැලවත්ත, බත්තරමුල්ල.
බලපත්‍රය අවලංගු වන දිනය 2025-10-26

ලේඛක මඩුල්ල

වෛද්‍ය සජිත් එදිරිසිංහ මහතා
සහකාර ලේකම්
ශ්‍රී ලංකා වෛද්‍ය සංගමය 2020/2021
කථිකාචාර්ය සහ සායනික ප්‍රවේණි රෝග පිළිබඳ වෛද්‍ය
වෛද්‍ය විද්‍යා පීඨය , ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය

එන්. එස්. ගමගේ මහතා
නියෝජ්‍ය අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් (ඊඑම්ඊ)
පාරිසරික කළමනාකරණය සහ තක්සේරු අංශය
මධ්‍යම පරිසර අධිකාරිය

ආචාර්ය එච්.එම්. පාලිත කිත්සිරි මහතා
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් / පර්යේෂණ හා සංවර්ධන
ව්‍යාපෘති සම්බන්ධීකාරක නෝර්වේ - ශ්‍රී ලංකා ද්විපාර්ශ්වික ව්‍යාපෘතිය
EAF-Nansen වැඩසටහන් සම්බන්ධීකාරක - ශ්‍රී ලංකාව
ජාතික ජලජ සම්පත් පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ආයතනය (නාරා)

ඩබ්. ආර්. ඩබ්. එම්. අශෝක ප්‍රියවීරකෝන් මහතා
විද්‍යාඥ
ජාතික ජලජ සම්පත් පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ආයතනය (නාරා)

ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් (මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික්) සහ ඔබ

© වෛද්‍ය සජිත් එදිරිසිංහ, එන්. එස්. ගමගේ, ආචාර්ය එච්.එම්. පාලිත කිත්සිරි, ඩබ්. ආර්. ඩබ්. එම්. අශෝක ප්‍රියවීරකෝන්

සකලවිද හිමිකම් කර්තෘන් සතුය. මෙම කෘතියේ පිටපතක් ව්‍යාජ ලෙස මුද්‍රණය කිරීම, බෙදාහැරීම, ඡායාපිටපත් කිරීම, බුද්ධිමය දේපල නීතිය යටතේ සපුරා තහනම් වේ . කෘතියේ අන්තර්ගත කරුණු තොරතුරු උපුටා ගැනීම සඳහා කර්තෘන්ගෙන් ලිඛිත අවසරයක් ලබා ගත යුතුය.

ප්‍රථම මුද්‍රණය : 2021 දෙසැම්බර්

ISBN 978-624-5972-01-2

මෙම ග්‍රන්ථයෙහි අඩංගු සියලු ලිපි සම්බන්ධව අදාළ වගකීම ලේඛකයන් සතු වෙයි.

පිටකවර නිමැවුම සහ ග්‍රැෆික් නිර්මාණ

චමිඳ් මුදලිගේ - වෛද්‍ය විද්‍යා පීඨය , ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය.

ඡායාරූප සහය

වරුණ අබේරත්න - වෛද්‍ය විද්‍යා පීඨය , ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය.

පරිගණක පිටු සැකසීම

වෛද්‍ය තරිඳු වික්‍රමසිංහ - වෛද්‍ය විද්‍යා පීඨය , ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය.
අනගි කොට්ටච්චි - වෛද්‍ය විද්‍යා පීඨය , ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය.
නදුන් ශ්‍යාමාල් - මාධ්‍යවේදී.

සංස්කාරක

වෛද්‍ය බී.ජේ.සී. පෙරේරා - ළමා රෝග පිළිබඳ විශේෂඥ වෛද්‍ය සහ ශ්‍රී ලංකා වෛද්‍ය සංගමයේ හිටපු සභාපති සහ වෛද්‍ය සංස්කාරක

ප්‍රකාශනය

පරිසර අමාත්‍යාංශය සහ ශ්‍රී ලංකා වෛද්‍ය සංගමය 2021

පිළිගැන්වීම

පරිසරයට ආදරය කරන,

පොලිතීන් සහ ප්ලාස්ටික්වලින් තොර පරිසරයක්
නිර්මාණය කිරීමට කැපවෙන,
ඔබ සියලු දෙනාටම....

පෙරවදන

ප්ලාස්ටික් රකුසා විසින් පෘථිවිය බිලිගන්නා දිනය වැඩි ඈතක නොවේ. මෙවන් තීරණාත්මක කාලපරිච්ඡේදයකදී ශ්‍රී ලංකා පාඨක ප්‍රජාව ප්ලාස්ටික් පිළිබඳ පෙර නොඇසූ අංශයක් වෙත නෙත් විවර කිරීමෙහිලා මෙම ග්‍රන්ථයේ කතෘන්ගේ ප්‍රයත්නය අතිශය කාලෝචිතය.

ලොව නිරන්තරයෙන් නිපදවෙන සහ පරිසරයට මුදාහැරෙන සුවිසල් මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය හේතුවෙන් පරිසරයට සිදුවිය හැකි හානිය හද කම්පා කරවයි. මෙමගින් මනුෂ්‍ය වර්ගයා සහ අනෙකුත් ජීවී විශේෂවල පැවැත්මට එල්ල වී ඇති තර්ජනය අති විශාලය. ජීවී විවිධත්වය අඩුවීම, ස්වභාවික චක්‍රවලට බලපෑම් ඇතිවීම, ස්වභාවික විපත් වැඩිවීම, පිළිකා ඇතිවීම, ආදී ඵලවිපාක අපි දැනටමත් භුක්ති විඳිමින් සිටිමු. කණගාටුවට කරුණ නම්, ලොව ප්ලාස්ටික් ආනයනය සහ පරිසරයට මුදාහැරීම අතින් ශ්‍රී ලංකාව ඉදිරියෙන් හා, ප්‍රතිචක්‍රීකරණය සහ නැවත භාවිතය අතින් පිටුපසම ස්ථානයක පසුවීමය.

තනි පුද්ගලයෙකුට වුවත්, වගකිව යුතු තැනැත්තෙක් වශයෙන් ප්ලාස්ටික් භාවිතය අවම කිරීමත්, ප්‍රතිචක්‍රීකරණය මගින් තම පරම්පරාවට, රටට මෙන්ම ලෝකයටද ලබාදිය හැකි දායකත්වය සුවිශාලය. ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය හා භාවිතය පිළිබඳ නීතිමය පසුබිමද දැනසිටීම ඉතා වැදගත් ය. ඒවා ඔබ නොදැන සිටීම නිදහසට කරුණක් නොවනු ඇත. අප නොසිතන අන්දමින් විවිධ භාණ්ඩ තුළ මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් කුඩා අංශු අන්තර්ගත වේ. ඒවා පරිසරයට බැහැර වීම මගින් ආහාර දාම හා ජාලවල අවසාන පුරුක වන මනුෂ්‍යයාගේ සෞඛ්‍යයට ඇතිවන බලපෑම ඉතා භයානකය. මෙවැනි අංශු ප්‍රබල පිළිකා කාරක ද වේ.

වෛද්‍ය සජිත් එදිරිසිංහ මහතා ශ්‍රී ලංකා වෛද්‍ය සංගමයේ 2020/2021 වර්ෂයේ සහකාර ලේකම් ධුරය හොබවන අතර ඔහු ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලයේ වෛද්‍ය විද්‍යා පීඨයේ කාය විච්ඡේද අධ්‍යනාංශයේ කථිකාචාර්යවරයෙක් වශයෙන් සේවය කරයි. 133 වන සංවත්සර වෛද්‍ය සම්මේලනයට සමගාමීව ශ්‍රී ලංකා වෛද්‍ය සංගමය (SLMA) මගින් සංවිධානය කරන ලද ශ්‍රී ලංකාවේ මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් තත්ත්වය මගින් මානව සෞඛ්‍යයට සිදුවන බලපෑම්' පිළිබඳ වැඩමුළුව මෙතුමාගේ සංකල්පයකට අනුව සාර්ථකව 10/07/2020 දින පවත්වන ලදී. මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් උවදුරෙන් ශ්‍රී ලාංකීය ජනතාව මුදා ගැනීමේ අරමුණින් ඔහුගේ පුවත්පත් සාකච්ඡා, ලිපි, ගුවන්විදුලි හා රූපවාහිනී වැඩසටහන් මගින් ජනතාව දැනුවත් කිරීමේ කර්තව්‍යයේ මීළඟ පියවර වන්නේ මෙම ග්‍රන්ථයයි.

මධ්‍යම පරිසර අධිකාරියේ අධ්‍යක්ෂ එන්. එස්. ගමගේ මහතා, ජාතික ජලජ සම්පත් පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ඒජන්සිය (නාරා) හි ආචාර්ය එච්.එම්. පාලිත කිත්සිරි මහතා හා ඩබ්. ආර්. ඩබ්. එම්. අශෝක ප්‍රියවීරකෝන් මහතා බොහෝ සෙයින් පරිසරය සම්බන්ධයෙන් පර්යේෂණාත්මක කටයුතුවල නිරත වෙති. මෙම කෘතියේ ඇති වපසරිය ගොඩනැගීමට මෙම සියලු කතෘන්ගේ විවිධත්වයෙන් යුතු වූ දැනුම් පරාසය ඉවහල් වී තිබේ.

මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් යනු කුමක්ද, එහි වැදගත්කම හා අහිතකර බලපෑම්, ඒවා පරිසරයට එකතුවන ආකාරය මෙන්ම ප්ලාස්ටික් භාවිතය පිළිබඳ ඉතිහාසය හා වර්තමානය, ලොව පුරා භාවිතය සහ ලංකාවේ තත්ත්වය, ප්ලාස්ටික් වර්ගීකරණය, නිවැරදි භාවිතය, බැහැර කිරීම, ප්‍රතිචක්‍රීකරණය හා ඒ හා සම්බන්ධ ආයතන පිළිබඳවත් මෙම ග්‍රන්ථයේ ප්‍රබලව පැහැදිලි කර ඇත.

මුද්‍රණය සඳහා අවශ්‍ය මඟ පෙන්වීම සහ මූල්‍යමය සහයෝගය ලබා දෙමින් මෙම වටිනා පොත ප්‍රකාශන මට්ටමට ගෙන ඒමට ලබා දුන් සහයෝගය සඳහා පරිසර අමාත්‍යාංශයේ ලේකම් විශේෂඥ වෛද්‍ය අනිල් ජාසිංහ, මහතා හට මම බෙහෙවින්ම ස්තූතිවන්ත වෙමි.

මෙවන් ග්‍රන්ථයක උපරිම ඵල, බුද්ධිමත් පාඨක ඔබ විසින් නෙලාගත යුතුය. එය හුදෙක් මෙය කියවීමෙන් පමණක් සාක්ෂාත් කරගත නොහැක. ප්ලාස්ටික් උවදුරෙන් අනාගත පරපුර විනාශ වීම වැළැක්වීමට මෙම ග්‍රන්ථය මහඟු පිටිවලක් වනු ඇතැයි මම සිතමි.

මහාචාර්ය ඉන්ද්‍රික කරුණාතිලක
සභාපති,
ශ්‍රී ලංකා වෛද්‍ය සංගමය,
2020

විශේෂ ස්තුතිය

මෙම පොත මුද්‍රණය සඳහා ආරම්භයේ සිට ලබා දුන් සහයෝගය වෙනුවෙන් පරිසර අමාත්‍යාංශයේ පහත නිලධාරීන් වෙනුවෙන් විශේෂ ස්තුතිය පුද කරමි.

විශේෂඥ වෛද්‍ය අනිල් ජාසිංහ මහතා,
ලේකම්

එම්. ජී. ඩබ්ලිව්. එම්. ඩබ්ලිව්.ටී. බී. දිසානායක මහතා
අතිරේක ලේකම් (පරිසර, ප්‍රතිපත්ති සහ සැලසුම්)

ඒ. එච්. එල්. ඩී. ගාමිණී විජේසිංහ මහතා
අතිරේක ලේකම් (පරිසර ව්‍යාපෘති සහ අධ්‍යාපන පුහුණුව)

ආර්. එස්. කේ. දූල්වලගේ මහතා
අධ්‍යක්ෂ (අධ්‍යාපන පුහුණු සහ පර්යේෂණ)

මහින්ද වේරහැර මහතා
අධ්‍යක්ෂ (පරිසර දූෂණය පාලන සහ රසායනික ද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ)

රංජිත් රාජපක්ෂ මහතා
සහකාර අධ්‍යක්ෂ (සන්නිවේදන හා මහජන සම්බන්ධතා)

එස්. ටී. කේ. ප්‍රනාන්දු මිය.
සහකාර අධ්‍යක්ෂ (පරිසර දූෂණය පාලන සහ රසායනික ද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ)

ඒ. එච්. ටී. තරිඳු විදුමිණි මහතා
පරිසර කළමනාකරණ නිළධාරී

සජනි සුලක්ඛනා මිය.
සංවර්ධන නිලධාරි

පටුන

පරිච්ඡේදය 01 - ප්ලාස්ටික් - ඉතිහාසය සහ වර්තමානය 1

1.1 ප්ලාස්ටික් දූෂකයක් බවට පත් වූයේ ඇයි? 2

1.2 පැසිෆික් සාගරයේ මහා ප්ලාස්ටික් දූපත (Great Pacific Garbage Patch) ... 4

1.3 ශ්‍රී ලංකාවේ වර්තමාන තත්ත්වය 6

පරිච්ඡේදය 02 - ශ්‍රී ලංකාවේ සාගර පරිසරය සහ ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍යවල තත්ත්වය 10

2.1 දැනට සිදුකර ඇති පර්යේෂණ 12

2.2 ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශුවල වර්ණ සංයුතිය 14

2.3 ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්වල මතු පිට ගුණාංග 14

2.4 ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශුවල දෘඩතාවය 14

2.5 ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශුවල ජ්‍යාමිතික හැඩතල 14

2.6 ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්වල රසායනික සංයුතිය 16

පරිච්ඡේදය 03 - ප්ලාස්ටික් වර්ගීකරණය 17

3.1 Polyethylene Terephthalate (PETE or PET) 18

3.2 High-Density Polyethylene (HDPE) 19

3.3 Polyvinyl Chloride (PVC) 19

3.4 Low-Density Polyethylene (LDPE) 20

3.5 Polypropylene (PP) 20

3.6 Polystyrene or Styrofoam (PS) 21

3.7 Miscellaneous plastics 22

පරිච්ඡේදය 04 - මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික්/ නැනෝ ප්ලාස්ටික් 23

4.1 කොහොමද මේ මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් පරිසරයට එකතු වෙන්නේ? 23

4.1.1 ප්‍රාථමික ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් (Primary Microplastic) 24

4.1.2 ද්විතීක ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් (Secondary microplastics) 24

4.2 ලොව පුරා සහ ලංකාවේ තත්ත්වය 26

පරිච්ඡේදය 05 - මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් මිනිස් සිරුරට ඇතුල් වීම සහ එහි අහිතකර බලපෑම 27

5.1 අප ගන්නා ආහාර හරහා 27

5.2 බීමට ගන්නා ජලය හරහා 30

5.3 හුස්ම ගන්නා වාතය හරහා 31

5.4 ප්ලාස්ටික් සඳහා භාවිතා වන රසායනික ද්‍රව්‍ය සහ එහි ඇති අහිතකර බලපෑම 32

5.4.1 බිස් ෆිනොල් A (Bisphenol A - BPA) - C15H16O2 33

5.4.2 බැර ලෝහ (Heavy Metals) 34

5.5 ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් වැදෑමහ තරණය කර නූපන් ළදරුවන්ට ඇතුල් වේ 37

5.6 වන ජීවීන්ට ඇති අවදානම 37

පරිච්ඡේදය 06 - ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් හා තනි භාවිත ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය පාලනය සඳහා පවතින නෛතික විධිවිධාන 39

පරිච්ඡේදය 07 - මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් ගැටලුව අප අවම කරන්නේ කෙසේද? 46

7.1 ප්ලාස්ටික් භාවිතය අවම කිරීම 46

7.2 නැවත නැවත භාවිතා කිරීම (අලුතෙන් මිලදී ගැනීම අවම කිරීම) 47

7.3 ප්‍රතිචක්‍රීකරණය 48

7.4 ප්‍රතික්ෂේප කිරීම 48

7.5 මිලදී ගැනීමට හෝ භාවිතයට පෙර දෙවරක් සිතීම 48

7.6 අලුතින් සිතා ප්ලාස්ටික්වලට ආදේශක නිර්මාණය 48

මෙහිදී අපට ප්ලාස්ටික් වෙනුවට භාවිතා කළහැකි පරිසර හිතකාමී අමුද්‍රව්‍ය නිපදවීමට පුළුවන. එමෙන්ම දැනට ඇති ප්ලාස්ටික්වලින් නව නිර්මාණ කර පරිසරයට මුදා හැරීම අවම කර ගැනීමටද පුළුවන 48

7.7 ඉවත් කරන්න 49

7.8 ඒකරාශී වන්න 49

පරිච්ඡේදය 08 - ඔබට වැදගත් වන ආයතන කිහිපයක් 50

රූප

රූපය 1: එංලන්තයේ බර්මින්හැම් නුවර විද්‍යා කෞතුකාගාරය තුළ ඇලෙක්සැන්ඩර් පාකර් සිහිවීමට පිහිටුවා ඇති නිල් ඵලකය 1
රූපය 2: 1950- 2015 වසර දක්වා ලොව පුරා ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදන **(Geyer et al., 2017)** 2
රූපය 3: 2010 වසරේදී අවභාවිත වුණු (රතු) සහ 2025 වසරේදී (නිල්) අවභාවිත වියහැකි ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය ප්‍රතිශතයක් වශයෙන් **(Jambeck et al., 2015)** 3
රූපය 4: නිපදවන ලද ප්ලාස්ටික්වල අවසාන ඉරණම **(Geyer et al., 2017)** 4
රූපය 5: අක්වෙරළ **(offshore)** ප්ලාස්ටික් සමුච්චිත ස්ථාන 4
රූපය 6: දූපතේ කොටස්වල ප්ලාස්ටික් සාන්ද්‍රණය**(CLEANUP, 2013)** 5
රූපය 7: පැසිෆික් සාගරයේ මහා ප්ලාස්ටික් දූපත තුළ / දූපත අවට මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය. **(CLEANUP, 2013)** 5
රූපය 8 - ශ්‍රී ලංකාව තුළට ආනයනය කළ මුළු ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය 7
(මූලාශ්‍රය - ජාතික විගණන කාර්යාලය, පරිසර විගණන අංශය - වාර්තා අංක PER/B/2019/01)
රූපය 9 - ප්ලාස්ටික් ආනයනය වර්ගීකරණය 2017-2018 7
(ජාතික විගණන කාර්යාලය, පරිසර විගණන අංශය - වාර්තා අංක PER/B/2019/01)
රූපය 10: එක් දිනක් තුළ තනි පුද්ගලයෙකු විසින් පාලනයකින් තොරව පරිසරයට ප්ලාස්ටික් මුදා හරින ප්‍රමාණය.**(Jambeck et al., 2015)** 8
රූපය 11: ලොව අවභාවිත වන ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයේ ගෝලීය කොටසේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස ගත් කළ **(Jambeck et al., 2015)** 9
රූපය 12 - ශ්‍රී ලංකාවේ මුහුදු සීමාව/සීමාවන් 10
රූපය 13: නාරා ආයතනයට අයත් සමුද්‍රිකා පර්යේෂණ නෞකාව භාවිතා කරමින් ත්‍රිකුණාමලය අවට මුහුදේ ජල සාම්පල එකතු කිරීම. 13
රූපය 14: අන්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරන ලද ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය සාම්පල කිහිපයක් 13
රූපය 15: වයඹ දිග වෙරළ තීරයෙන් හමුවූ විශාල ප්‍රමාණයේ ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය 15
රූපය 16: පෙට් ප්ලාස්ටික් බෝතල් 18
රූපය 17: **HDPE** ප්ලාස්ටික් බෝතල් 19
රූපය 18: **PVC** බට 20
රූපය 19: **LDPE** මගින් නිපදවන පොලිතින් මලු 20
රූපය 20: පොලිප්‍රෝපයිලින් ප්ලාස්ටික් බෝතල් 21
රූපය 21: විවිධ රිජිෆෝම් නිෂ්පාදන 21
රූපය 22: 7 වන කාණ්ඩයට අයත් ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදන 22

රූපය 23: 2014 -2018 වර්ෂ තුළ ශ්‍රී ලංකාවට ආනයනය කළ විවිධ වර්ගයේ ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයන් 22
(ජාතික විගණන කාර්යාලය, පරිසර විගණන අංශය - වාර්තා අංක PER/ B/2019/01)
රූපය 24: මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් 23
රූපය 25: මුහුණ සේදීමට ගන්නා දියර සබන්වල ඇති ප්‍රාථමික මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් ... 24
රූපය 26: දත් බෙහෙත්වල ඇති ප්‍රාථමික ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් 24
රූපය 27: ද්විතීක ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් නිපදවන ආකාරය 25
රූපය 28: රෙදි සේදීමේදී පරිසරයට නිකුත් වන ද්විතීක ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් කෙඳි **(Yang et al., 2019).** 25
රූපය 29: එක් සේදුමකදී පිටවන ප්ලාස්ටික් කෙඳි ප්‍රමාණය ප්‍රමාණාත්මකව **(Napper and Thompson, 2016)** 26
රූපය 30: ශ්‍රී ලංකාව අවට මුහුදු තීරයේ මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික්. **(Linkages, 2019, Van Sebille et al., 2015, Jambeck et al., 2015)**... 26
රූපය 31: මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් ආහාර දාමය තුළ ගමන් කිරීම 28
රූපය 32: අන්වීක්ෂය සතුන් විසින් **(a)** ආහාරයට ගෙන ඇති මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් කැබලි සහ **(b)** මලපහ ලෙස පිටවී ඇති ප්ලාස්ටික් කැබලි (බැබලෙන කොළ පාට) **(Lee et al., 2013)** 28
රූපය 33: අන්වීක්ෂය සතුන් විසින් ආහාරයට ගත් මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික්. **(Cole et al., 2013)** 29
රූපය 34: දකුණු චීනයේ ෂැන්ජියැන් කඩොලාන පරිසරය**(a)** අශ්‍රිතව ජීවත්වන මසුන්ගේ **(b)** ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් **(c)** සහ මසුන්ගේ ශරීරයේ විවිධ කොටස්වල එකතු වී ඇති ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය **(d) (Huang et al., 2020)** 29
රූපය 35: ලෝක සෞඛ්‍ය සංවිධානය මගින් 2019 වසරේදී ප්‍රකාශිත බීමට ගන්නා ජලයේ ඇති මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් සම්බන්ධ වාර්තාව 31
රූපය 36: සතියකට ග්‍රෑම් 5ක ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයක් ශරීරයට 32
රූපය 37: කසළ බුදින වන සතුන් 38

වගු

වගුව 1: ජාත්‍යන්තර රෙසින හඳුනාගැනීමේ සහ කේතකරණ පද්ධතිය 17
වගුව 2: ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය තුළ යොදා ගන්නා බැර ලෝහ සහ ඒවා මගින් සායනිකව තහවුරු කර ඇති ලෙඩ රෝග 34
වගුව 3: ජාතික පාරිසරික පනත යටතේ පනවා ඇති තනිභාවිත ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය පාලන නියමයන් 42

කෙටි යෙදුම්

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

පරිච්ඡේදය 01 - ප්ලාස්ටික් - ඉතිහාසය සහ වර්තමානය

වෛද්‍ය සජිත් එදිරිසිංහ මහතා

ප්ලාස්ටික්, අද ලොව බහුලවම භාවිතා වන, නැතුවම බැරි අංගයක් බවට පත් වී ඇත. එමෙන්ම පරිසරයට ද එය විශාල තර්ජනයක් මතු කරමින් පවතී. ප්ලාස්ටික් යන වචනය බිහි වී ඇත්තේ ග්‍රීක වචනයක් වන “ප්ලස්ටිකෝස්” (Plastikos) යන වචනය ඇසුරෙනි. එනම් “කැඩී යාමකින් තොරව ඕනෑම හැඩයකට නවා සැකසිය හැකි” යන්නයි.

ලොව ප්‍රථම ප්ලාස්ටික් අණුව නිපදවා පේටන්ට් බලපත්‍රයකට හිමිකම් කියන්නේ 1856 ඇලෙක්සැන්ඩර් පාක්ස් (Alexander Parkes) මහතා එංලන්තයේ බර්මින්හැම් නුවර දීය. ලොව ප්‍රථම ප්ලාස්ටික් වර්ගය ලෙස හඳුන්වන්නේ පාර්ක්සයින්ය (Parkesine). වර්තමානයේ එය නයිට්‍රොසෙලියුලෝස් (nitrocellulose) ලෙස හඳුන්වයි. පාර්ක්සයින් නිපදවනු ලැබුවේ සේලියුලොස් (ශාක සෛල බිත්තියේ ඇති ප්‍රධානතම සංඝටකය) නයිට්‍රික් අම්ලය සහ මද්‍යසාර (alcohol) සමග රසායනිකව සංයෝජනය කිරීමෙනි.

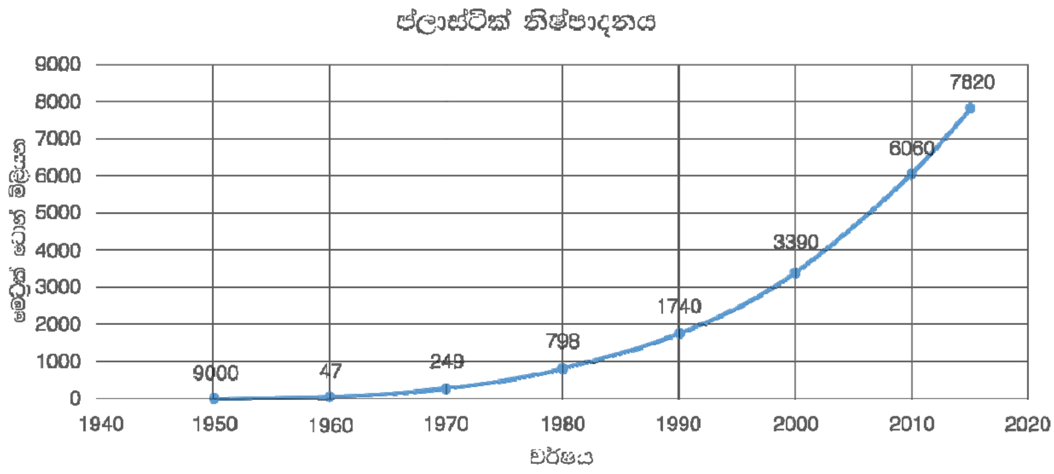
රූපය 1: එංගලන්තයේ බර්මින්හැම් නුවර විද්‍යා කෞතුකාගාරය තුළ ඇලෙක්සැන්ඩර් පාකර් සිහිවීමට පිහිටුවා ඇති නිල් ඵලකය

Statista වෙබ් අඩවිය සඳහන් කරන පරිදි මහා පරිමාණයෙන් ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය ආරම්භ කරන්නේ 1940 වර්ෂයේදීය (Statista, 2020). එදා ඇරඹුණු එම ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය අද වනවිට මුළු ලොවම වෙලාගෙන සීඝ්‍රයෙන් වර්ධනය වෙමින් පවතින කර්මාන්තයක් බවට පත්වී හමාරය.

2017 වසරේදී පමණක් ලොව ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය මෙට්‍රික් ටොන් මිලියන 350කි. එය 2050 වසර වන විට තුන් ගුණයකින් ඉහළ යා හැකි බවට ගණනය කොට ඇත. ලොව වැඩිම ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයක් නිපදවන රට වන්නේ චීනයයි . එය සමස්ත ලෝක ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනයෙන් 31% කි . උතුරු ඇමරිකානු නිදහස් වෙළඳ ගිවිසුම (NAFTA) හා සම්බන්ධ රටවල් මගින් ලොව දෙවනුවට වැඩිම ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය සිදු කරනු ලබයි. එය සමස්ත නිෂ්පාදනයෙන් 19% කි. අනෙකුත් ආසියාතික රටවල් මගින් 17% බැගින් ලෝක ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනයට දායකත්වය සපයයි .

පහත ප්‍රස්ථාරයේ දක්වා ඇත්තේ 1950- 2015 වසර දක්වා ලොව පුරා ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදන ප්‍රමාණයයි. ප්‍රස්ථාරයේ දක්වා ඇති පරිදි ඉතා සීඝ්‍රයෙන් ලොව පුරා ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය වැඩි වී ඇත. 2000 වසරේදී ලොවපුරා ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය මෙට්‍රික් ටොන් මිලියන 213 වන අතර

එය 2010 වනවිට මෙට්‍රික් ටොන් මිලියන 313 දක්වා ඉහළ ගොස් ඇත. එනම් වසර 10ක් තුළ මෙට්‍රික් ටොන් මිලියන 100 ක වර්ධනයකි. 2015 වන විට මෙම අගය මෙට්‍රික් ටොන් මිලියන 381 දක්වා වැඩි වී ඇත.

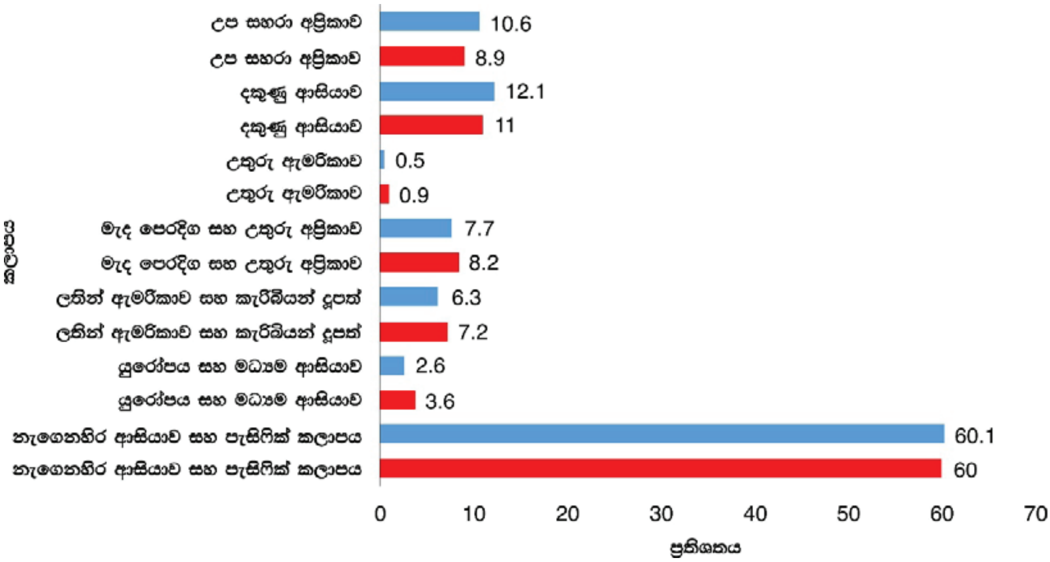


රූපය 2: 1950- 2015 වසර දක්වා ලොව පුරා ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදන (*Geyer et al., 2017*)

1.1 ප්ලාස්ටික් දූෂකයක් බවට පත් වූයේ ඇයි?

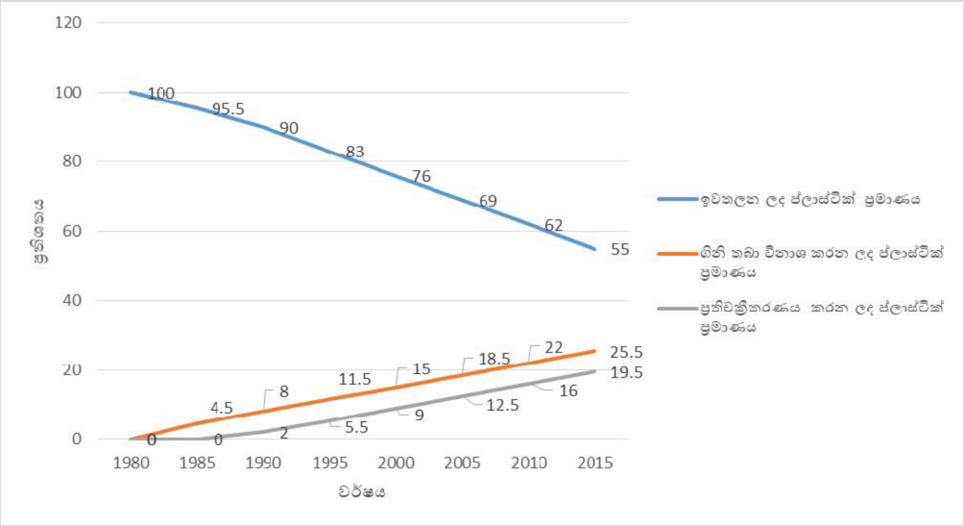
වර්තමානයේ ප්ලාස්ටික් යනු ලෝකයේ වඩාත්ම පහසුවෙන් ලබාගත හැකි නිෂ්පාදනයකි. එය පහසුවෙන් දැරිය හැකි, ලාභදායි, නිෂ්පාදනය කිරීමට පහසු , කල් පවතින සහ පහසුවෙන් ඉවත දැමිය හැකි ද්‍රව්‍යයක් ය. මෙම ගුණාංග හේතුවෙන් ප්ලාස්ටික් ලොව ප්‍රමුඛ පෙළේ පරිසර දූෂකයක් බවට පත්වී හමාරය. අවසානයේ දී ගත් කල, ප්ලාස්ටික් බොහෝ ආකාරවලින් පරිසරයට හානි කරයි. ප්ලාස්ටික් පුළුස්සා දැමූ විට එය වාතය දූෂණය කරයි. ඉඩම් ගොඩකිරීම් සඳහා භාවිතා කිරීමෙන් පසු එය පස දූෂණය කරයි. එය ජල ප්‍රභවයන්ට දැමුවහොත් එය ජලජ පරිසරය දූෂණය කරයි. ජනගහනය වැඩිවීමත් සමඟ ජනතාව නැඹුරු වන්නේ මිල අඩු හා පහසුවෙන් ලබාගත හැකි ද්‍රව්‍ය සඳහාය. බොහෝ නාගරික අපද්‍රව්‍ය තුළ ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය සැලකිය යුතු විශාල ප්‍රමාණයන්ගෙන් අන්තර්ගත වී ඇත. නිවෙස්වල භාවිතා වන බොහෝමයක් ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදන කුඩා පරිශීලක කාලයක් ඇති හෝ එක්වරක් පමණක් භාවිතා කර ඉවතලන (ප්ලාස්ටික් වතුර බෝතල්, බීම බට, ආහාර බහාලුම්, ප්ලාස්ටික් බෑග් සහ එතුම්) ප්ලාස්ටික් භාණ්ඩ වේ. එමෙන්ම ප්ලාස්ටික් අණු අතර හා අනු තුළ ඉතා ශක්තිමත් බන්ධන සංකීර්ණයක් ඇත. අණු අතර ඇති සංකීර්ණ රසායන බන්ධන බිඳ දැමීමට වසර ගණනාවක් ගත වේ. සරල සිල්ලර බෑගයක් දිරායාමට අවම වශයෙන් අවුරුදු 50 ක් ගත වන අතර සමහර සංකීර්ණ ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදන දිරාපත් වීමට වසර 600 -1000 ක් ගතවේ.

ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය මෙන්ම එහි අවභාවිතයද ශීඝ්‍ර ලෙස ඉහළ ගොස් ඇත. ලොව විශාලතම ප්ලාස්ටික් අවභාවිතය සිදුවන්නේ නැගෙනහිර ආසියාතික සහ පැසිෆික් කලාපයේ රටවල් තුළය. එය 60% කට අධික ප්‍රමාණයකි . ශ්‍රී ලංකාව අයත් වන දකුණු ආසියාතික කලාපය ලොව දෙවනියට වැඩිම ප්ලාස්ටික් අවභාවිතා වන රටවල් කාණ්ඩයට අයත් වේ . එනම් 2010 වසරේදී 11% සිට, 2025 වනවිට 12.5% දක්වා, ප්ලාස්ටික් අවභාවිතය වර්ධනය වන බවට ඇස්තමේන්තු කර ඇත . චීනයට පසු ලොව වැඩිම ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය සිදුවන යුරෝපය සහ ඇමරිකාව තුළ ප්ලාස්ටික් අවභාවිතය පවතින්නේ සැලකිය යුතු පහළ මට්ටමකය. මෙයින් ජනිත වන ප්‍රධානතම කරුණ වන්නේ ආසියාතික කලාපයේ වෙසෙන මිනිසුන්ගේ ප්ලාස්ටික් භාවිතය සහ බැහැරලීම කෙරෙහි ආකල්පමය වෙනසක් ඉතා ඉක්මනින් අවශ්‍ය වන බවය.



රූපය 3 : 2010 වසරේදී අවභාවිත වුණු (රතු) සහ 2025 වසරේදී (නිල්) අවභාවිත වියහැකි ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය ප්‍රතිශතයක් වශයෙන්) Jambeck et al., 2015)

ලොව පුරා සිදු කර ඇති පර්යේෂණ වාර්තා අනුව, 2015 වසර වන විට, මුළු ලොවපුරා නිපදවන ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයෙන් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කිරීමකට ලක් කරන්නේ 20% ටත් වඩා අඩු ප්‍රමාණයකි. එනම් 80% ක්ම (මෙට්‍රික් ටොන් මිලියන 304.8 කට අසන්න ප්‍රමාණයක්) කිසිදු පාලනයකින් තොරව පරිසරයට මුදා හැරීමක් සිදු කරනු ලබයි. මෙය ඉතා විශාල පාරිසරික ගැටලු ගණනාවක ආරම්භක ස්ථානයයි. මෙම ප්‍රස්ථාරයට අනුව ක්‍රමක්‍රමයෙන් පරිසරයට නිකුත් කරන ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයෙහි අඩු වීමක් දක්නට ලැබුණද එය නිෂ්පාදනය හා සැසඳීමේදී කුඩා අගයකි. 2015 වසරේදී පමණක් ලොව පුරා ප්‍රතිචක්‍රීකරණයට ලක් කරනලද ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය 19.5% වන අතර කසල ලෙස භාවිතයෙන් ඉවත් කළ ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය 55% සහ ගිනි තබා විනාශ කළ ප්‍රමාණය 25.5% කි .



රූපය 4: නිපදවන ලද ප්ලාස්ටික්වල අවසාන ඉරණම (*Geyer et al., 2017*)

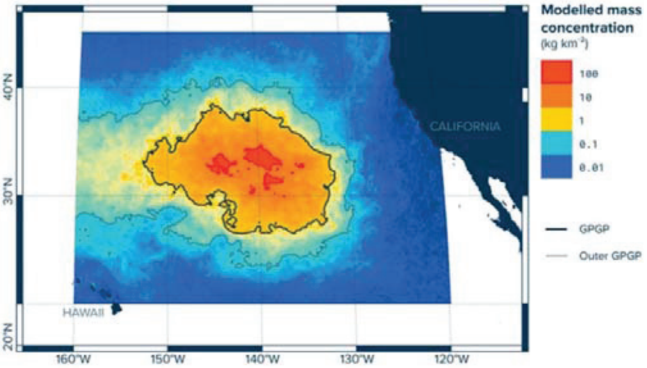
1.2 පැසිෆික් සාගරයේ මහා ප්ලාස්ටික් දූපත (Great Pacific Garbage Patch)

දැනට ලොව වෙරළාසන්න නොවන, පාලනයකින් තොරව ඉවතලන ප්ලාස්ටික් මුහුදු රළ සහ සාගර ධාරා මගින් රැගෙන ගොස් ලොව පුරා සාගර වල ප්‍රධාන ස්ථාන 5ක දූපත් ලෙස ගොඩ ගැසී ඇත. පහත රූප සටහනේ පෙන්වා දී ඇති පරිදි සාගර කලාප 5ක මෙම ප්ලාස්ටික් දූපත් නිර්මාණය වී ඇත. එහි විශේෂත්වය වන්නේ මෙම දූපත් මුහුදේ පාවෙන අතර පවතින කාලගුණික තත්ත්වයන් මත (සුළඟේ වේගය, මුහුදු රළ වල ස්වභාවය) මෙම දූපත් මුහුදේ පිහිටා ඇති ස්ථාන වෙනස්වීමයි.

රූපය 5: අක්වෙරළ (offshore) ප්ලාස්ටික් සමුච්චිත ස්ථාන

පැසිෆික් සාගරයේ මහා ප්ලාස්ටික් දූපත (ඉහත රූපයේ අංක 1 කලාපය) වර්ෂ 2018 දී කරන ලද ගණනය කිරීමේදී වර්ග කිලෝමීටර මිලියන 1.6 ක ප්‍රමාණයක පුරා පැතිරී ඇති බව හඳුනාගෙන ඇත. එය ඇමරිකාවේ ටෙක්සාස් ප්‍රාන්තය මෙන් දෙගුණයක් විශාලය. ප්‍රංශය මෙන් තුන් ගුණයක් විශාලය; ශ්‍රී ලංකාව මෙන් 20 ගුණයක් විශාලය. ලොව විශිෂ්ටතම විද්‍යාත්මක සඟරාවක් වන Kalies Nature සඟරාවේ පලවී ඇති වාර්තාවලට අනුව ගණන් බලා ඇති ආකාරයට මෙහි ප්ලාස්ටික් කැබලි ට්‍රිලියන 1.8 කට වඩා ඇති අතර ඇස්තමේන්තු බර ටොන් 80,000 ඉක්මවයි. මෙහි පාවෙන ඇස්තමේන්තු ගත ප්ලාස්ටික් කැබලිවලින් 94% ක්ම

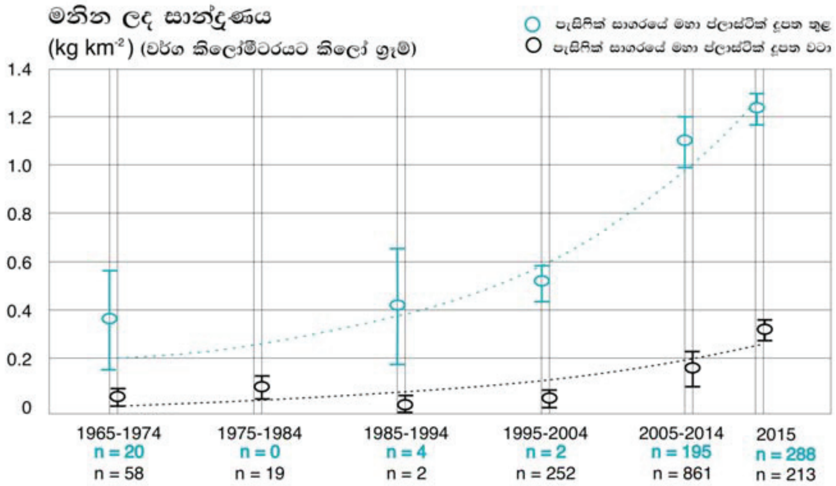
මයික්‍රෝප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් වේ. මෙහි 3/4 කටත් වඩා වැඩියෙන් ඇත්තේ 5cm වලට වඩා විශාල ප්ලාස්ටික් කැබලිය. එයිනුත් 46% කම ඇත්තේ මසුන් මැරීමට යොදා ගන්නා දැල් ය.



රූපය 6 : දූපතේ කොටස්වල ප්ලාස්ටික් සාන්ද්‍රණය (*CLEANUP, 2013)*

මෙහි ඇති ප්ලාස්ටික් ප්‍රමණය ලොව සියලු මිනිසුන් අතර බෙදාහැරියහොත් එක පුද්ගලයකුට ප්ලාස්ටික් කැබලි 250 බැගින් බෙදීමේ හැකියාව ඇත. එනම් එතරම් විශාල ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයක් මෙම ස්ථානයේ පමණක් එකතු වී ඇති බවය.

මෙහිදී පෙනීයන කරුණ නම් ප්ලාස්ටික් පරිසරයට මුදාහැරීම නතර නොවන්නේනම් දිනෙන් දින මෙම ප්ලාස්ටික් ගැටලුව වඩා උග්‍ර අතට හැරෙනු ඇති බවය.



රූපය 7: පැසිෆික් සාගරයේ මහා ප්ලාස්ටික් දූපත තුළ / දූපත අවට මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය.
(CLEANUP, 2013)

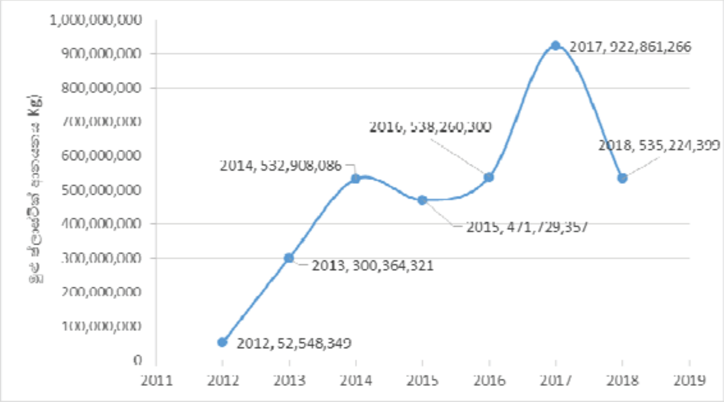
1.3 ශ්‍රී ලංකාවේ වර්තමාන තත්ත්වය

2020 වර්ෂයේ නිකුත් කර ඇති ජාතික විගණන කාර්යාලයේ, පරිසර විගණන අංශය මගින් නිකුත් කර ඇති වාර්තා අංක PER/B/2019/01 ට අනුව 2012 වර්ෂයේ සිට 2018 වර්ෂය දක්වා වූ වසර 7 තුළ ශ්‍රී ලංකාවට කිලෝග්‍රෑම් මිලියන 3,353.9 ක ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයක් ආනයනය කර ඇති අතර එහි වටිනාකම රුපියල් මිලියන 184,300.9 කි . මෙසේ ආනයනය කර ඇති ප්ලාස්ටික් ප්‍රධාන ආකාර 4 ක් යටතේ ආනයනය කර ඇත . එනම් අමුද්‍රව්‍ය, නිමි භාණ්ඩ, ගෘහ භාණ්ඩ සහ සෙල්ලම් බඩු ලෙසය. 2018 වසර සැලකීමේදී ආනයන කරන ලද මුළු ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයෙන් 64%ක් ම ප්ලාස්ටික් කර්මාන්තය සඳහා භාවිතා වන අමුද්‍රව්‍ය ලෙස ආනයනය කර ඇත. එය 2017 වර්ෂයට සාපේක්ෂව 3.65% ක වර්ධනයකි.

තවද එම විගණන වාර්තාවට අනුව ආනයනය කරන ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයෙන් නිසි ප්‍රතිචක්‍රීයකරණයට ලක්වන්නේ 30% කට ආසන්න ප්‍රමාණයකි. එනම් 70%ක් ම පරිසරයට සෘජු (30%)හෝ වක්‍රාකාරයෙන් (40%) බැහැර කෙරේ.

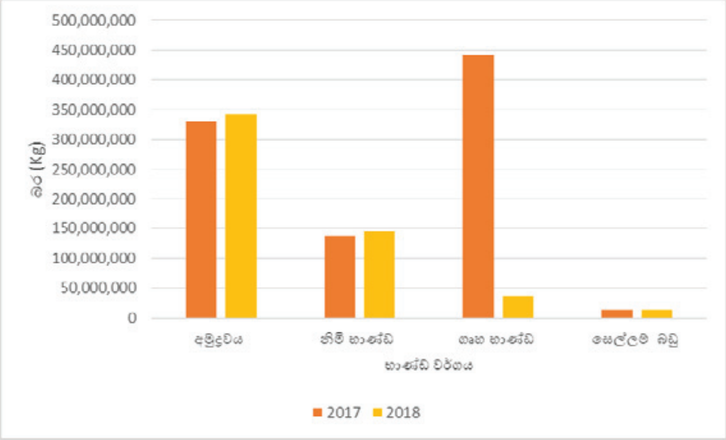
ශ්‍රී ලංකාවේ අනාගත ප්ලාස්ටික් ප්‍රතිචක්‍රීයකරණය විශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා කරන ලද අධ්‍යයනයකින් හෙළි වී ඇත්තේ පරිභෝජනය කරන ප්ලාස්ටික් ටොන් 310,000 න් 220,000 ක් (70.99%) පමණ 2025 දී නාස්ති වන බවයි (Gunaratna, 2012). ශ්‍රී ලංකාව කුඩා දූපතක් බැවින් මෙතරම් විශාල ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය සැලකිය යුතු පාරිසරික බලපෑමක් ඇති කරයි. බස්නාහිර පළාතේ සෑම දිනකම මෙට්‍රික් ටොන් 3500 ක් පමණ ඝන අපද්‍රව්‍ය ජනනය වන අතර ඉන් මෙට්‍රික් ටොන් 2400 ක් පමණක් එකතු කිරීමකට භාජනය වේ (Amarasinghe et al., 2020). මෙම අපද්‍රව්‍යවලින් 15% කට ආසන්න ප්‍රමාණයක් කොම්පෝස්ට් බවට ද, 10% ක් ප්‍රතිචක්‍රීයකරණ ක්‍රියාවලිය සඳහා ද ඉතිරි 75% ක් විවෘත එළිමහන් කසළ අංගන කරාද යොමු කරනු ලැබේ. ලොව පුරා ප්ලාස්ටික් දූෂණයට ලක්වූ පළමු ස්ථාන 10 තුළ ශ්‍රී ලංකාව තවමත් සිටී. ඔබ ළඟම ඇති වෙරළ තීරයට පිවිසෙන්නේ නම්, එය ඔබට අවශ්‍ය සියලු සාක්ෂි සපයයි. මෙම කසළ අවිධිමත් ආකාරයෙන් පරිසරයට මුදාහැරීම නිසා ගංවතුර හා නායයෑම් වැනි ස්වාභාවික විපත් පවා ඇතිවීමේ සම්භාවිතාවය ඉහළ ගොස් ඇත. ප්‍රමාණවත් නොවන හා අකාර්යක්ෂම අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණයේ අනිටු විපාක දක්වන හොඳම උදාහරණය නම් මීතොටමුල්ලෙහි විනාශකාරී අපද්‍රව්‍ය අංගනය කඩා වැටීමයි. ඇතැම් කර්මාන්ත ශාලා ගත් කල, ඔවුන් විවිධාකාර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය බොහෝ විට අවදිමත් ආකාරයෙන් පරසරයට බැහැර කිරීමක් සිදු කරයි. එයට ප්‍රධාන හේතුව වන්නේ ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය හැසිරවීම ඉතා අපහසු වන අතර, ඒ සඳහා වැයවන කාලය, ශ්‍රමය හා වියදම අධික වීමය. පෙර සඳහන් කළ පරිදි, ප්ලාස්ටික් සතු ගුණාංග නිසා ඒවා ඉතා ඉක්මනින් හා බහුලව භාවිතයට ගනු ලබන අතර, තවමත් ඉල්ලුමට සරිලන පරිදි සැපයුමක් ලබාදිය හැකි පරිසර හිතකාමී ආදේශකයක් නොමැතිකමින් කර්මාන්තකරුවන් දිගින් දිගටම ප්ලාස්ටික් භාවිතා කිරීම සිදු කරයි.

පහත පෙන්වා ඇත්තේ (රූපය 8) 2012 වසරේ සිට 2018 වසර දක්වා ශ්‍රී ලංකාව තුළට ආනයන කර ඇති මුළු ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයන්ය. එහිදී ආනයනයේ ශීඝ්‍ර වර්ධනයක් කැපීපෙනේ. පසුගිය වසර 7 තුළ ශ්‍රී ලංකාවට ගෙන එන ලද මුළු ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය කිලෝග්‍රෑම් 3,353,896,078 කි.



රූපය 8 : ශ්‍රී ලංකාව තුළට ආනයනය කළ මුළු ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය
(මූලාශ්‍රය - ජාතික විගණන කාර්යාලය, පරිසර විගණන අංශය - වාර්තා අංක ***PER/B/2019/01)***

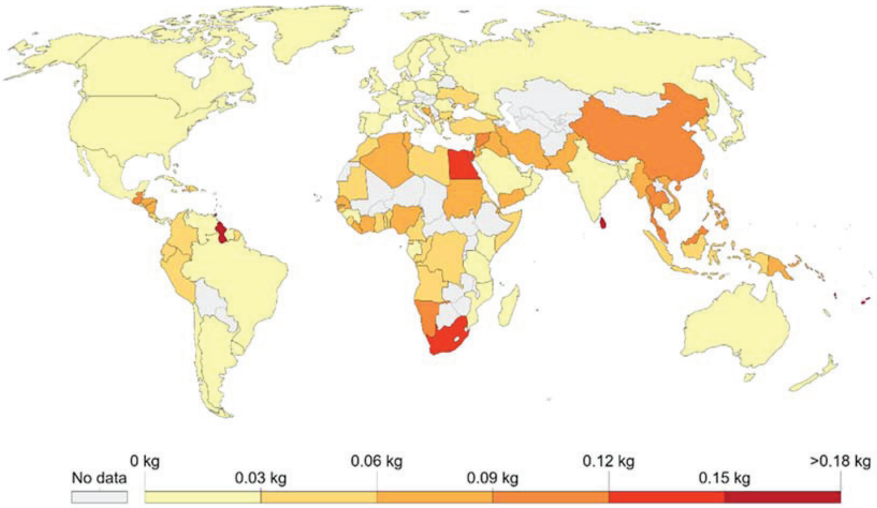
ඉහත ප්‍රස්ථාරය ගත්කල 2017 වසරේ ප්ලාස්ටික් ආනයනයේ අසාමාන්‍ය වර්ධනයක් දැකිය හැක. පෙර සඳහන් කළ පරිදි රට තුළට පැමිණෙන ප්ලාස්ටික් වර්ගීකරණයට අනුව 2017 වසරට සාපේක්ෂව 2018 වසරේදී ගෘහ භාණ්ඩ ලෙස පැමිණෙන ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයේ විශාල අඩුවීමක් දක්නට ලැබේ



රූපය 9 : ප්ලාස්ටික් ආනයනය වර්ගීකරණය 2017-2018
(ජාතික විගණන කාර්යාලය, පරිසර විගණන අංශය - වාර්තා අංක ***PER/B/2019/01)***

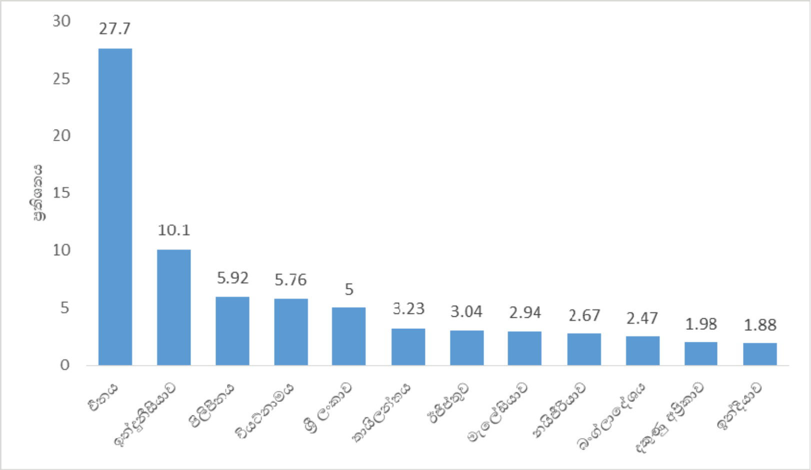
ශ්‍රී ලංකා අපනයන සංවර්ධන මණ්ඩලයට (Sri Lanka Export Development Board) අනුව ශ්‍රී ලංකාවේ ප්ලාස්ටික් සැකසීමේ ක්‍රියාවලිය හා බැඳුනු සමාගම් 400ක් පමණ පවතින අතර, වසරකට ප්ලාස්ටික් සැකසුම් කර්මාන්තය මගින් මෙට්‍රික් ටොන් 140,000 ක පමණ ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයක් සැකසුම් කරයි. මෙය වසරකට 10-12% කින් වර්ධනය වීමකට ලක්වේ.

2010 වසරේදී ලොව පුරා කරන ලද සංගණනයකට අනුව ලොව වැඩිපුරම එක පුද්ගලයෙකු විසින් දිනකට පාලනයකින් තොරව පරිසරයට ප්ලාස්ටික් මුදාහරින රටවල් අතර පළමු ස්ථානය හිමි වන්නේ ශ්‍රී ලංකාවටය (Jambeck et al., 2015). එනම්, එක් දිනක් තුළ තනි පුද්ගලයෙකු විසින් ග්‍රෑම් 300 කට ආසන්න ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයක් කිසිම පාලනකින් තොරව නිකුත් කරනු ලබයි. එය ශ්‍රී ලාංකිකයන් ලෙස අප සියලු දෙනා ලැජ්ජාවට පත්විය යුතු කරුණකි. ලොව විශාලතම ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදකයා වන චීනයේද එක් දිනක් තුළ තනි පුද්ගලයෙකු විසින් පරිසරයට නිකුත් කරන්නේ ග්‍රෑම් 90 කට ආසන්න ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයකි. ලොව දෙවනියට සහ තෙවනියට වැඩිම ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදකයන් වන යුරෝපය සහ ඇමරිකාවේ එක් දිනක් තුළ තනි පුද්ගලයෙකු විසින් පරිසරයට නිකුත් කරන්නේ ග්‍රෑම් 10 කට ආසන්න ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයකි.



රූපය **10 :** එක් දිනක් තුළ තනි පුද්ගලයෙකු විසින් පාලනයකින් තොරව පරිසරයට ප්ලාස්ටික් මුදාහරින ප්‍රමාණය.
(Jambeck et al., 2015)

ලොව අවභාවිතා වන ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයේ ගෝලීය කොටසේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස ගත් කල ශ්‍රී ලංකාව ප්ලාස්ටික් මගින් දක්වන වන දායකත්වය 4.9% කි . අසල්වැසි ඉන්දියාවද අපට වඩා අඩු දායකත්වයක් දක්වයි. එනම් 1.8% කි. ශ්‍රී ලංකාවට වඩා ඉහළින් පසු වන්නේ ඉන්දුනීසියාව (10.1%), වියට්නාමය (5.7%) පිලිපීනය (5.9%) සහ චීනය (27.7%) ක් ලෙසය. එනම් ශ්‍රී ලංකාව ලොව ප්ලාස්ටික් මගින් පරිසරය දූෂණය කරන ප්‍රධාන රටවල් අතුරින් ලොව 5 වන ස්ථානයේ පසුවන බවය. අප රට තුළ විශාල වශයෙන් ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය සිදු වන්නේ නැත. සිදු වන්නේ ප්ලාස්ටික් ආනයනය, භාවිතය සහ සකසා ප්‍රතිඅපනයන කිරීමය. මෙම ක්‍රියාවලි තුළදී, අපගේ සැලකිලිමත් බව නොමැති කමින් විශාල ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයක් පරිසරයට මුදා හැර, ශ්‍රී ලංකාව පරිසරය දූෂණය කරන ප්‍රධාන රටවල් අතුරින් ලොව 5 වන ස්ථානයට ඔසවා තබා ඇත.



රූපය 11: ලොව අවභාවිත වන ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයේ ගෝලීය කොටසේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස ගත් කල
(Jambeck et al., 2015)

ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රතිපත්ති අධ්‍යයන ආයතනය (Institute of Policy Studies of Sri Lanka) මගින් කරන ලද සමීක්ෂණයකදී හෙළි වී ඇති කරුණුවලට අනුව 2003 වසරරේදී පමණක් ශ්‍රී ලංකාව තුළට ප්ලාස්ටික් භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය කිරීමට අවශ්‍ය වන PET ආශ්‍රිත අමුද්‍රව්‍ය (PET ආශ්‍රිත වැඩිදුර තොරතුරු 2වන පරිච්ඡේදයේ දක්වා ඇත) පමණක් මෙට්‍රික් ටොන් 1337ක් ආනයනය කර ඇත . මෙය PET ආශ්‍රිත අමුද්‍රව්‍ය ආනයනය, 2000 වසරේ සිට වසරකට 28% බැගින් වර්ධනය වන අතර සියලුම ප්ලාස්ටික් භාණ්ඩවල නිෂ්පාදන වර්ධනය වසරකට 7.5% කි. කොළඹ නගරයේ වසරකට එක නිවසකින් PET ආශ්‍රිත ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය 3kg කට ආසන්න ප්‍රමාණයක් නිකුත් කරන අතර, මුළු බස්නාහිර පළාතෙන් පමණක් වසරකට PET ආශ්‍රිත ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය පමණක් මෙට්‍රික් ටොන් 736 ක් පමණ බැහැර කරයි.

පරිච්ඡේදය 02 - ශ්‍රී ලංකාවේ සාගර පරිසරය සහ ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය වල තත්ත්වය

ආචාර්ය එච්. එම්. පී. කිත්සිරි සහ ඩබ්. ආර්. ඩබ්. එම්. අශෝක ප්‍රියවීරකෝන්

ශ්‍රී ලංකාවේ වෙරළ තීරය එහි භූගෝලීය පිහිටීම නිසා අරාබි මුහුද සහ බෙංගාල බොක්ක අතර ඉන්දියන් සාගරයේ වඩාත් ඵලදායී හා ඉතා සාරවත් කලාපයකි. එහි සිදුවන භෞතික ක්‍රියාවලීන් සහ ජෛව රසායනික ලක්ෂණ අන් කිසිදු මුහුදු ප්‍රදේශයක දැකිය නොහැකි තරම්ය. මෝසම් සුළං හේතුවෙන් සිදුවන උත්ප්ලවනයන්ද, සාගරයේ මත්ස්‍ය දියවැල් වැනි සමුද්‍ර ගුණාංගත් කොරල් සහ අනෙක් පරිසර පද්ධති ආශ්‍රිත ජෛව විවිධත්වයත් නිසා මෙම මුහුදු කලාපය ඉතා වැදගත් වේ.

ශ්‍රී ලංකාව 1982 දෙසැම්බර් 10 වන දින පිළිගත් එක්සත් ජාතීන්ගේ මුහුදු නීතිය පිළිබඳ සම්මුතියේ (UNCLOS) පාර්ශ්වකරුවෙකු වන අතර එම සමුළුවේදී ශ්‍රී ලංකාවේ භෞමික මුහුදු සීමාව (territorial), ප්‍රත්‍යාසන්න මුහුදු කලාපය (contiguous), මහාද්වීපික තටාකය (continental shelf) සහ සුවිශේෂී ආර්ථික කලාපය (exclusive economic zone) පිළිබඳ ව නෛතික වශයෙන් පැහැදිලිව පෙන්වා දී ඇත. ශ්‍රී ලංකාවේ භෞමික මුහුදු සීමාව වෙරළේ සිට කි.මී. 22 (නාවික සැතපුම් 12) ක් දක්වා විහිදෙන අතර එයට වර්ග කි. මී. 21,500 ක ප්‍රමාණයක් අන්තර්ගතය. ප්‍රත්‍යාසන්න මුහුදු කලාපය යනු භෞමික මුහුදේ පිටත මායිමේ සිට නාවික සැතපුම් 24 ක් දක්වා විහිදෙන කොටසයි. මීට අමතරව වෙරළ තීරයේ සිට කි.මී. 370 ක් (නාවික සැතපුම් 200 ක්) දුරට විහිදෙන වර්ග කිලෝමීටර 510,000 ක පමණ මුහුදු ප්‍රදේශයක් ආවරණය වන පරිදි පිහිටි “සුවිශේෂී ආර්ථික කලාපයක” ට හිමිකම් ලබයි.

මෙම මුහුදු කලාපයන්හි පරම අයිතිය ශ්‍රී ලංකාව සතු වන අතර එහි විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ සඳහා බලය පැවරීමට, නියාමනය කිරීමට සහ පාලනය කිරීමට පූර්ණ අයිතිය ශ්‍රී ලංකාවට ඇත. මෝසම් සුළං හේතුවෙන් ඇති වන වෙනස්කම්, කොරල් පර හා අනෙකුත් පරිසර පද්ධති හා සම්බන්ධ ජෛව විවිධත්වය හේතුවෙන් මෙම මුහුදු ප්‍රදේශය ඉතා වැදගත් වේ.

රූපය 12 : ශ්‍රී ලංකාවේ මුහුදු සීමාව සීමාවන්

පරිසර දූෂණය ලොව පුරා සාගර සම්පත්වල ගුණාත්මක බව පහළ නැංවීම කෙරෙහි සෘජු බලපෑමක් ඇති කරයි. දේශගුණික විපර්යාසවලින් සහ ස්වභාවික ආපදාවලින් සාගර සම්පත් වලට ඇතිවේයැයි කිවහැකි බලපෑමට වඩා මිනිස් ක්‍රියා නිසා සිදුවන බලපෑම වඩා හානිදායකයැයි තර්ක කළ හැකිය. කාර්මික අපද්‍රව්‍ය සහ කැලි කසලවලින් මසුන්, කොරල් සහ අනෙක් සාගර ජීවීන්ගේ පැවැත්මට සෘජු බලපෑම් ඇති කරයි. එබැවින් අනාගත තිරසාර සංවර්ධන කටයුතු උදෙසාත්, වෙරළබඩ ප්‍රදේශය සහ නොගැඹුරු මුහුද ආශ්‍රිතව කෙරෙන සංරක්ෂණ කටයුතු සඳහාත්, මුහුදු පරිසරයේ ගුණාත්මක බව සහ පිරිසිදු බව පිළිබඳව තොරතුරු සැපයීම වැදගත් වේ. ඒ සඳහා සමුද්‍රීය පරිසරය තුළ ප්‍රවණතා සහ වෙනස්කම් පිළිබඳ විශ්ලේෂණයක් ලබා ගත හැකි වන පරිදි පර්යේෂණ සිදුකිරීම සහ දත්ත එක්රැස් කිරීම ලොවපුරා අනිවාර්ය අවශ්‍යතාවයක් වී ඇත.

පසු ගිය දශකය තුළ, ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය, ප්‍රධාන සාගර හා වෙරළබඩ අපද්‍රව්‍ය ලෙස ලොව පුරා ඉස්මතු වෙමින් පවතින ප්‍රශ්නයක් බවට පත්ව ඇත. නිසි ප්‍රතිචක්‍රීකරණයකින් තොරව පසුගිය දශක හයක පමණ කාලයක් තුළ ප්ලාස්ටික් ලොව පුරා භාවිතා වීමත් නොයෙක් අවශ්‍යතා සඳහා ප්ලාස්ටික් හා පොලිතින් නිෂ්පාදනයේ විශාල වැඩිවීමත් හේතුවෙන් ජනිත වූ එම අපද්‍රව්‍ය වලින් බහුතරයක් විවිධ හේතු නිසා ස්වභාවික ඇළදොළ, ගංගාවලට හෝ වෙරළාසන්න පරිසරයට හෝ එකතුවී ඒ ඔස්සේ සාගරයට එකතුවී ඇත. ප්ලාස්ටික් හා පොලිතින් සඳහා ස්ථිර ආදේශකයක් සොයා ගත නොහැකිවී ඇති බැවින්, තවමත් සාගර සහ වෙරළාශ්‍රිත ප්‍රදේශද ඒ ආශ්‍රිත සංවේදී පරිසර පද්ධති ද විවිධ ප්ලාස්ටික් සහ පොළිතීන් අපද්‍රව්‍ය නිසා නොකඩවා අපිරිසිදු වෙමින් පවතී.

ස්වභාවික පරිසරයට එකතු වූ පසු විවිධ පරිසර පද්ධති සංඝටක මත ඒවායේ බලපෑම තීරණය කරන නොයෙක් රසායනික හා භෞතික ගුණාංග මෙම අපද්‍රව්‍යවලට ඇත. කාර්මික අපද්‍රව්‍ය, ආලේපන, පුද්ගලික සත්කාර නිෂ්පාදන සහ ප්ලාස්ටික් නිපදවීමට යොදාගන්නා අමු ද්‍රව්‍ය ඇතුළු විවිධ ප්‍රභවයන්ගෙන් මෙම අපද්‍රව්‍ය ජනනය වේ. ප්ලාස්ටික් සහ පොලිතින් අපද්‍රව්‍ය වර්ග කිරීම සඳහා පිළිගත් ක්‍රම කිහිපයක් භාවිතා කෙරේ. ප්‍රධාන වශයෙන් එම අපද්‍රව්‍ය ජනනය වූ ආකාරය (ප්‍රභවය) අනුව හෝ ඒවායේ භෞතික හෝ රසායනික පරාමිතීන් අනුව හෝ වර්ග කල හැකිය.

භෞතික පරාමිතීන් අනුව, ප්ලාස්ටික් සහ පොලිතින් අපද්‍රව්‍ය වර්ග කිරීමේදී එම අපද්‍රව්‍ය අංශුවල දෘඪබව, වර්ණය, හැඩය, පෘෂ්ඨීය ස්වභාවය සහ භෞතික ප්‍රමාණය වැනි ලක්ෂණ අධ්‍යයනය කෙරෙන අතර ලොව විවිධ රටවල් සිදුකරන බොහෝ පර්යේෂණවලදී එම අපද්‍රව්‍ය අංශුවල භෞතික ප්‍රමාණය මූලිකවම සැලකිල්ලට ගනු ලැබේ. ඒ අනුව, දිග හෝ පළල ලෙස මැනෙන අපද්‍රව්‍ය අංශුවල භෞතික ප්‍රමාණය මිලි මීටර 5ට වඩා කුඩා අංශු ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් (Micro-plastics) ලෙසත්, මිලි මීටර. 5 ත් 20 ත් අතර අංශු මධ්‍යම ප්‍රමාණ ප්ලාස්ටික් (Meso-plastics) ලෙසත්, මිලි මීටර 20ත් 100 ත් අතර අංශු විශාල ප්ලාස්ටික් (Macro-plastics) ලෙසත්, මි.මී. 100 ට වඩා විශාල අංශු ඉතා විශාල ප්ලාස්ටික් (Mega-plastics) ලෙසත් හැඳින්වේ.

ඉහත කොටස් අතරින් ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් ලෙස හැඳින්වෙන ඉතා කුඩා අංශු කෙරෙහි විශේෂ අවධානය යොමුව ඇත. සාගරයේ ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය වැඩිවීම බරපතල ගැටලුවක් බවට පත්වී ඇති අතර එමගින් සාගර පරිසර පද්ධතිවලට සිදුවන සහ සිදුවිය හැකි බලපෑම පිළිබඳ විවිධ පර්යේෂණ ලොව විවිධ රටවල්වල සිදු කෙරෙමින් පවතී. ක්ෂුද්‍රප්ලාස්ටික් මෙන්ම අනෙක් ප්ලාස්ටික් වර්ග ද නොයෙක් සාධකවල බලපෑම මත සාගරයේ විවිධ ප්‍රදේශවල විසිරී යන අතර අවලම්බිත අංශු ලෙස සාගර පත්ලේ තැන්පත්වන ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍යවලට වසර ගණනාවක් පුරා පැවතීමේ හැකියාව ඇත.

ප්ලාස්ටික් සහ පොලිතින් අපද්‍රව්‍ය සාගරයට එක්වූ පසු ඒවා ස්වභාවිකවම වියෝජනය වීම පහසුවෙන් සිදු නොවන්නකි. අනෙක් අපද්‍රව්‍ය මෙන් නොව, ප්ලාස්ටික් සහ පොලිතින් අපද්‍රව්‍ය මිනිසා විසින් කෘත්‍රිමව නිපදවා ඇති බැවින් ඒවායේ සංඝටක මූලද්‍රව්‍ය බවට පත්වීමට ඇති හැකියාව ඉතාමත් අඩුය. මෙම අපද්‍රව්‍ය වියෝජනයේදී සිදුවන්නේ විශාල අංශු කුඩා කොටස් ගනණාවකට ඡේදනය වීමෙන් ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් වැනි ඉතා කුඩා අංශු බිහිවීමයි.

2.1 දැනට සිදුකර ඇති පර්යේෂණ

ශ්‍රී ලංකාව අවට සාගරයේ සහ වෙරළාසන්න පරිසරයේ ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය පිළිබඳව අධ්‍යයනය කිරීම (National Aquatic Research Agency) නාරා ආයතනයෙන් ආරම්භ වූයේ 2016 වසරේදීය. මෙම ව්‍යාපෘතියේ ප්‍රධාන අරමුණු වනුයේ ශ්‍රී ලංකාව අවට සාගරයේ සහ වෙරළාසන්න පරිසරයෙහි විවිධ ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය පිළිබඳව ක්‍රමවත්ව අධ්‍යයනය කිරීමයි.

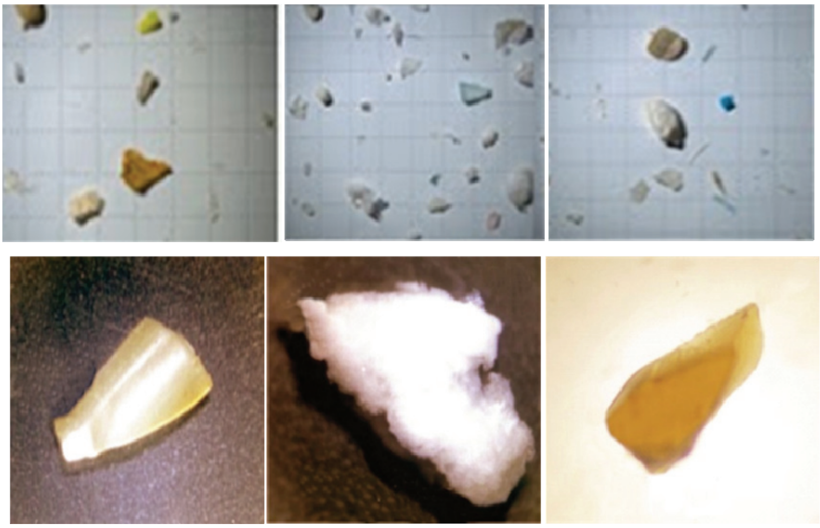
වසර 4ක් අඛණ්ඩව සිදුකල මෙම පර්යේෂණයේදී සාගරයේ මතුපිට ජල ස්ථරයේ සහ වෙරළ තීරයෙහි වැලිවල පවතින ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය අන්තර්ජාතික වශයෙන් සම්මත වූ ක්‍රමවේදයක් භාවිතා කර විශ්ලේෂණය කරන ලදී. ශ්‍රී ලංකාවේ වෙරළතීරය සම්පූර්ණයෙන්ම ආවරණය වන පරිදි විවිධ වැදගත් කාලවකවානු වලදී 2016 – 2019 කාලය තුළ දී මෙම අධ්‍යයනයන් සිදුකෙරිණි.

ඉහත ගවේෂණ කුඩා මෝටර් බෝට්ටු ආධාරයෙන්ද, සමුද්‍රික පර්යේෂණ නෞකාව මගින්ද මෙරටට පර්යේෂණ කාර්යන් සඳහා පැමිණි ආචාර්ය ෆ්‍රිජෝෆ් නැන්සන් පර්යේෂණ නෞකාව අධාරයෙන් ද සිදුකරන ලදී.

මෙලෙස සිදු කරන ලද පර්යේෂණවල දී ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් ඇතුළු ප්ලාස්ටික් සහ පොලිතීන් අපද්‍රව්‍ය වර්ගවල සහ රසායනික භෞතික ලක්ෂණ කිහිපයක් හඳුනා ගන්නා ලදී. මෙහිදී ප්‍රදේශ බොහොමයක සාගරයේ මතුපිට ජලය හා වෙරළ තිරයේ වැලි ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්වලින් අතිශයින් අපිරිසිදු වී ඇති බව අනාවරණය වී තිබේ.

රූපය 13 : නාරා ආයතනයට අයත් සමුද්‍රිකා පර්යේෂණ නෞකාව භාවිත කරමින් ත්‍රිකුණාමලය අවට මුහුදේ ජල සාම්පල එකතු කිරීම

දිවයින අවට මුහුදේ ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය හමුවූ සියලුම ස්ථානවල මතුපිට ජලයේ තිබී හමුවූ අපද්‍රව්‍යවලින් බහුතරයක් කැබලිආකාර (Fragmets) වූ අතර දෙවන ප්‍රධාන ආකාරය වූයේ නූල් වැනි ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍යය (Thin fibers). සමීක්ෂණයේ දී තුනී කෙඳි සහ පටල (films) අවම වශයෙන් සොයාගත් අතර ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍යවල තුන්වන බහුල කාණ්ඩය වන්නේ ෆෝම්ස් (Foams) ය. නැගෙනහිර හා වයඹදිග ප්‍රදේශවලින් විශාල කොටස් ප්‍රමාණයක් වාර්තා විය.



රූපය 14 : අන්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරන ලද ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය සාම්පල කිහිපයක්

2.2 ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශුවල වර්ණ සංයුතිය

ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශු බහුතරයක් නිල් පැහැයෙන් යුක්තවූ අතර සුදු, කොළ, විනිවිද පෙනෙන සහ දුඹුරු ප්ලාස්ටික් අංශු විවිධ ප්‍රදේශවල විශාල වශයෙන් බහුලවේ.

කුඩා ප්ලාස්ටික් අංශුවල සාමාන්‍ය ප්‍රමාණය මිලිමීටර 1.26. ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශුවල විශාලත්වයේ විවිධත්වය මෙයින් හෙළිවේ. දැනට ඇති දත්තවලට අනුව ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්වලින් බහුතරයක් පළල මිලි මීටර 0-0.5 සහ දිග ~ මිලි මීටර 0-4 විය. එසේ, ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් පළලින් අතිශය කුඩා වුවත්, දිග ප්‍රමාණයෙන් මිලිමීටර 30 ට වඩා විශාල මට්ටමේ ප්ලාස්ටික් අංශු හමුවීම ද විශේෂත්වයකි.

2.3 ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්වල මතු පිට ගුණාංග

නිරීක්ෂණ අවස්ථාවේදී, බොහෝ ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශුවලට රළු මතුපිටක් තිබුණි. බොහෝ අංශුවල රළු මතුපිට ඇති අතර චිත්‍රපට ස්වරූපයෙන් බොහෝ අංශු සුමට හා දිලිසෙන මතුපිටක් අඩංගු විය.

2.4 ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශුවල දෘඩතාවය

ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශුවල දෘඩ හෝ මෘදු ව්‍යුහයන් අඩංගු වන අතර ඒවා එම අපද්‍රව්‍ය සෑදී ඇති බහු අවයවික රසායනික ද්‍රව්‍ය සහ එහි ඝනත්වය මත තීරණය වන්නකි. දෘඩ ව්‍යුහ දරණ ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය වර්ග ඝනත්වය වැඩි දෘඩ ප්ලාස්ටික්වල සුන්බුන්වේ. ආසන්න වශයෙන් සමාන අනුපාතයකින් (49.6%) මෘදු ව්‍යුහාත්මක ප්ලාස්ටික්වලින් සමන්විත වන අතර ඒවා මෘදු ප්ලාස්ටික්වල සුන්බුන් හෝ අර්ධ වශයෙන් බිඳෙන සුලු ව්‍යුහයන් බවට පත්ව ඇති ප්ලාස්ටික් අංශුවේ.

2.5 ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශුවල ජ්‍යාමිතික හැඩතල

දැනට හමුවී ඇති ප්ලාස්ටික් අංශුවලින් බහුතරයක් අක්‍රමවත් හැඩැති වූ අතර එය ප්‍රතිශතයක් වශයෙන් 74.13%වේ. විශ්ලේෂණය කරන ලද සාම්පලවල වෙනත් ජ්‍යාමිතික හැඩයන් සහිත ප්ලාස්ටික් අංශු හමුවුයේ ඉතාමත් සුළු වශයෙනි. බොහෝ ප්ලාස්ටික් අංශු ඒවායේ ජ්‍යාමිතික හැඩතලවල ත්‍රිමාන ස්වරූපයන් දැරීය.

අධ්‍යයනය සිදුකළ වසර 4ක කාලය තුළ, ජූනි සිට සැප්තැම්බර් දක්වා කාලය තුළ දිවයිනේ බටහිර කොටස විශේෂයෙන් වයඹ දිග වෙරළ අවට මුහුදේ සියලු ප්ලාස්ටික් වර්ගවල අපද්‍රව්‍ය විශාල වශයෙන් පවතින අතර මෙය උතුරු, නැගෙනහිර සහ දකුණු මුහුදු කලාපවලින් හමුවන අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා ඉතා වැඩිය. විශේෂයෙන් හලාවත සිට කල්පිටිය දක්වා මුහුදු තීරයේ ප්ලාස්ටික් සුන්බුන් විශාල ප්‍රමාණයක් ඒකරාශී වී ඇති බව 2018 වසරේදී දක්නට ලැබුණි. මෙම

සුන්බුන් අතර බීම ඇසුරුම්, වෛද්‍ය අපද්‍රව්‍ය , පානීය ජල බෝතල්, ධීවර ආම්පන්න, ධීවර දැල්, ආලේපන සහ පුද්ගලික සත්කාර නිෂ්පාදන ඇතුළු විවිධ ප්‍රභවයන්ට අයත් ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය වූ අතර ඒවා හඳුනාගත හැකි විශාල ප්‍රමාණයේ (මෙගා ප්ලාස්ටික්) අපද්‍රව්‍ය විය. ඉහත කාලවලදී බටහිර වෙරළට ආසන්න මුහුදේ මතුපිට ස්ථරයේද ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අධික ප්‍රමාණයක් හමුවී ඇත.

පසුගිය වසර කිහිපය තුළ බටහිර සහ නැගෙනහිර වෙරළ තීරවල ප්‍රදේශ කිහිපයකම වරින් වර විශාල ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය හමුවී ඇති අතර ඒවායේ සම්භවය පිළිබඳව එක්වරම කිව නොහැකි බැවින් ඉදිරියටත් පර්යේෂණ සිදුකෙරෙමින් පවතී. දියවැල් බහුලව පවතින කලාපයක් වන බැවින් මෙම අපද්‍රව්‍ය අන් මුහුදු කලාපවලින් පැමිණීමටද ඉඩ තිබේ. අවුරුද්දේ විවිධ කාල වකවානු වලදී සක්‍රියව පවතින දියවැල්වලට මෙවැනි ප්ලාස්ටික් සහ අනෙකුත් සමුද්‍රීය අපද්‍රව්‍ය ශ්‍රී ලංකාවේ මුහුදට සහ වෙරළ තීරයට ප්‍රවාහනය කිරීමට හැකියාව ඇති අතර එවැන්නක් තවමත් නිශ්චිත ලෙස හඳුනාගෙන නොමැති වුවත් මේ පිළිබඳව වැඩිදුර අධ්‍යයනයන් නාරා ආයතනය මගින් සිදුකෙරෙමින් පවතී.

රූපය 15: වයඹ දිග වෙරළ තීරයෙන් හමුවූ විශාල ප්‍රමාණයේ ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය

2.6 ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්වල රසායනික සංයුතිය

දැනට හමුවී ඇති ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශුවල රසායනික සංයුතිය රසායනාගාර විශ්ලේෂණයකට භාජනය කිරීමෙන් තක්සේරු කරනලදී. ඒ අනුව, සාගරයේ මතුපිට ජලයෙන් හා වෙරළතීරයෙන් හමුවූ ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍යවල බහුල වශයෙන් අන්තර්ගත බහු අවයවික හා ප්ලාස්ටික් කාණ්ඩ දළ වශයෙන් තක්සේරු කරන ලදී. මෙම පර්යේෂණවල ප්‍රතිඵලවලින් හෙළිවූයේ බහුතරයක් මතුපිට ජලයේ ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය අතර පොලිප්රොපිලීන්, පොලිඑතිලීන්, පොලිස්ටියිරින් සහ නයිලෝන් වැනි කාණ්ඩ අඩංගු වන බවයි.

පොලිඑතිලින් (විවිධවර්ග), පොලිප්රොපිලින්, පොලිස්ටයරින් (විවිධවර්ග), පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ්, නයිලෝන් යන වර්ග පර්යේෂණවලින් කැපී පෙනෙන ලෙස හමුවූ ප්ලාස්ටික් වර්ග වන අතර, නිෂ්පාදන අමුද්‍රව්‍ය (ප්‍රාථමික ප්ලාස්ටික්) සියලු සාම්පලවල අවම වශයෙන් නිරීක්ෂණය විය. මෙයින් ඇඟවෙන්නේ ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍යවලින් බහුතරයක් ද්විතීයික ප්ලාස්ටික් කාණ්ඩයට අයත්වන බවත්, ඒවා බොහොමයක්, ඇසුරුම් ද්‍රව්‍යවලින්, විවිධ කර්මාන්තවලින් හා ධීවර ආම්පන්න, ධීවර දැල්, බෝට්ටු, ඇතුළු ධීවර කර්මාන්තයේ භාවිතා වන දෑ වලින් ජනනය වන බවත්ය.

ඉහත පර්යේෂණ අනුව කිවහැක්කේ එදිනෙදා ජීවිතයේදී විවිධ දෑ ඇසුරුම් කිරීමට භාවිතා කෙරෙන ප්ලාස්ටික් සහ පොලිතින් ද්‍රව්‍යත්, විවිධ කර්මාන්තවලින් කෙරෙන නිෂ්පාදන සහ නිකුත් වන අපද්‍රව්‍යත් දිවයින අවට මුහුදේ සහ වෙරළ තිරයේ ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් ඇතුළු ප්ලාස්ටික් සහ පොලිතින් අපද්‍රව්‍යවලින් අපිරිසිදු වීමට ප්‍රධානතම හේතුන් වන බවයි. එබැවින් මෙම අපද්‍රව්‍ය සාගරයට හා වෙරළාශ්‍රිත පරිසරයට පැමිණීම අවම කිරීම සඳහා ඉදිරි පර්යේෂණද, ව්‍යාපෘතිද, ප්‍රතිපත්ති සැකසුම්ද අත්‍යාවශ්‍ය වේ.

පරිච්ඡේදය 03 - ප්ලාස්ටික් වර්ගීකරණය

වෛද්‍ය සජිත් එදිරිසිංහ

අප විසින් භාවිතා කරනු ලබන ප්ලාස්ටික් බොහොමයක් බොරතෙල් (Crudi Oil වල ඇති Petrochemical) ආශ්‍රයෙන් නිපදවනු ලබයි. ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනයේදී එයට විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය, වර්ණක, ස්ථායිකාරක, පිරවුම් ද්‍රව්‍ය කලවම් කිරීමෙන් විවිධ ගුණයන්ගෙන් යුතු ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය කිරීම සිදු කරයි.

පර්යේෂණ සහ ද්‍රව්‍ය සඳහා වන ඇමරිකානු සංගමය (American Society for Testing and Materials) මගින් ප්‍රකාශිත ජාත්‍යන්තර රෙසින හඳුනාගැනීමේ සහ කේතකරණ පද්ධතියට (International Resin Identification Coding System - RIC) අනුව ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය සඳහා යොදාගන්නා අමුද්‍රව්‍ය අනුව ප්ලාස්ටික් ප්‍රධාන කාණ්ඩ 7 කට බෙදා ඇත. ආරම්භයේදී මෙම වර්ගීකරණය හඳුන්වා දෙන ලද්දේ 1988 ප්ලාස්ටික් කර්මාන්ත සංගමය (Society of the Plastics Industry) විසිනි. පසුකාලීනව, 2008 වසරේදී එය ජාත්‍යන්තරව පිළිගත් පර්යේෂණ ද්‍රව්‍ය සඳහා වන ඇමරිකානු සංගමය විසින් පරිපාලනය කරයි. මෙම අන්කනයේ ප්‍රධානතම අරමුණ වූයේ භාවිතයෙන් පසු නැවත ප්‍රතිචක්‍රීකරණ ක්‍රියාවලිය සඳහා වෙන්කිරීම පහසු කරලීමයි.

මෙම වර්ගීකරණය “ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍ය හඳුනාගැනීමේ ප්‍රමිතීන්” සම්බන්ධයෙන් ශ්‍රී ලංකා රජය (1980 අංක 47 දරණ ජාතික පරිසර පනතේ 32 වන වගන්තිය යටතේ පරිසර අමාත්‍යවරයා විසින් සාදනු ලබන නියෝගයක් ලෙස) අති විශේෂ ගැසට් නිවේදනයක් (අංක 2211/50) මගින් ද 2021 ජනවාරි 21 දින ප්‍රකාශ කර ඇත.

මෙහිදී භාවිතා වන සංකේත දක්ෂිණාවර්තව කරකැවෙන ඊතල තුනකින් සමන්විත ත්‍රිකෝණයක් වන අතර එහි මධ්‍යයේ අදාල අංකය නිරූපනය කර ඇත.

වගුව 1: ජාත්‍යන්තර රෙසින හඳුනාගැනීමේ සහ කේතකරණ පද්ධතිය

අංකය	සංකේතය			විස්තරය
	රූපය 01	රූපය 02	රූපය 03	
1				Polyethylene Terephthalate (PETE or PET)
2				High-Density Polyethylene (HDPE)

අංකය	සංකේතය			විස්තරය
	රූපය 01	රූපය 02	රූපය 03	
3	3 V	3	03 PVC	Polyvinyl Chloride (PVC)
4	4 LDPE	4	04 PE-LD	Low-Density Polyethylene (LDPE)
5	5 PP	5	05 PP	Polypropylene (PP)
6	6 PS	6	06 PS	Polystyrene or Styrofoam (PS)
7	7 OTHER	7	07 O	Miscellaneous plastics (includes: polycarbonate, polylactide, acrylic, acrylonitrile butadiene, styrene, fiberglass, and nylon)

3.1 Polyethylene Terephthalate (PETE or PET)

මෙම පෙට් (PET) ගණයට අයත් වන ප්ලාස්ටික් බහුල වශයෙන් යොදා ගනු ලබන්නේ ආහාර සහ බීම වර්ග ඇසුරුම් කිරීම සඳහාය. මෙහි විශේෂත්වය වන්නේ පෙට් (PET) හරහා ඔක්සිජන් සහ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ගමන් කිරීමක් සිදු නොවීම මගින් ආහාර නරක් වීම වැළැක්වීම සහ සිසිල් බීමවල ඇති කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සිරකර තබා ගත හැකි වීමයි.

රූපය 16 : පෙට් ප්ලාස්ටික් බෝතල්

මෙහි ඇති භයානක භාවය නම් මෙහි ඇන්ටිමොනි ට්‍රයිඔක්සයිඩ් (Antimony trioxide) අඩංගු වීමය . එය පිළිකා කාරක විය හැකි රසායනික ද්‍රව්‍යකි. එමෙන්ම එමගින් සිරුරේ අන්තරාසර්ග පද්ධතියදට බලපෑම් එල්ල කළ හැක. පෙට් ප්ලාස්ටික් තුළ යම් කිසි ආහාරයක් හෝ බීම වර්ගයක් තිබෙන කාල සීමාව දීර්ඝ වත්ම මෙම රසායනික සංයෝගය ආහාරයට නිදහස් වීමට ඇති හැකියාව වැඩිය. එමෙන්ම ඉහළ යන උෂ්ණත්වය මෙම රසායනික සංඝටකය නිදහස් කිරීම ඉක්මන් කරයි. ප්ලාස්ටික් සිසිල් බීම බෝතල් තුළ වතුර ගබඩා කර එය එළිමහනේ නවතා ඇති වාහන තුළ තබා නොයන ලෙස වෛද්‍යවරුන් උපදෙස් දෙන්නේ මෙම හේතුව නිසා ය.

නමුත් ඇතැම් වාර්තා මෙම Antimony trioxide රසායනික ද්‍රව්‍ය මිනිස් සිරුරට අහිතකර මට්ටමට වඩා අඩු මට්ටමින් PET බෝතල් තුළ අඩංගු වීම නිසා පෙට් බෝතල් තුළ ඇති ආහාර පරිභෝජනය කිරීම අහිතකර නොවන බවද පවසයි. මෙම Antimony trioxide සහ මිනිස් සිරුරට ඇති බලපෑම සම්බන්ධයෙන් කර ඇති විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ ප්‍රමාණය ඉතා අල්පය. එම නිසා භාවිතා කිරීමේදී ප්‍රවේසම් වීම අප කාගේත් ශරීරයට හිතකරය.

3.2 High-Density Polyethylene (HDPE)

මෙය PET ප්ලාස්ටික් එකට වඩා ඝනකමකින් වැඩි, ශක්තිමත් ද්‍රව්‍යක් වන අතර මෙය බහුලව භාවිතා වන්නේ රසායනික ද්‍රව්‍ය ගබඩා කිරීමටය. මීට අමතරව කිරි ගබඩා කර තිබීමට, කසල බඳුන් නිපදවීමටද යොදා ගැනේ. මෙම ප්ලාස්ටික් වර්ගය නිපදවීමට ක්‍රෝමියම් හෝ සිලිකා ස්ඵටික (Crystals) යොදා ගැනේ. එමෙන්ම ලොව භාවිතා වන සෙල්ලම්බඩු වලින් 1/3කම ඇත්තේ මෙම HDPE යයි. පවතින වාර්තාවලට අනුව 2007 වසරේදී ලොවපුරා මෙම HDPE ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය පමණක් මෙට්‍රික් ටොන් මිලියන 30 ඉක්මවා ඇත.

රූපය 17: *HDPE* ප්ලාස්ටික් බෝතල්

3.3 Polyvinyl Chloride (PVC)

මෙම PVC අප කවුරුත් හඳුනන PVC බට නිෂ්පාදනයට යොදා ගනී. මීට අමතරව පිරිසිදු කාරක අඩංගු බෝතල්, පොත් බැඳීම සඳහා යොදා ගන්නා ප්ලාස්ටික් බැඳුම් කාරක නිපදවීමටද යොදාගනී. මෙම PVC වලද ශරීරයට අහිතකර සංඝටක නැතුව නොවේ. මෙහි බිස් ෆිනොල් A (bisphenol A (BPA)), ඊයම්, රසදිය, ඩයොක්සින් අන්තර්ගත වේ. මෙහි සඳහන්

ඇතැම් රසායනික සංඝටක මගින් පිළිකා පවා ඇතිවිය හැක. මෙම PVC වර්ගයේ ප්ලාස්ටික් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කිරීමට අපහසු අතර භාවිතය අවම කිරීම මගින්, මෙම ප්ලාස්ටික් වර්ගය පරිසරයට මුදා හැරීම වලක්වා ගත හැක.

රූපය 18 : PVC බට

3.4 Low-Density Polyethylene (LDPE)

මෙම ප්ලාස්ටික් වර්ගය ඉතා අඩු මිලට නිෂ්පාදනය කළ හැක. නිතර අපට හමුවන සෙලොෆේන් කවර මෙම ගණයට අයත් වේ. මෙය ඉතා තුනී සහ ඉතා පහසුවෙන් හැසිරවිය හැකි ප්ලාස්ටික් වර්ගයකි. සෙලොෆෙන් කවර වලට අමතරව අහාර ගබඩා කර තබා ගන්නා ඇසුරුම්, තෙරපුමක් යොදා ඇතුළත ඇති ද්‍රාවණ පිටතට ගතහැකි ප්ලාස්ටික් බෝතල් පවා මෙමගින් නිපදවයි. මෙම ප්ලාස්ටික් මගින්ද අන්තරාසර්ග පද්ධතියේ හෝමෝන ක්‍රියා කාරිත්වය අඩපණ කළ හැකි බව සොයා ගෙන ඇත.

රූපය 19: *LDPE* මගින් නිපදවන පොලිතින් මලු

සාමාන්‍යයෙන් ගත් කළ මෙම ප්ලාස්ටික් වර්ගය අහාර ගබඩා කිරීමට යොදා ගත හැකි නමුත් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කිරීම ඉතා අපහසුය. භාවිතය අවම කිරීම මගින් මෙම ප්ලාස්ටික් වර්ගය පරිසරයට මුදා හැරීම වලක්වා ගත හැක.

3.5 Polypropylene PP

මෙම ප්ලාස්ටික් වර්ගය ශක්තිමත් බැවින් වැඩි උෂ්ණත්ව තත්ත්වයන්ට ඔරොත්තු දෙයි. බහුල වශයෙන් යොදා ගනු ලබන්නේ උණුසුම් ආහාර ගබඩා කිරීමටය. එමෙන්ම සනීපාරක්ෂක තුවා නිෂ්පාදනයේදී ද මෙය යොදා ගැනේ. මෙම ප්ලාස්ටික් වර්ගය ආහාර හෝ බීම වර්ග ගබඩා කිරීමට සුදුසු වන අතර ඇතැම් පර්යේෂණ වාර්තාවල අනුව අන්තරාසර්ග පද්ධතියේ හෝමෝන ක්‍රියාකාරිත්වය අඩපන කළ හැකි අතර ඇතැම් පුද්ගලයන් හට ඇදුම රෝගය උත්සන්න කිරීමටද දායක විය හැක. මෙම ප්ලාස්ටික් වර්ගයද ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කිරීම ඉතා අපහසුය. භාවිතය අවම කිරීම මගින් මෙම ප්ලාස්ටික් වර්ගය පරිසරයට මුදා හැරීම වලක්වා ගත හැක.

රූපය 20 : පොලිප්‍රෝපිලින් ප්ලාස්ටික් බෝතල්

3.6 Polystyrene or Styrofoam (PS)

මෙය අප කවුරුත් හඳුනන රිජිෆොම් වේ. මෙය බහුල වශයෙන් ආහාර, භාණ්ඩ ඇසුරුම් කිරීමට යොදා ගැනේ. මෙම ප්ලාස්ටික් වර්ගය හා උණුසුම් ද්‍රව්‍යක් හෝ තෙල් සහිත ද්‍රව්‍යයක් ගැටුණු විට ස්ටයරින් **(styrene)** නිදහස් කරන අතර එය මිනිසාගේ ස්නායු පද්ධතියට බලපාන විෂ රසායනයකි. එමෙන්ම මෙම රසායනිකය අක්මාව, පෙනහළු සහ ප්‍රතිශක්තිකරණ පද්ධතිය කෙරෙහි බරපතළ ලෙස හානි පමුණුවයි. භයානකම කරුණ වන්නේ මෙම රසායනිකය මිනිසාගේ ජාන විකෘති කිරීමකටද ලක් කළ හැකි බවය. මෙයද ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කිරීම ඉතා අපහසුය. භාවිතය අවම කිරීම මගින් මෙම ප්ලාස්ටික් වර්ගය පරිසරයට මුදා හැරීම වළක්වා ගත හැක.

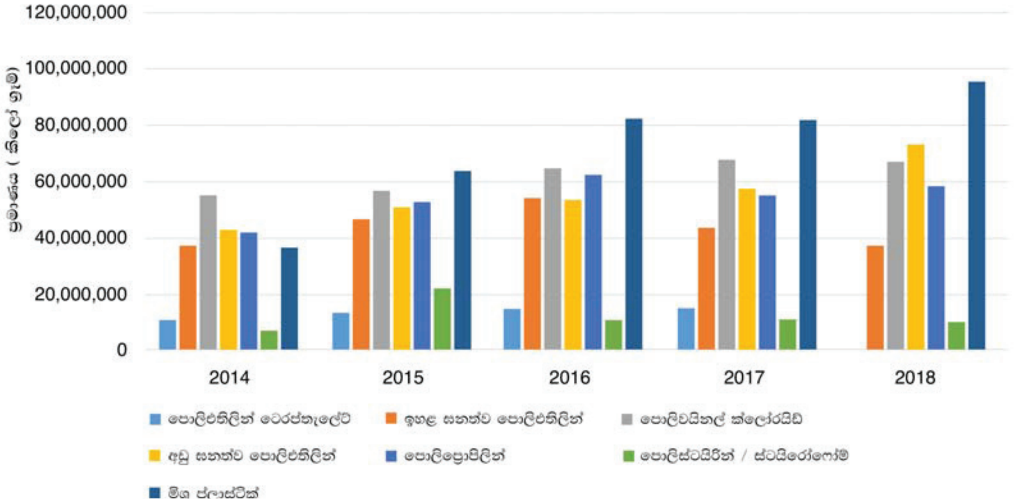
රූපය 21: විවිධ රිජිෆොම් නිෂ්පාදන

3.7 Miscellaneous plastics

මෙම වර්ගය අදාළ වන්නේ ඉහත සඳහන් ප්ලාස්ටික් වර්ග 1-6 දක්වා කිසිදු කාණ්ඩයකට අදාල නොවන හෝ ප්ලාස්ටික් වර්ග කිහිපයක මිශ්‍රණයක් විය හැක. අප නිතර ප්‍රයෝජනයට ගන්නා පොලිකාබනේට් (Polycarbonate sheets) සහ ඇක්‍රලික් (Acrylic sheets) මෙම ගණයට අයත් වේ. මෙහි විශාල වශයෙන් පිළිකා කාරක අඩංගු වන අතර එය පිළිගත් පිළිකා කාරකයකි. මෙයද ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කිරීම ඉතා අපහසුය. භාවිතය අවම කිරීම මගින් මෙම ප්ලාස්ටික් වර්ගය පරිසරයට මුදා හැරීම වළක්වා ගත හැක.

රූපය 22: 7 වන කාණ්ඩයට අයත් ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදන

2020 වර්ෂයේ නිකුත් කර ඇති ජාතික විගණන කාර්යාලයේ, පරිසර විගණන අංශය මගින් නිකුත් කර ඇති වාර්තා අංක PER/B/2019/01 අනුව 2014 වර්ෂයට සාපේක්ෂව 2018 වර්ෂයේදී පොලිවයනයිල් ක්ලොරයිඩ් (PVC) 21.19 % කින් ද පොලිස්ටයරින් (PS) 44.67% කින් ද පොලිප්‍රොප්ලින් (PP) 39.24 % කින් ද විවිධ වර්ගයේ ප්ලාස්ටික් ආනයනය 160.79 % ප්‍රමාණයකින් ද වර්ධනය වී ඇති බව සඳහන් කරයි. මෙය රටක් ලෙස අප අපේම ජීවිතය නැති කරගැනීමට මුදල් ගෙවා මාරයා ගෙමිදුලටම ගෙන්වා ගැනීමක් වැනි දෙයකි.



රූපය 23: 2014 -2018 වර්ෂ තුළ ශ්‍රී ලංකාවට ආනයනය කළ විවිධ වර්ගයේ ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයන්
(ජාතික විගණන කාර්යාලය, පරිසර විගණන අංශය - වාර්තා අංක *PER/B/2019/01)*

පරිච්ඡේදය 04 - මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික්/ නැනෝ ප්ලාස්ටික්

වෛද්‍ය සජිත් එදිරිසිංහ

අප කුඩා කල සිට ප්ලාස්ටික් මගින් පරිසර දූෂණය වන බව නිතර ඉගෙන ගෙන තිබේ. විභාග සඳහා පාඩම් කරලත් තිබෙනවා. ප්ලාස්ටික් නිසා සිදුවන පරිසරය දූෂණය යන නමින් රචනා ලියා එයින් ජයගෙනත් තිබෙනවා. නමුත් ඔබ ඔය කතා කරන්නේ, කානුවල, ගංගාවල මුහුදු වෙරළේ දකින්නේ ඇසට පෙනෙන ප්ලාස්ටික් ගැන පමණයි. ඔබ දන්නවද ඔබ ඔය නිතර දකින, ඇසට පෙනෙන මුහුදේ පාවෙන මුළු ලෝකයේම ඇති ප්ලාස්ටික් ගණනය කර බැලුවිට එය 15% ක් පමණක් බව? එසේනම් ඉතුරු 85% මොනවාද? ඒවා මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් (ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්) / නැනෝ ප්ලාස්ටික් කියා හඳුන්වනු ලබයි.

මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් යනුවෙන් අප අදහස් කරනුයේ විවිධ ක්‍රම හරහා පරිසරයට නිකුත් වන ප්ලාස්ටික් විවිධ පාරිසරික හෝ මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් මගින් ක්‍රමවත් හෝ අක්‍රමවත් හැඩයකින් යුතු, ප්‍රමාණය මයික්‍රෝ මීටර 1 (10^{-6} m) සිට මිලිමීටර 5 අතර ප්‍රමාණයේ කුඩාවට කැඩී ගිය, ප්ලාස්ටික් කොටස් ය. ඊට වැඩි කුඩා කොටස්වලට කැඩුණු ප්ලාස්ටික් කොටස් නැනෝ ප්ලාස්ටික් (10^{-9} m) ලෙස හඳුන්වයි.

රූපය 24: මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික්

4.1 කොහොමද මේ මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් පරිසරයට එකතු වෙන්නේ?

මේ මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් පරිසරයට එකතු වෙන ක්‍රම ගණනාවක් තිබෙනවා.

අධ්‍යනයේ පහසුව පිණිස අප ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් කොටස් දෙකකට වෙන් කරනු ලබනවා. එනම් ප්‍රාථමික ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් සහ ද්විතීක ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් යනුවෙන්.

4.1.1 ප්‍රාථමික ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් (Primary Microplastic)

ප්‍රාථමික ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් (Primary Microplastics) යනු නිෂ්පාදනයේදී ම 5mm වඩා ප්‍රමාණයෙන් අඩුවෙන් නිෂ්පාදනය කර වෙළඳ පොලට නිකුත් කරන ප්ලාස්ටික් වර්ගයි. උදාහරණයක් වශයෙන් ගත් කල රෙදිපිළිවල මෝස්තර නිර්මාණය සඳහා යොදා ගන්නා කුඩා ප්ලාස්ටික් පබළු සහ මුහුණ සෝදන දියරවර්ගවල / දත් බෙහෙත්වල ඇති ඉතා කුඩා ප්ලාස්ටික් ඇට/පබළු. ඔබ මුහුණ සේදීමට භාවිතා කරන සේදුම් දියර (Shower gel / Facial Scrubs) වලත් මේ ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් අන්තර්ගත වී තිබෙනවා. ඒවා ඔබට නොදැනීම ජල මාර්ග හරහා කාණුවලට එකතු වී ඉන් පසු මහ මුහුදට ගලා යනවා. ඔබ දන්නවාද එක සේදීමකින් පමණක් මෙලෙස ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් අණු 94,000-100,000 අතර ප්‍රමාණයක් එකවර පරිසරයට නිකුත් වන බව?

රූපය 25: මුහුණ සේදීමට ගන්නා දියර සබන්වල ඇති ප්‍රාථමික මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික්

රූපය 26: දත් බෙහෙත් වල ඇති ප්‍රාථමික ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස්

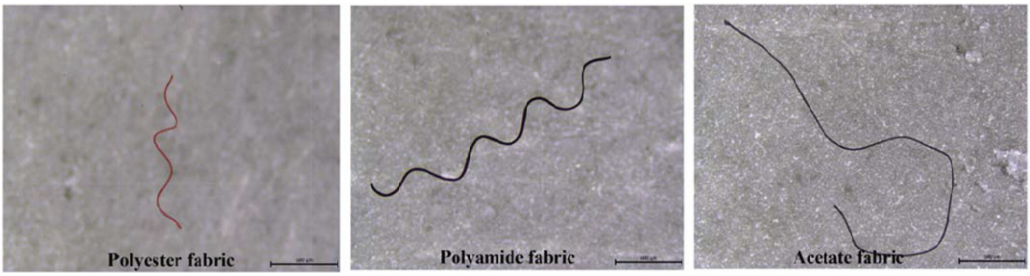
4.1.2 ද්විතියික ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් (Secondary microplastics)

මෙම ගණයට අයත් වන්නේ එක වරක් (ප්ලාස්ටික් බීම බෝතල්, ස්ට්‍රෝ බට) හෝ කිහිප වරක් (ප්ලාස්ටික් පෑන්) භාවිතා කර පරිසරයට මුදා හරින ප්ලාස්ටික් වර්ගයි. මෙම ප්ලාස්ටික් රථවාහන ටයරවලට හසුවී, ගංගා ඇලදොළ හරහා ගලා යාමේදී ගල්වල ගැටී, වැස්සට / හිරු එළියට නිරාවරණය වී ඉතා කුඩා කැබලි බවට පත්වෙනවා. එහිදී මෙම ද්විතීයික ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් නිපදවනවා.

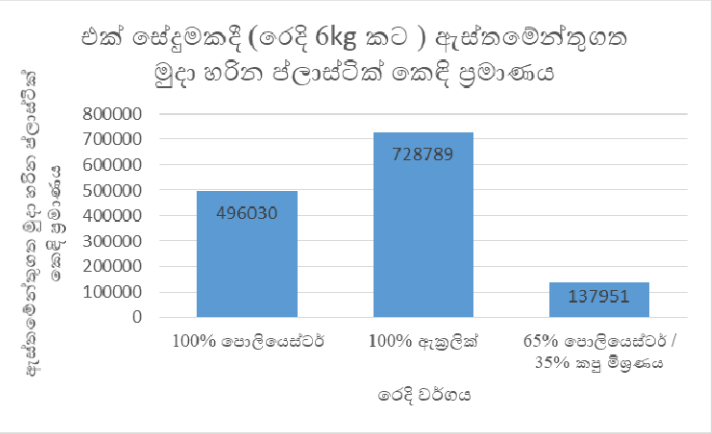
රූපය 27 : ද්විතීක ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් නිපදවන ආකාරය

තව දුරටත් සලකා බැලීමේදී ඔබ අඳින නයිලෝන් ඇඳුම්වලින් මෙම ද්විතීයික ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් කෙඳි පරිසරයට මුදා හරිනවා.

ලොව පුරා කර ඇති පර්යේෂණ මගින් පෙන්වා දී ඇති ආකාරයට වැඩිපුරම මේවා පරිසරයට නිකුත් වෙන්නේ ඇක්‍රලික් කෙඳි ආශ්‍රිතව නිපදවා ඇති රෙදිපිළි මගිනි.



රූපය 28: රෙදි සේදීමේදී පරිසරයට නිකුත් වන ද්විතීයික ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික්ස් කෙඳි (*Yang et al., 2019).*

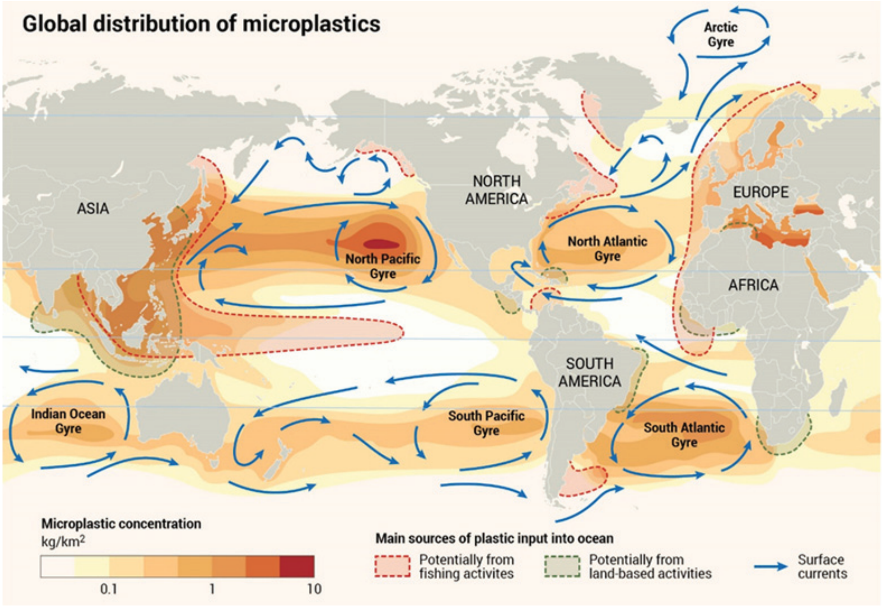


රූපය 29: එක් සේදුමකදී පිටවන ප්ලාස්ටික් කෙඳි ප්‍රමාණය ප්‍රමාණාත්මකව (***Napper and Thompson**, 2016)*

4.2 ලොව පුරා සහ ලංකාවේ තත්ත්වය

දැනට ලොව කර ඇති පර්යේෂණවලට අනුව දැනට සාගරවල ඇති ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍යවලින් 75% කට වඩා පවතින්නේ මෙම මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් ලෙසය.

පහත රූපය බැලූකල පැහැදිලි වන කරුණ නම් ශ්‍රී ලංකාව අවට මුහුදු තීරයේ වැඩි වශයෙන්ම ඇත්තේ ගොඩබිමෙන් මුහුදට එකතු වන ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය මගින් නිපදවෙන මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් බවය.



රූපය 30: ශ්‍රී ලංකාව අවට මුහුදු තීරයේ මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික්. ***(Linkages, 2019, Van Sebille et al., 2015, Jambeck et al., 2015)***

පරිච්ඡේදය 05 - මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් මිනිස් සිරුරට ඇතුල් වීම සහ එහි අහිතකර බලපෑම

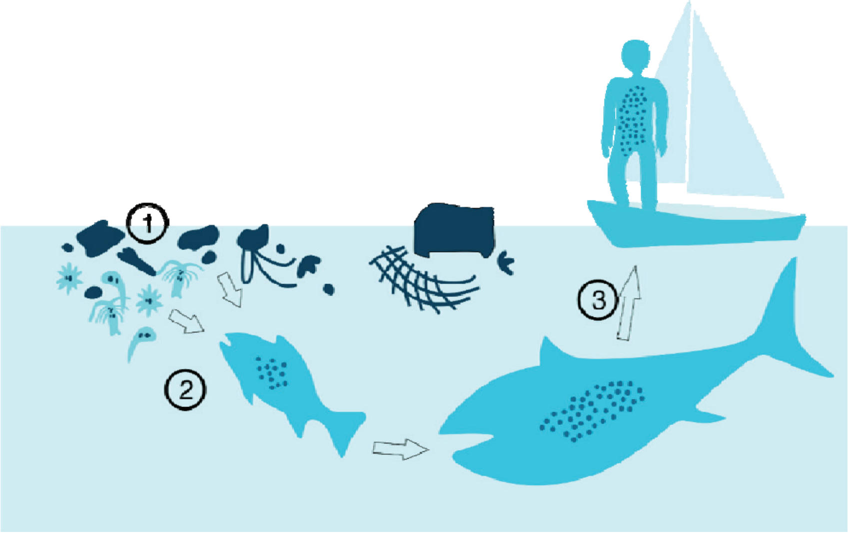
වෛද්‍ය සජිත් එදිරිසිංහ

පරිසරයට එකතු වන මෙම මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් මිනිසාගේ ශරීරයට විවිධ මාර්ග ඔස්සේ ඇතුළු විය හැක. ප්‍රධාන ආකාර කිහිපයක් පහත විස්තර කර ඇත.

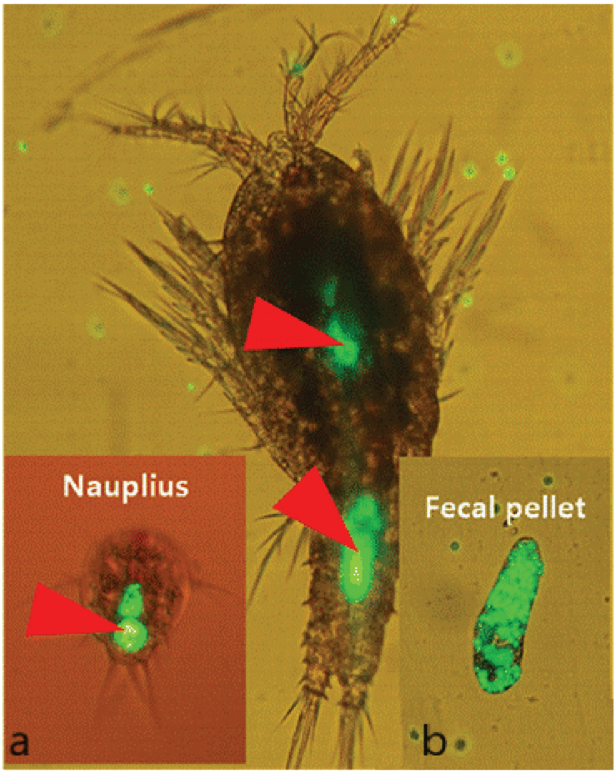
5.1 අප ගන්නා ආහාර හරහා

පරිසරයට එකතු වන ප්ලාස්ටික් ගංගා ඇළ දොළ හරහා ගසාගෙන යයි. මෙසේ ගසාගෙන යාමේදී හෝ විවිධ පාරිසරික හේතුන් නිසා මෙම ප්ලාස්ටික් කුඩා කොටස්වලට කැඩී අවසානයේදී මහා සාගරයට එකතු වේ. මුහුදට ගලා යන මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් ඇසට නොපෙනෙන ඉතා කුඩා සතුන් විසින් ආහාරයට ගනී. මෙලෙස මෙම කුඩා සතුන් ආහාර දාමයේ පියවරෙන් පියවර ඊට වඩා විශාල සතුන් මගින් ආහාරයට ගැනීමෙන් ආහාර දාමය තුළ ක්‍රමක්‍රමයෙන් ඉහළට ගමන් කිරීමේදී මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් අණු සාන්ද්‍රණය ක්‍රමයෙන් ඉහළ යාමක් සිදුවේ. මිනිසා විසින් ආහාර දාමයේ විවිධ අවස්ථාවලදී එම සතුන් ආහාරයට ගැනීම තුළින් මිනිස් සිරුර තුළට එම මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් විශාල වශයෙන් ඇතුළු වීමකට ලක්වේ.

පහත රූපසටහනෙහි දක්වා ඇත්තේ සරල ආහාර දාමයකි. අංක 1 මගින් දක්වා ඇත්තේ පියවි ඇසට නොපෙනෙන හෝ යාන්තමට පෙනෙන සාගර ජීවීන්ය. ඔවුන් එම කොටස් ආහාරයට ගත් පසු ඒවා ඔවුන්ගේ සිරුරු තුළ සිර වේ. අංක 1 සත්ව කාණ්ඩයේ විශාල ජීවීන් පිරිසක් අංක 2 මගින් නිරූපණය වන ඊට වඩා විශාල තනි මත්ස්‍යයෙකු විසින් ආහාරයට ගනී. ඉන් පසු අංක 2 සත්ව කාණ්ඩයට අයත් මසුන් විශාල පිරිසක් අංක 3 මගින් නිරූපණය වන ඊට වඩා විශාල තනි මත්ස්‍යයෙකු විසින් ආහාරයට ගනී. අවසානයේදී ගත්කල මිනිසා විසින් තම විවිධ වූ ආහාර රටාවන් තුළදී මෙම අංක 1, 2 සහ 3 යන පුරුක් 3 ට ම අදාල සතුන් ආහාරයට ගනී. මෙලෙස ගත්කල ආහාර දාමයේ ඉහළට ගමන් කිරීමේදී සහ ආහාර දාමයේ අවසාන පුරුක්වල (මිනිසාගේ සිරුර තුළ) මෙම මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් විශාල ප්‍රමාණයෙන් එක්රැස් වීමක් සිදුවේ.

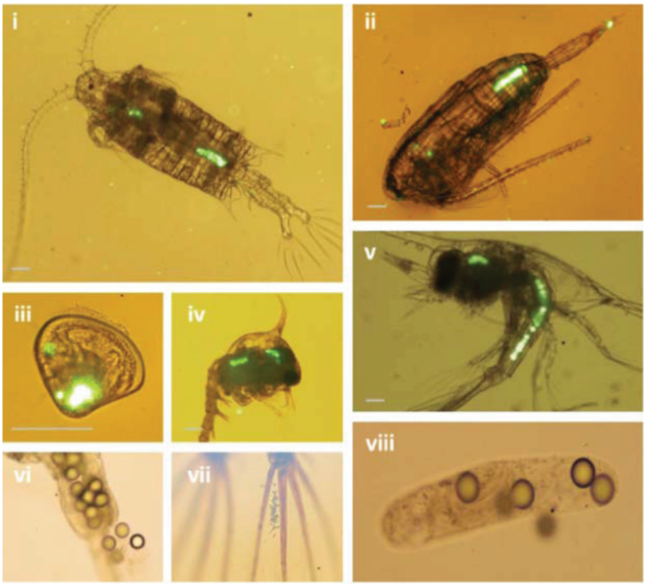


රූපය 31: මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් ආහාර දාමය තුළ ගමන් කිරීම.

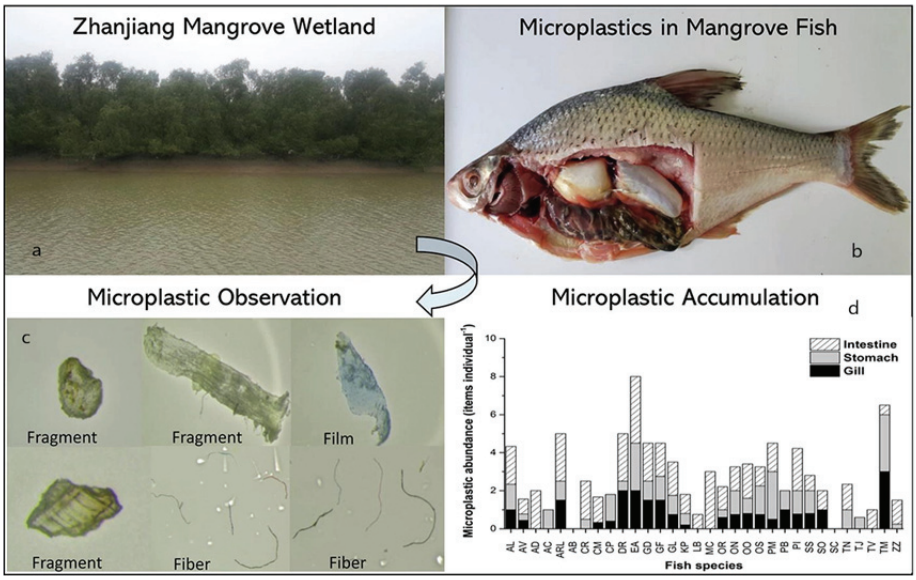


රූපය 32: අන්වීක්ෂිය සතුන් විසින් ***(a)*** ආහාරයට ගෙන ඇති මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් කැබලි සහ ***(b)*** මලපහ ලෙස පිටවී ඇති ප්ලාස්ටික් කැබලි (බැබලෙන කොළ පාට) ***(Lee et al., 2013)***

ඉහත ආහාර දාමයේ අංක 1 මගින් දක්වා ඇති පියවි ඇසට නොපෙනෙන හෝ යාන්තමට පෙනෙන සාගර ජීවීන් අන්වීක්ෂයක ආධාරයෙන් බැලූ විට බැබලෙන කොළ පාටට දිස්වෙන්නේ මෙම අන්වික්ෂීය සතුන් විසින් ආහාරයට ගත් මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් පෙන්වීම මගිනි.



රූපය 33: අන්වික්ෂීය සතුන් විසින් ආහාරයට ගත් මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික්.
(Cole et al., 2013)



රූපය 34: දකුණු චීනය ෂැන්ජියන් කඩොලාන පරිසරය (a) ආශ්‍රිතව ජීවත්වන මසුන්ගේ (b) ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් (c) සහ මසුන්ගේ ශරීරයේ විවිධ කොටස්වල එකතු වී ඇති ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය (d) Huang et al., (2020)

මුහුදු ආහාර පමණක් නොව, අපිරිසිදු ජලය භාවිතයෙන් පිළියෙල කරන ලද ආහාර හරහා ද, මිනිස් සිරුරට ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් ඇතුළු වීමට ද දායක වේ. මෙම ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් පසෙහි ඇති අතර තණකොළ සහ පස් මත තැන්පත් වේ. මස් කර්මාන්තය සඳහා ගොවිපල තුළ ඇති කරන සතුන් (ගවයන්, එළුවන්, කුකුළන්) තුළට ද මෙම ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් අංශු ඇතුළු විය හැක. එබැවින් මිනිසුන් මෙම මස් පරිභෝජනය කරන විට ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් මිනිස් සිරුරට ඇතුළු වීමේ හැකියාවක් ඇත.

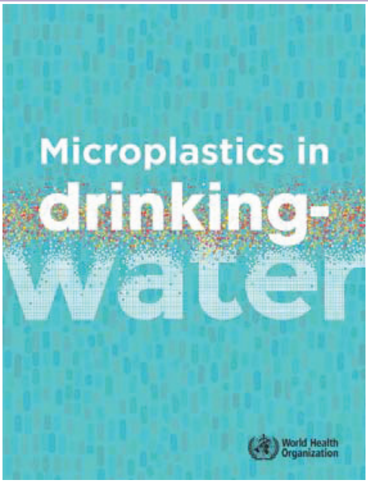
5.2 බීමට ගන්නා ජලය හරහා

දැනට ලොව පුරා කර ඇති පරීක්ෂණ මගින් සොයාගෙන ඇති පරිදි අප භාවිතා කරන මේස ලුණුවල, එදිනෙදා ගේ දොර වැඩ කටයුතු සඳහා භාවිතා කරන නල ජලයේ, බීමට ගන්නා ජලය අඩංගු ප්ලාස්ටික් බෝතල්වල ද මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් පවතී.

ඇමරිකා එක්සත් ජනපදය, ලොවපුරා ඉහළ ඉල්ලුමක් ඇති ප්‍රමුඛ ජාත්‍යන්තර වෙළඳ නාම හිමි පානීය ජල බෝතල් යොදාගෙන කරන ලද පර්යේෂණයකදී අනාවරණය වී ඇත්තේ පර්යේෂණයට යොදාගත් වතුර බෝතල 259 න් 93% කට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් අන්තර්ගත වී ඇති බවය (Mason et al., 2018). ගණනය කිරීම්වල අනුව මෙම වතුර බෝතල්වල වතුර ලීටරයකට ඇති මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් අණුවල සාන්ද්‍රණයේ (MPP/L) ඇති සාමාන්‍ය අගය 325 MPP/L ක් පමණ වේ. ගැඹුරින් අධ්‍යයනය කිරීමේදී, මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් අණුවේ විශාලත්වය මයික්‍රෝ මීටර 100 (>100μm) ට වඩා වැඩි අණුවල සාන්ද්‍රණය 10.4 MPP/L ක් පමණ වූ අතර විශාලත්වය මයික්‍රෝ මීටර 6.5-100 (6.5-100μm) අතර වන අණුවල සාන්ද්‍රණය 315 MPP/L පමණ වන බව සොයා ගෙන ඇත . මෙහිදී සොයා ගෙන ඇති තවත් විශේෂ කරුණ නම් විදුරු බෝතල් තුළ ඇසුරුම් කළ ජලයෙහි මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් සාන්ද්‍රණය ප්ලාස්ටික් බෝතල් තුළ ඇති ජලයෙහි මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් සාන්ද්‍රනයට වඩා අඩු බවය.(Mason et al., 2018).

බීමට ගන්නා ජලයේ ඇති මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් කෙතරම් බරපතල ද යන්න සනාථ කරමින් 2019 වසරේදී මෙම තත්ත්වය පැහැදිලි කරමින් ලෝක සෞඛ්‍ය සංවිධානය මගින් පිටු 125කින් සමන්විත වාර්තාවක් (ISBN: 978-92-4-151619-8) නිකුත් කර ඇත . එම වාර්තාව පහත වෙබ් අඩවියෙන් සොයා ගත හැක.

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



රූපය 35 : ලෝක සෞඛ්‍ය සංවිධානය මගින් 2019 වසරේදී ප්‍රකාශිත බීමට ගන්නා ජලයේ ඇති මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් සම්බන්ධ වාර්තාව

5.3 හුස්ම ගන්නා වාතය හරහා

අප හුස්ම ගන්නා වාතයේද මයික්‍රොප්ලාස්ටික් / නැනෝප්ලාස්ටික් තිබෙන අතර, වාතයත් සමගම එය අප සිරුර තුළට ඇතුළු වේ. කෘතිම රෙදිපිළි, ටයර් ඛාදනය (විශේෂයෙන් මෝටර් රථ හා ට්‍රක් රථ වලින්), ගෘහස්ථ වස්තූන්, අපද්‍රව්‍ය දහනය, ගොඩනැගිලි ද්‍රව්‍ය, අපද්‍රව්‍ය රොන් මඩ, ඉඩම් ගොඩ කිරීම්, අවසිරුම් ද්‍රව්‍යය කුඩු, ත්‍රිමාණ මුද්‍රණය (3D printing) මයික්‍රොප්ලාස්ටික් / නැනෝප්ලාස්ටික් වාතයට මුදා හැරීමට දායක විය හැකිය (Kershaw, 2016). වායුගෝලයේ බහුලව වාර්තා වන මයික්‍රොප්ලාස්ටික් / නැනෝප්ලාස්ටික් අනුවක දිග 5μm හා විෂ්කම්භය 3μm (Cai et al., 2017) සහිත කෘතිම තන්තු වේ. රෙදිපිළි කර්මාන්තය විසින් 1–5μm විෂ්කම්භයක් සහිත කෘතිම තන්තු වැඩි වැඩියෙන් භාවිතා කිරීම නිසා තන්තුමය ක්ෂුද්‍රප්ලාස්ටික් / නැනෝප්ලාස්ටික් පරිසරයට නිකුත් වන ප්‍රභවයක් ලෙස රෙදිපිළි කර්මාන්තය සඳහා සෘජුව හා වක්‍රව දායක වී ඇත. Gasperi et al., 2018)

විද්‍යාඥයන් ගණනය කර ඇති ආකාරයට මෙම මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් අණු 74,000 - 121,000 අතර ප්‍රමාණයක් එක මිනිසෙකු විසින් සතියක් තුළදී විවිධ ක්‍රම මගින් (ආහාර, පානිය ජලය, විවිධ බීම වර්ග සහ හුස්මගන්නා වාතය) සිරුරට ඇතුළත් කර ගනු ලබනවා. වෙනත් ආකාරයකට කිවහොත් ඔබ සතියකට ග්‍රෑම් 5ක ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයක් ශරීරයට ඇතුල් කර ගනු ලබනවා. එනම් අප මුදල් ලබා ගැනීමට යොදා ගන්නා බැංකු ATM කාඩ් පතක ප්‍රමාණයේ ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයක් අප සතියක් තුළ ශරීරයට ඇතුළත් කර ගනු ලබනවා.

රූපය 36: සතියකට ග්‍රෑම් 5ක ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණයක් ශරීරයට

ලොව පුරා ඇමරිකාව, ජපානය, මහා බ්‍රිතාන්‍යය ඇතුළු රටවල් 7 කින් ගත් මලපහ සාම්පල පරික්ෂා කිරීමේදී එම සෑම සාම්පලයකම මෙම මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් හමුවී ඇත.

මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් මගින් මිනිස් සිරුරට ඇතිවන අහිතකර බලපෑම් ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකට වෙන්කර දැක්විය හැක. එනම් එම ප්ලාස්ටික් කැබලිවල ඇති භෞතික ගුණයන් නිසා හටගන්නා සංකූලතාවයන් සහ එම ප්ලාස්ටික් කොටස්වල අඩංගු වන රසායනික සංඝටක හේතුවෙන් ඇතිවන සංකූලතා ලෙසය. මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් අනුවේ භෞතික ගුණ වශයෙන් සඳහන් කරන්නේ එම අනුවේ ප්‍රමාණය, හැඩය සහ සාන්ද්‍රණය යන නිර්ණායකයි.

5.4 ප්ලාස්ටික් සඳහා භාවිතා වන රසායනික ද්‍රව්‍ය සහ එහි ඇති අහිතකර බලපෑම

රසායනික සංඝටක ගැන සලකා බැලීමේදී රසායනික සංඝටක ප්‍රධාන කොටස් දෙකකට බෙදා වෙන්කර දැක්විය හැක. එනම් ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනයේදී විවිධ භෞතික ගුණයන් ලබා ගැනීම සඳහා භාවිතා කරන සහ එයට එකතු කරන අමුද්‍රව්‍ය සහ පරිසරයේදී එම ප්ලාස්ටික් අණුව තුළට අවශෝෂණය කර ගන්නා ලද රසායනික සංඝටකයන්ය.

ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනයේදී එය වර්ණ ගැන්වීමට, විනිවිද පෙනෙන ස්වරූපය ලබා ගැනීමට, විවිධ ශක්ති ප්‍රමාණයන් ලබා දීමට, උණුසුමට සහ තාපයට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව ලබා ගැනීමට, පහසුවෙන් අවශ්‍ය හැඩය ලබා ගැනීමට සහ නිමි භාණ්ඩය වෙනස්නොවී / ඔක්සිකරණය නොවී තබා ගැනීමට, විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය මෙයට මිශ්‍ර කරයි. මෙම රසායනික ද්‍රව්‍ය අතර පිළිකා කාරක සංඝටක සහ බැර ලෝහද අඩංගු වේ.

පෙර සඳහන් කළ පරිදි අප සිරුර තුළට විවිධ ප්‍රමාණයේ අණු විවිධ ක්‍රම හරහා (ආහාර, බීමට ගන්නා ජලය සහ පාන වර්ග, හුස්ම ගන්නා වාතය හරහා)ඇතුළු වේ. මෙලෙස ඇතුළු වන ප්ලාස්ටික් අණු තුළ ඇති රසායනික සංඝටක වර්ගය සහ ප්‍රමාණය වෙනස්ය. එනම් මිනිස් සිරුරට මෙම ප්ලාස්ටික් අණු හරහා විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය කලවම් මිශ්‍රණයක් (cocktail) ලෙස ඇතුළු වේ.

මෙම විස රසායනික ද්‍රව්‍යවලින් ඇතිවන බලපෑම තනි සෛලයකට, සෛල සමූහයකට, සම්පූර්ණ ඉන්ද්‍රියකට හෝ මුළු සිරුරටම බලපෑම් කළ හැක. මෙහි බරපතලම කරුණ වන්නේ ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍ය මගින් මිනිස් සිරුරේ ඇති ජාන විකෘති කිරීමකට ලක් කරන අතර ඇතැම් විට පිළිකාමය තත්ත්වයන් දක්වා මෙම ජාන විකෘති වීම් ගමන් කළ හැක.

ඉහත පෙන්වා දී ඇති පරිදි මෙම විශ රසායනිකයන් ආහාර දාමයේ ඉහළ පුරුක් දක්වා ගමන් කිරීමේදී අධික සාන්ද්‍රණයකින් යුතුව එකතු වීමක් සිදු වේ. මේ නිසා පිළිකාවලට අමතරව ඇතැම් අධි මාත්‍රාවලින් යුක්ත රසායනික ද්‍රව්‍ය මිනිසාගේ අන්තරාසර්ග පද්ධතියට දැඩි බලපෑම් එල්ල කරන අතර ප්‍රජනන සෞඛ්‍ය ගැටලු වලටද මුල පුරවයි.

මෙම රසායනික ද්‍රව්‍ය මගින් බහුල වශයෙන්ම බලපෑම් එල්ල වන්නේ අක්මාව, වකුගඩු, හදවත, ප්‍රජනන ඉන්ද්‍රියන්, මොලය සහ ස්නායු පටකය හටය. මේ අතුරින් ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍ය පිළිකා කාරක බවට පර්යේෂණ මගින් සනාථ කර ඇත.

ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනයට යොදා ගන්නා මෙම රසායනික ද්‍රව්‍ය අතුරින් බහුතරය මිනිස් සිරුරට අහිතකරය. මේ අතුරින් බිස්ෆිනොල් A (BPA) නම් රසායනික සංඝටකය ප්‍රධාන ස්ථානයක් ගන්නා අතර එය ආහාර හරහා හෝ ආඝ්‍රාණය කිරීම මගින් ශරීර ගතවූ විට මිනිස් සිරුරේ අන්තරාසර්ග පද්ධතියට හානි සිදු කරන බව සායනිකව ඔප්පු කර ඇත.

තවද මෙම සංඝටක මිනිස් සිරුරේ වර්ධනයට උපකාරී වන සහ ඊට අදාළ ඉන්ද්‍රියන් හෝමෝන වලට ප්‍රතිචාර දැක්වීම අඩපන කරයි. (මෙම රසායනිකය මිනිස් සිරුරේ නිපදවන ස්වභාවික හෝමෝනයට සමාන ආකාරයෙන් අනුකරණය කිරීමක්, ප්‍රතිවිරුද්ධ ක්‍රියාවක් කිරීමක්, ස්වභාවික නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය අඩපන කිරීමක් හෝ එම හෝමෝන ක්‍රියා කරන ප්‍රතිග්‍රාහක විකාශනය වීම නැවැත්වීම වැනි ක්‍රියා මගින් ප්‍රතිචාර දැක්වීම අඩපණ කරයි.)

5.4.1 බිස් ෆිනොල් *A (Bisphenol A - BPA) - C15H16O2*

මෙය පොලිකාබනේට තහඩු සහ ආහාර ඇසුරුම් කරන ප්ලාස්ටික් නිපදවීමට යොදා ගනී. BPA යොදා නිපදවන ප්ලාස්ටික් තාපයට ඔරොත්තු දෙන අතර ශක්තිමත් බවින් වැඩිය. මේ හේතුව නිසා BPA යොදා නිපදවන ප්ලාස්ටික් ආහාර ගබඩා කිරීමටත් සූක්ෂම තරංග උඳුන්

(microwave ovens) තුළ ආහාර රත් කර ගැනීමට යොදා ගන්නා භාජන තැනීමටත් යොදා ගනී. එමෙන්ම මෙම BPA ඇලුමිනියම් කෑන්වල ඇතුළත ආවරණය කරන ආරක්ෂක ආලේප සඳහාද යොදා ගනී. මෙම BPA ප්ලාස්ටික් තුළ පැවතීමේදී ඇති අස්ථායි භාවය නිසා ක්‍රමක්‍රමයෙන් කාන්දු වීමකට ලක්වේ. මෙය ඉඩම් ගොඩකිරීමේදී යොදාගත් ප්ලාස්ටික් හරහා BPA පරිසරයට නිකුත් වන බව පර්යේෂණ මගින් සනාථ කර ඇත. එමෙන්ම ඇතැම් පර්යේෂණ මගින් මෙම BPA මගින් තරබාරු භාවය, හදවත් රෝග, ප්‍රජනන පද්ධතිය ආශ්‍රිත රෝග සහ පියයුරු පිළිකා ඇතිවන බව සායනිකව ඔප්පුකර ඇත. ඇමරිකාවේ සහ යුරෝපයේ මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් අණු තුළ අඩංගු BPA ප්‍රමාණය ගණනය කිරීමේදී එය මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් අනු ග්‍රෑම් එකක BPA 1 -729.9ng (නැනෝ ග්‍රෑම්) ප්‍රමාණයක් අඩංගු බව සොයාගෙන ඇත.

මෙම BPA ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනයේදී ප්ලාස්ටික්වල විවිධ ගුණ ලබා ගැනීම සඳහා එක්කරන ලද BPA වන අතර, එය පරිසරයේ ඇති නිදහස් BPA අවශෝෂණය වීමක් මගින් නොවන බව ඇතැම් පර්යේෂණ මගින් පෙන්වා දී ඇත.

BPA හට ඊස්ට්‍රජන් අනුකරණය කර α සහ β ඊස්ට්‍රජන් රතිග්‍රාහක සමඟ අන්තර්ක්‍රියා කිරීමට හැකි අතර එය සෛල ප්‍රගුණනය, ඇපොප්ටෝසිස් (සැලසුම් සහගත සෛල මරණය) හෝ සෛල චලනයෙහි වෙනස්කම්වලට තුඩු දෙයි. එබැවින් ඩිම්බකෝෂ, පියයුරු සහ පුරස්ථි ග්‍රන්ථියෙහි පිළිකා සහ එහි ප්‍රගතිය වර්ධනය කිරීමට BPA දායක වේ. (Gao et al., 2015).

5.4.2 බැර ලෝහ *(Heavy Metals)*

බැර ලෝහ ලෙස හඳුන්වන්නේ ඝනත්වය 5g /cm -3 ට වඩාවැඩි හෝ පරමාණුක ස්කන්ධය 23 ට වඩා වැඩි වන ස්වාභාවිකව පවතින මූලද්‍රව්‍ය වේ. පහත වගුවේ දක්වා ඇත්තේ ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය තුළ යොදා ගන්නා බැර ලෝහ සහ ඒවා මගින් සායනිකව තහවුරු කර ඇති ලෙඩ රෝග වේ.

වගුව 2 : ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය තුළ යොදා ගන්නා බැර ලෝහ සහ ඒවා මගින් සායනිකව තහවුරු කර ඇති ලෙඩ රෝග

බැර ලෝහය	යොදා ගැනීමේ අරමුණ	ප්ලාස්ටික් වර්ගය	සායනිකව තහවුරු කර ඇති ලෙඩ රෝග
අන්ටිමොනි (Sb)	ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනයේදී යොදාගන්නා විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය උත්ප්‍රේරකයක් සහ ඉක්මනින් ගිනි ගැනීම අවම කිරීමට) flame retardants) භාවිතා කරයි	PET ප්ලාස්ටික්	පියයුරු පිළිකා

බැර ලෝහය	යොදා ගැනීමේ අරමුණ	ප්ලාස්ටික් වර්ගය	සායනිකව තහවුරු කර ඇති ලෙඩ රෝග
ඇලුමිනියම් (Al)	ස්ථායිකාරකයක් ලෙස, වර්ණකයක්) Pigment) ලෙස සහ ඉක්මනින් ගිනි ගැනීම අවම කිරීමට) flame retardants) භාවිතා කරයි	PVC, PET ප්ලාස්ටික් සඳහා	පියයුරු පිළිකා
බ්‍රෝමින් (Br)	ඉක්මනින් ගිනි ගැනීම අවම කිරීමට) flame retardants) භාවිතා කරයි	PE, PS, PP	ජාන විකෘති කිරීමට උපකාරී වේ
කැඩ්මියම් (Cd)	උෂ්ණත්ව සහ පාරජම්බුල කිරණ ස්ථායිකාරකයක්) heat and UV stabilizer) ලෙස සහ වර්ණකයක් ලෙස භාවිතා කරයි.	PVC	සිරුර තුළ කැල්සියම් සහ පොස්පරස් පරිවෘතිය අඩපන කරයි. එමගින් අස්ථි පහසුවෙන් බිඳීමකට ලක්විය හැක. තවද එය පිළිකා කාරකයක් වන අතර ජාන විකෘති කිරීමකට ලක් කළ හැක.
රසදිය (Hg)	ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනයේදී වෙනත් විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය සමඟ භාවිතා වේ. ජෛව නාශකයක් ලෙසද භාවිතා වේ) - විශේෂයෙන් පළිබෝධනාශක, දිලීර නාශක)	PU -Polyurethane (පිඟන් සේදීමට, පුටු වල ආවරණ වලට යොදා ගන්නා ස්පොන්ජ් /sponge)	මොලයේ ස්නායු පටක විකෘති කරයි. තවද එය පිළිකා කාරකයක් වන අතර ජාන විකෘති කිරීමකට ලක් කළ හැක

බැර ලෝහය	යොදා ගැනීමේ අරමුණ	ප්ලාස්ටික් වර්ගය	සායනිකව තහවුරු කර ඇති ලෙඩ රෝග
ආසනික් (As)	ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනයේදී වෙනත් විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය සමඟ භාවිතා වේ.	PVC, LDPE and polyesters	උපත් ආබාධ, පිළිකා පෙනහළු අක්මාව, වකුගඩු, මුත්‍රාශය, ආහාර මාර්ගයේ ආබාධ ඇතිවිය හැක.
ටින් (Sn)	ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනයේදී වෙනත් විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය සමඟ භාවිතා වේ. පාරජම්බුල කිරණ ස්ථායිකාරකයක් ලෙස භාවිතා කරයි.	PU- Polyurethane (ස්පොන්ජ් /sponge) and PVC	සමේ කුෂ්ඨ, ආමාශයේ ආබාධ, වමනය, පාචනය බඩෙහි වේදනාව ජාන විකෘති වීම ඇතිවිය හැක.
ඊයම් (Pb)	පාරජම්බුල කිරණ ස්ථායිකාරකයක්)heat and UV stabilizer) ලෙස සහ වර්ණකයක් ලෙස භාවිතා කරයි.	PVC ඇතුළු සියලුම ප්ලාස්ටික් වර්ගවල	රක්තහීනතාවය, අධික රුධිර පීඩනය, ස්නායු පද්ධතියේ දුබලතා, මදසරු භාවය, ගබ්සාවීම් තවද එය පිළිකා කාරකයකි.
ටයිටේනියම් (Ti)	පාරජම්බුල කිරණ ස්ථායිකාරකයක්)heat and UV stabilizer) ලෙස සහ වර්ණකයක් ලෙස භාවිතා කරයි.	PVC	පෙනහළුවල සහ මහා බඩවැලේ සෛලවලට විෂ සහිතය
කොබෝල්ට් (Co)	වර්ණකයක් ලෙස භාවිතා කරයි.	PET	ස්නායු ආබාධ, ඇසීමේ සහ පෙනීමේ දුබලතා, හදවත් රෝග ඇතිවිය හැක
ක්‍රෝමියම් (Cr)	වර්ණකයක් ලෙස භාවිතා කරයි.	PVC, PE, PP	අසාත්මිකතා, නාස් කුහරයේ තුවාල, පෙනහළු, ආහාර මාර්ගය ආශ්‍රිතව, රුධිර සංසරණ පද්ධතියේ, වකුගඩු වල, අක්මාවේ ආබාධ ඇතිවිය හැක. තවද එය පිළිකා කාරකයකි

මෙහිදී සැලකිය යුතු කරුණ නම් බැර ලෝහ මගින් සංකූලතා ඇති වීමේදී එම බැර ලෝහයේ සාන්ද්‍රණය, එම බැර ලෝහවලට නිරාවරණය වුනු කාල සීමාව, එම පුද්ගලයාගේ වයස, ස්ත්‍රී පුරුෂ භාවය, ප්‍රතිශක්තිකරණ පද්ධතියේ ශක්තිමත් භාවය සහ ජානවල පසුබිම මත තීරණය වේ.

5.5 ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් වැදෑමහ තරණය කර නූපන් ළදරු ශරීරවලට ඇතුල් වේ

ලෝක ඉතිහාසයේ ප්‍රථම වතාවට විද්‍යාඥයන් විසින් කරන ලද පර්යේෂණයකින් මෙම ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් මිනිස් වැදෑමහ තරණය කර දරුවාට ඇතුළු වී ඇති බව පෙන්වා දී ඇත. මෙම පර්යේෂණ දත්ත ප්‍රසිද්ධ සමියුරු සමාලෝචනය (peer-reviewed) මගින් පාරිසරික විද්‍යාව සහ සෞඛ්‍ය දත්ත පළ කරන විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ සංග්‍රහය (Scientific journal) 2021 ජනවාරි මාසයේදී 146 වන වෙළුම හරහා ප්‍රසිද්ධ කර ඇත (2019 වසරේදී එහි impact factor අගය 7.577 කි). සාමාන්‍ය වැදෑමහක බර ග්‍රෑම් 500-600 අතර වේ. වැදෑමහයේ කුඩා කොටස් (~ 23 g) භාවිතා කරමින් විද්‍යාත්මක අත්හදා බැලීම සිදු කර ඇත (මුළු බර ~ 600 g ට සාපේක්ෂව ~ 23 g). අධ්‍යයනය සඳහා භාවිතා කරන ලද වැදෑමහ හයෙන් වැදෑමහ හතරක ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් කොටස් 12 ක් විද්‍යා විද්‍යාඥයන් විසින් සොයාගෙන ඇත. කොටස් 12 න් 5 ක්ම භ්‍රෑණය පැත්තෙන්ද, මාතෘ පැත්තෙන් 4 ක්ද, වැදෑමහ පටලවල සිරවී 3 ක්ද සොයාගෙන ඇත (Ragusa et al., 2021).

එය විශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා පර්යේෂණ කණ්ඩායම භාවිතා කර ඇත්තේ කුඩා කොටසක් (ග්‍රෑම් 23g / 600g) බැවින් එය වැදෑමහ තුළ තිබෙන ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් සංඛ්‍යාව බෙහෙවින් වැඩි යැයි විද්‍යාඥයන් විසින් උපකල්පනය කරයි.

5.6 වන ජීවීන්ට ඇති අවදානම

ප්ලාස්ටික් ගැටලුව මිනිසාට පමණක් නොව වන ජීවීන්ට සහ අවට පරිසරයට ද බලපා ඇත.

ප්ලාස්ටික් දූෂණය වන ජීවීන්ට ඍජු හා මාරාන්තික බලපෑමක් ඇති කරයි. සෑම වසරකම සතුන්, කුරුල්ලන්, කැස්බෑවන්, සාගර ක්ෂීරපායීන් දහස් ගණනක් ප්ලාස්ටික් කොටස් සිරවීම හෝ එයට පැටලීම නිසා මිය යයි.

රූපය 37 : කසළ බුදින වන සතුන්

ඉහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ අම්පාර දිස්ත්‍රික්කයේ ඔලුවිල් හි කසළ අංගනය වෙත ඇදී ඒමට පුරුදු වී සිටින අලි, ආහාර සොයන ආකාරයි (*ඡායාරූප සහය - නලින්ද නිරෝෂාන් සහ සචිත් ප්‍රියංකර මහතා*). සතුන් කුණු කසළවල ඇති ආහාරවල රසයට ඇබ්බැහි වේ. එබැවින් අවට ප්‍රදේශවල සතුන් ඔවුන්ගේ ජීවන රටාව මුළුමනින්ම වෙනස් කර කසළ අංගනය වෙත ඇදී ඒමට පුරුදු වී ඇත. සතුන් හට ආහාර සුවඳ දැණුනු විට, එය ප්ලාස්ටික්වලින් ආවරණය වී ඇත්ද යන්න ගැන සොයා බැලීමක් නොමැතිවම සියල්ල එකට ගිල දමයි. මෙම අපද්‍රව්‍ය පසුව සතුන්ගේ බඩවැල තුළ සිරවේ. කිසිම සතෙකුට ප්ලාස්ටික් ජීර්ණය කිරීමේ හැකියාවක් නැත. එබැවින් ආහාර ජීර්ණ පද්ධතිය අවහිර වී මෙම සතුන් වේදනාකාරී මරණයකට භාජනය වේ.

පරිච්ඡේදය 06 - ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් හා තනි භාවිත ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය පාලනය සඳහා පවතින නෛතික විධිවිධාන

එන්.එස්. ගමගේ

1950 දශකයේ සිට ප්ලාස්ටික් භාණ්ඩ හා ඇසුරුම් භාවිතය ලොව පුරා ආරම්භ වී ඇති අතර පසුගිය වසර වන විට ප්ලාස්ටික් ටොන් බිලියන 6.3ක් පමණ ලොව පුරා නිෂ්පාදනය කර ඇති බවට ඇස්තමේන්තු කර තිබේ. මෙයින් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය මඟින් වෙනත් නිෂ්පාදන සඳහා යොදාගත් අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය 9%ක් වන අතර දහනය මඟින් විනාශ කර ඇති ප්‍රමාණය 12%ක් බවත් ඇස්තමේන්තු කර තිබේ. සෙසු ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍යවලින් විශාල ප්‍රමාණයක් පරිසරයට එක්වී තිබෙන බවත් අනාවරණය වී තිබේ. එසේ වුවද ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය මඟින් ඉතා පහසුවෙන් භාණ්ඩ හා ඇසුරුම් නිෂ්පාදන කිරීමේ හැකියාව, සැහැල්ලු බව, පරිහරණයට ඇති පහසුව හා අඩු මිල යන සාධක හේතුවෙන් වසරකට ප්ලාස්ටික් ටොන් මිලියන 380ක් පමණ නිෂ්පාදනය වන බව වාර්තා වේ. මෙම භාණ්ඩ හා ඇසුරුම් භාවිතයෙන් පසු පරිසරයට හා සාගරයන්ට එක්වන අතර වසරකට ප්ලාස්ටික් ටොන් 9.5ක් පමණ සාගරයන්ට එකතු වේ.

ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය මඟින් වන පරිසර දූෂණය ඉතා උග්‍රව දැකිය හැක්කේ සාගර පරිසර තුළදීය. මත්ස්‍ය කර්මාන්තයේදී භාවිතා වන නයිලෝන් දැල් භාවිතයෙන් පසු සාගරයට එක්වන අතර විශාල පරිසර අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයක් ගංගා මෝය හරහා සාගරයට එකතු වේ. මෙම අපද්‍රව්‍ය හේතුවෙන් සාගර ජෛව විවිධත්වයට ඉතා අහිතකර බලපෑම් රැසක් සිදු වී ඇති බවට වාර්තා වී ඇත. මේ අතර විශාල සතුන් මෙම දැල්වල හා ප්ලාස්ටික් කොටස්වල සිරවීම, ප්ලාස්ටික් ආහාර ලෙස වරදවා වටහාගෙන ආහාරයට ගැනීම හා පැටවුන්ගේ පෝෂණයට යොදා ගැනීම යන කරුණු හේතුවෙන් පක්ෂි, උරග, මත්ස්‍ය හා ක්ෂීරපායි කාණ්ඩවලට අයත් සතුන් වැඩි වශයෙන් තර්ජනයට ලක්වී තිබේ. ඇල්බට්‍රොස් පක්ෂීන්, තල්මසුන්, ඩොල්ෆින්, කැස්බෑවුන් සහ සීල් මත්ස්‍යන් තර්ජනයට ලක්ව ඇති සතුන් අතර ප්‍රධාන තැනක් ගනී. මෙම ප්ලාස්ටික් පරිසර දූෂණය මහා පරිමාණ ප්ලාස්ටික් පරිසර දූෂණය ලෙස හඳුන්වයි.

ප්ලාස්ටික් කොටස් පරිසරයට නිදහස්වීමෙන් අනතුරුව ඒවා හිරු එළියේ පවතින පාරජම්බුල කිරණයන්ට නිරාවරණයවීම නිසා කොටස්වලට කැඩීමට ලක් වේ. මෙලෙස කැඩුණු මිලි මීටර 05ට වඩා අඩු කොටස් පරිසරයට එක් වීමෙන් ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් පරිසර දූෂණය හට ගනී. මෙම ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශු මුහුදු ජලය මත පාවීම හා ප්ලවාංග ඒ මත වර්ධනය වීම හේතුකොට ගෙන එම ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශු ප්ලවාංග ආහාරයට ගන්නා ජීවීන්ගේ ශරීරගත වේ. එසේම මෙම ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අංශුවල පෘෂ්ඨය මත ස්ථාවර කාබනික දූෂකාරක අධිශෝධනය වීම සිදුවන බව සොයා ගෙන තිබේ. මෙමඟින් එම ස්ථාවර කාබනික දූෂකාරක ආහාර දාම හරහා මනුෂ්‍යයින් ශරීරයට ඇතුළුවීමේ අවධානමක් පවතින බව එක්සත් ජාතීන්ගේ සංවිධානයේ වාර්තාවන්හි සඳහන් වේ. සමහර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය මඟින් මනුෂ්‍ය ශරීරයේ බෝ නොවන දියවැඩියාව, පුරස්ථ ග්‍රන්ථි පිළිකා, පියයුරු පිළිකා, අන්තරායක ග්‍රස්ථි ක්‍රියාකාරීත්වය දුර්වල වීම, මදසරුභාවය වැනි රෝග සහ ප්‍රශ්න ගණනාවක් හටගන්නා බව හඳුනාගෙන තිබේ.

මෙම තත්ත්වය යටතේ ලොවපුරා රටවල් ප්ලාස්ටික් පරිසර දූෂණය පාලනය කිරීමට කටයුතු කරමින් පවතී. එහිදී එම රටවල් තනි භාවිත ප්ලාස්ටික් භාවිතය හා නිෂ්පාදනය පාලනය කෙරෙහි දැඩි අවධානයක් යොමුකර තිබේ. යුරෝපා සංගමය මෙවැනි තනි ප්ලාස්ටික් භාණ්ඩ 10ක් තහනම් කිරීමට කටයුතු කරමින් පවතී. අප්‍රිකානු මහද්වීපයේ ද කෙන්යාව ඇතුළුව රටවල් කීපයක් ප්ලාස්ටික් මළු තහනමට ලක්කර ඇත.

දෛනිකව ශ්‍රී ලංකාව තුළ ප්ලාස්ටික් හා පොලිතීන් අපද්‍රව්‍ය ටොන් 600ක් පමණ ජනනය වන බව ඇස්තමේන්තු ගතකර තිබේ. මෙයින් ටොන් 180ක් පමණ ඇසුරුම් ප්ලාස්ටික් බව හඳුනාගෙන තිබේ. එමෙන්ම දිනකට පොලිතීන් ආහාර දවටන මිලියන 20ක් හා ප්ලාස්ටික් මළු මිලියන 15ක් පමණ පරිසරයට බැහැර කරනු ලැබේ. එසේම පෙට්බෝතල් ටොන් 100කට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක් දෛනිකව පරිසරයට නිදහස් කරනු ලැබේ. ප්ලාස්ටික් ටොන් 0.5ක් පමණ ශ්‍රී ලංකාවට ආනයනය කරනු ලැබේ. මෙම කරුණු සලකා බැලීමේදී තනි භාවිත ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය හා ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය කළමණාකරණය අත්‍යාවශ්‍යයෙන්ම කළමනාකරණය කළයුතු උවදුරක් බවට පත්ව ඇත. මෙය අනිවාර්යයෙන්ම අප තියුණු අවධානයට ලක් කළ යුතු කරුණකි.

තනි ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය පාලනය සඳහා අවශ්‍ය නෛතික ප්‍රතිපාදන ජාතික පාරිසරික පනතේ ඇතුළත්ව තිබේ. ජාතික පාරිසරික පනත 1980 දී අංක 47 දරණ පනත මඟින් එය ස්ථාපිත කරන ලද අතර ඊට පසුව 1988 අංක 56 දරණ පනත හා 2000 අංක 53 දරණ පනත මඟින් නැවත සංශෝධනය කරනු ලැබූ අතර මෙම පනතේ 23 ද වගන්තිය අනුව ගැසට් පත්‍රයෙහි පලකරවූ නියමයන් මඟින් පරිසර විෂයභාර අමාත්‍යවරයා විසින් එම නියමයෙහි සඳහන් ප්‍රදේශ ඇතුළත පරිසරයේ ගුණාත්මකභාවයට අන්තරායක වන -

අ) යම් ද්‍රව්‍යයක්, යම් ක්‍රියාවලියක්, වෙළඳාමක් හෝ කර්මාන්තයක් සඳහා පාවිච්චි කිරීම තහනම් කිරීම.

ආ) යම් උපකරණයක් හෝ කාර්මික පිරියතක් විස්තර කිරීම අනුව හෝ වෙළඳ ලකුණක් අනුව පාවිච්චි කිරීම තහනම් කිරීම කළ හැකිය.

ඒ අනුව අප රටෙහි දැනට උද්ගතව ඇති තනි භාවිත ප්ලාස්ටික් හා ද්වීතික ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය ආශ්‍රිත ගැටලුව පාලනය කිරීම අරමුණු කරගෙන 2017 සැප්තැම්බර් මස නියමයන් කිහිපයක් පනවන ලදී. එමඟින් ශ්‍රී ලංකාවේද රෙගුලාසි 05ක් මඟින් තනි භාවිත ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනය වෙළඳාම හා භාවිතය තහනම් කර තිබේ. ඒ අතර මයික්‍රෝන 20ට අඩු මළු නිෂ්පාදනය තහනම් වන අතර පොලිතීන් මඟින් ආහාර දවටන නිපදවීම්, අලෙවිය හා භාවිතය තහනම් කර තිබේ. සැරසිලි සඳහා පොලිතීන් භාවිතය හා පොලිස්ටයිරිෆෝම් භාවිතයෙන් ආහාර ඇසුරුම් පෙට්ටි, හැඳි හා වෙනත් උපාංග නිපදවීම වෙළඳාම හා භාවිතය තහනම් කර තිබේ. තනි භාවිත ප්ලාස්ටික් පිළිබඳව ශ්‍රී ලංකාවේ පනවා ඇති නීති ක්‍රියාත්මක කිරීම මධ්‍යම පරිසර අධිකාරිය මඟින් ජාතික පාරිසරික පනත යටතේ ඇති නෛතික ප්‍රතිපාදන මඟින්

සිදුකෙරේ. 2018 වසරේදී ආරම්භ කරන ලද මෙම නීති ක්‍රියාත්මක කිරීම් වලදී 2019 වසර ජුනි මස වනවිට දිවයින පුරා වැටලීම් 15,600 පමණ සිදුකර ආයතන හා පුද්ගලයින් 2,600 කට ආසන්න සංඛ්‍යාවකට එරෙහිව නෛතික ක්‍රියාමාර්ග අනුගමනය කරමින් පවතී. සැරසිලි සඳහා පොලිතීන් භාවිතය පිළිබඳව පනවා ඇති රෙගුලාසි සම්බන්ධයෙන් අදාළ සියලුම පාර්ශව දැනුවත් කර ඇති අතර ඒ අනුව සැරසිලි සඳහා පොලිතීන් භාවිතය දැනට ඉතා අවම මට්ටමකින් පවතී. අදාළ රෙගුලාසි හඳුන්වාදීම පොලිස්ටරිෆෝම් මඟින් ආහාර ඇසුරුම් පෙට්ටි නිපදවීම අත්හිටුවා තිබේ.

අදාළ රාජ්‍ය, රාජ්‍ය නොවන හා දේශපාලනික පක්ෂ ඇතුළුව සියලුම පාර්ශවකරුවන් මෙම නීති පිළිබඳ දැනුවත් වී තිබීම සාධනීය තත්ත්වයකි වන අතර මෙම නීති ඉතා සාර්ථකව දිවයින පුරාම ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය පසුබිම මධ්‍යම පරිසර අධිකාරිය මඟින් සකස්කර තිබේ. අධිකාරියේ ප්‍රධාන කාර්යාලය හා පළාත් කාර්යාල 09 හා දිස්ත්‍රික් කාර්යාල 17, මෙම නීති ක්‍රියාත්මක කිරීමට යුහුසුළුව කටයුතු කරති. පාරිභෝගික කටයුතු පිළිබඳ අධිකාරිය හා ශ්‍රී ලංකා පොලීසිය ද, මීට සහය ලබා දෙන සෙසු ආයතන වේ.

ප්ලාස්ටික් පරිසර දූෂණය පිළිබඳව ශ්‍රී ලංකාව නෛතික ප්‍රතිපාදන හරහා මෙන්ම ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය ප්‍රතිචක්‍රීකරණය පිළිබඳව අවධානය යොමුකර දිවයිනේ පළාත් පාලන ආයතන ගණනාවකම අවශ්‍ය ප්‍රතිචක්‍රීකරණ මධ්‍යස්ථාන ඉදිකර ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා එම ආයතන වෙත භාර දී තිබේ. කඩුවෙල, බදුල්ල, යාපනය, කුරුණෑගල, මාතර, බලංගොඩ සහ මහනුවර යන පළාත් පාලන ආයතනයන්හි අධීක්ෂණය යටතේ මෙම ප්‍රතිචක්‍රීකරණ මධ්‍යස්ථාන ක්‍රියාත්මක වේ. පෞද්ගලික අංශයේ ආයතන දෙකක් හොරණ හා පුත්තලම ප්‍රදේශයේ එවැනි ප්‍රතිචක්‍රීකරණ මධ්‍යස්ථාන ඉදිකිරීමට ආධාර කර තිබේ. මෙලෙස ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරන පෞද්ගලික අංශයේ සමාගම් ලියාපදිංචිය සඳහාද මධ්‍යම පරිසර අධිකාරිය කටයුතු කර තිබේ.

ජාතික පාරිසරික පනතේ දැනට පවතින විධිවිධාන මෙම උවදුර සාර්ථකව පාලනය කිරීමට ප්‍රමාණවත් නොවේ. එහෙයින් ජාතික පාරිසරික පනතට නව සංශෝධන එකතු කිරීමට මධ්‍යම පරිසර අධිකාරිය කටයුතු කරමින් පවතී. එම සංශෝධන අතර දැනට පවතින දඩ මුදල රු 10,000ක් වේ. එය රු100,000 දක්වා වැඩි කිරීමටද දෙවන වරටත් වරදට යටත්වන චූදිතයන් සඳහා පළමු දඩ මුදල මෙන් දෙගුණ වන දඩ මුදලක්, එනම් රු 200,000.00ක්, පැනවීමටත් අදාළ ආයතනය වසා දැමීමේ බලය ලබා ගැනීමටත්, බලාපොරොත්තු වේ.

ප්ලාස්ටික් පරිසර දූෂණය පිළිබඳව ඉදිරියේදී තවදුරටත් පුද්ගලික අංශයේ සහය ලබා ගැනීම පහසු කරවීම සඳහා "නිෂ්පාදකයාගේ විස්තෘත වගකීම" යන සිද්ධාන්තය මත පදනම් වූ නීති ජාතික පාරිසරික පනතට ඇතුළත් කිරීමටද අධිකාරිය කටයුතු කරමින් පවතී. මධ්‍යම පරිසර අධිකාරිය තනි භාවිත ප්ලාස්ටික් හා ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් පරිසර දූෂණය පාලනය කිරීම සඳහා ක්‍රමානුකූලව අවශ්‍ය පියවර ගනිමින් පවතින අතර විශාල මහජන සහයෝගයක් මේ සඳහා

ලැබෙමින් පවතී. නුදුරු අනාගතයේ මේ පිළිබඳව වඩ වඩාත් සුබවාදීව සියලු පාර්ශ්වයන් එක්ව කටයුතු කිරීම තුළින් මැත වකවානුවේ හඳුනාගත් මෙම ගෝලීය පරිසර ගැටළුව විසඳීම සඳහා ප්‍රබල දායකත්වයක් දීමට ශ්‍රී ලංකාවට හැකිවනු ඇත.

වගුව 3 : ජාතික පාරිසරික පනත යටතේ පනවා ඇති තනිභාවිත ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය පාලන නියමයන්

නියෝග අංකය	තහනම් කර ඇති කටයුතු
2211/51	**2021** මාර්තු **31** දින සිට බලපැවැත්වෙන පරිදි, භාවිතය තහනම් කරන්න අ) ඕනෑම ක්‍රියාවලියක්, වෙළඳාමක් හෝ කර්මාන්තයක් සඳහා භාවිතා කරන කෘෂි රසායන ඇසුරුම් කිරීම සඳහා පොලිඑතිලීන් ටෙරෙෆ්තලේට් (**PET**) හෝ පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් (**PVC**) ද්‍රව්‍ය; හා ආ) ඕනෑම ක්‍රියාවලියක්, වෙළඳාමක් හෝ කර්මාන්තයක් සඳහා මෙහි දක්වා ඇති ඕනෑම ප්ලාස්ටික් භාණ්ඩයක්: - • මිලි ලීටර් **20** ක ශුද්ධ පරිමාව **20g**ට වඩා අඩු හෝ සමාන වන සැචේස් (ආහාර සහ ඖෂධ ඇසුරුම් කිරීම හැර). • පිම්බෙන සෙල්ලම් බඩු (බැලූන්, බෝල, ජලයේ පාවෙන / පිහිනුම් තටාක සෙල්ලම් බඩු සහ ජල ක්‍රීඩා උපකරණ හැර). • ප්ලාස්ටික් කඳන් සහිත කොටන් බඩ්ස් (වෛද්‍ය / සායනික ප්‍රතිකාර සඳහා භාවිතා කරන ප්ලාස්ටික් කොටන් බඩ්ස් හැර).
2211/50	ඕනෑම නිෂ්පාදිත ප්ලාස්ටික් අයිතමයක් උපලේඛනයේ දක්වා ඇති ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍ය හඳුනාගැනීමේ ප්‍රමිතීන්ට අනුකූලව පැහැදිලිව සලකුණු කර තැබිය යුතුය (වැඩි විස්තර **01** වගුවේ ඇත)

නියෝග අංකය	තහනම් කර ඇති කටයුතු
2034/33	දේශීය භාවිතය සඳහා ඝනකමින් මයික්‍රෝන (20) හෝ ඊට අඩු පොලිතීන් හෝ යම් පොලිතීන් නිෂ්පාදන නිපදවීම ; හෝ ඝනකමින් මයික්‍රෝන (20) හෝ ඊට අඩු පොලිතීන් හෝ යම් පොලිතීන් නිෂ්පාදන රට තුළ විකිණීම, විකිණීම සඳහා අර්පණය, ප්‍රදර්ශනය, නොමිලේ ලබා දීම හා භාවිතය. එසේ වුවද, • ලැමිනේටින් කිරීම සඳහා ලෝහ ආලේපිත හෝ හොලෝග්‍රැෆික වන හෝ නොවන පොලිඑතිලින්ටෙරප්තලේට්(PET) පටල, • ලෝහ ආලේපිත හෝ පර්ලයිස්ඩ් (Pearlized) වන හෝ නොවන පොලිප්‍රොපිලින් (PP) පටල, • නයිලෝන්, • හැඩ ගන්වන ලද පොලිප්‍රොපිලින් (CPP) හෝ ලෝහ ආලේපිත හැඩ ගන්වන ලද පොලිප්‍රොපිලින් (CPP), • පොලිවයනයිල්ක්ලෝරයිඩ් (PVC), • පොලිඑතිලින්ටෙරප්තලේට්ග්ලයිකොල් (PETG) භාවිතය හා වෛද්‍ය විද්‍යාත්මක හෝ ඖෂධමය කාර්ය සඳහා වෙනත් යම් විකල්ප නොමැති අවස්ථාවලදී භාවිතයට අවසර ලබා දී ඇත.
2034/34	දේශීය භාවිතය සඳහා පොලිතීන් අමුද්‍රව්‍යයක් වන ආහාර දවටන නිපදවීම ; සහ පොලිතීන් අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස යොදා නිෂ්පාදිත ආහාර දවටන රට තුළ විකිණීම, විකිණීම සඳහා අර්පණය, නොමිලේ ලබා දීම, ප්‍රදර්ශනය හෝ භාවිතය,
2034/35	දේශීය භාවිතය සඳහා වැඩි ඝනත්වයෙන් යුතු පොලිඑතිලින් අමුද්‍රව්‍යයක් වන යම් මලු නිෂ්පාදනය ; සහ වැඩි ඝනත්වයෙන් යුතු පොලිඑතිලින් අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස යොදා නිෂ්පාදිත යම් මලු රට තුළ විකිණීම, විකිණීම සඳහා අර්පණය, නොමිලේ ලබා දීම, ප්‍රදර්ශනය හෝ භාවිතය, කෙසේ නමුත්, කසළ බහාලුම් මලු ; (දිග මිමී 600, පළල මිමී 260, උස මිමී 900) රෙදිපිළි බහාලුම් මලු ; (දිග මිමී 400, උස මිමී 500) සඳහා අවසර ලබා දී ඇත.

නියෝග අංකය	තහනම් කර ඇති කටයුතු
2034/36	කිසිදු තැනැත්තකු, ප්ලාස්ටික් අඩංගු කසළ හෝ පහසුවෙන් දැවෙන වෙනත් ද්‍රව්‍ය එළිමහනේ පිළිස්සීම, පිළිස්සීමට සැලැස්වීම, ඉඩ දීම හෝ අවසර දීම නොකළයුතුය.
2034/37	සියලුම ආකාරයේ පොලිඑතිලින්, පොලිප්‍රොපිලීන්, පොලිඑතිලින් නිෂ්පාදන හෝ පොලිප්‍රොපිලීන් නිෂ්පාදන දේශපාලන, සමාජයීය, ආගමික, ජාතික, සංස්කෘතික හෝ වෙනත් යම් උත්සව හෝ අවස්ථාවලදී සැරසිලි සඳහා භාවිතය තහනම් කරමි.
2034/38	දේශීය භාවිතය සඳහා ප්‍රසාරිත පොලිස්ටයරින් වලින් ආහාර ඇසුරුම් පෙට්ටි, පිඟන්, කෝප්ප හා හැඳි නිෂ්පාදනය ; සහ ප්‍රසාරිත පොලිස්ටයරින් වලින් ආහාර ඇසුරුම් පෙට්ටි, පිඟන්, කෝප්ප හා හැඳි රට තුළ විකිණීම, විකිණීම සඳහා අර්පණය, නොමිලේ ලබා දීම, ප්‍රදර්ශනය හෝ භාවිතය,

වසරකට මෙට්‍රික් ටොන් 300,000 ට සමාන විවිධ යෙදීම් සඳහා ශ්‍රී ලංකා පිරිසුදු (virgin / වර්ජින්) ප්ලාස්ටික් අමුද්‍රව්‍ය ආනයනය කරයි. ප්‍රාදේශීය බලධාරීන් විසින් නාගරික ඝන අපද්‍රව්‍ය එකතු කිරීම සඳහා වැය වන්නේ මෙට්‍රික් ටොන් 3,458 ක් වන අතර, එකතු නොකරන ලද අපද්‍රව්‍යවලින් 50% කට වැඩි ප්‍රමාණයක් වටිනා ප්ලාස්ටික් අඩංගු වන අතර ඒවා විවෘත කසල සහ අවට පරිසරය වෙත යයි. වෙනත් භාණ්ඩවල ගණන් නොගත් ඇසුරුම් ඇතුළු ප්ලාස්ටික් ඇසුරුම් ගලා ඒම ඉහළ යමින් පවතී. පොලිතීන් බෑග් සහ එක් වරක් භාවිතා කරන ප්ලාස්ටික් විශාල ප්‍රමාණයක් ප්‍රධාන ගැටලුවක් වී තිබේ.

ශ්‍රී ලංකාවේ ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණයේ ඇති අභියෝගයන්ට මුහුණ දීම සඳහා සහ මූල්‍යමය වශයෙන් තිරසාර හා පාරිසරික වශයෙන් යහපත් ජාතික ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය ස්ථාපිත කිරීම සඳහා 2021-2030 ජාතික ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය (එන්පීපීඩබ්ලිව්එම්) 2021 දරන පාරිසරික අමාත්‍යාංශය පාර්ශවකරුවන්ගේ උපදෙස් තුළින් සංවර්ධනය කර ඇත. සහ සම්පත් ප්‍රතිචක්‍රීකරණ කළමනාකරණ පද්ධතිය. ජාතික අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ ප්‍රතිපත්තියේ දැක්ම සාක්ෂාත් කර ගැනීමට සහය වීම - “ සැමට සෞඛ්‍ය සම්පන්න ජීවිතයක් හා පිරිසිදු පරිසරයක් ” සක්‍රීය සැලැස්මේ මූලික අරමුණයි.

NPPWM සකස් කර ඇත්තේ වැළැක්වීමේ ප්‍රවේශයක් මත සහ 3 ආර් (අඩු කිරීම, නැවත භාවිතය සහ ප්‍රතිචක්‍රීකරණය) ආශ්‍රිත අපද්‍රව්‍ය ධූරාවලිය භාවිතා කිරීම මත ය. මෙම සැලැස්මේ ක්‍රියාවන් ආනයනය, සැකසීම, අවසන් භාවිතය හෝ එකතු කිරීම හා බැහැර කිරීම වැනි ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණයේ සමස්ත ජීවන චක්‍රය ආවරණය කරයි. NAPPWM හි කෙටි කාලීන, මධ්‍ය කාලීන හා දිගු කාලීන ඉලක්ක යටතේ සාක්ෂාත් කරගත යුතු ඉලක්ක හා ක්‍රියාමාර්ග පිළිබඳ පුළුල් ලැයිස්තුවක් ඇතුළත් වන අතර ඒවා ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා වගකිව යුතු ප්‍රධාන සංවිධාන ද ඇතුළත් වේ. මෙම ප්‍රවේශය කසළ කළමනාකරණය පිළිබඳ ජාතික ප්‍රතිපත්ති සහ තිරසාර පරිභෝජනය සහ නිෂ්පාදන ප්‍රතිපත්ති පිළිබඳ ජාතික ප්‍රතිපත්තියට අනුකූල වේ. (යොමුව: ජාතික ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය (NPPWM) 2021– 2030, www.env.gov.lk)

පරිච්ඡේදය 07 - මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් ගැටලුව අප අවම කරන්නේ කෙසේද?

වෛද්‍ය සජිත් එදිරිසිංහ

මෙහිදී ප්‍රධාන ධාරා කිහිපයක් යටතේ අපට මෙය විග්‍රහ කළ හැක. මෙම ධාරා එකිනෙකට අන්තර් සම්බන්ධකම් පවත්වන අතර එක් ධාරාවක යෝජනාවක පිළිතුරක් තවත් ධාරාවක් තුලින් සොයාගත හැක. එම ධාරා නම්

7.1 ප්ලාස්ටික් භාවිතය අවම කිරීම

ප්ලාස්ටික් භාවිතය අවම කිරීම මෙම ප්ලාස්ටික් ගැටලුවට ඇති ප්‍රධානතම පිළිතුරයි . අප ප්ලාස්ටික් භාවිතය අවම කරන්නේ කෙසේද? ඉතා කුඩා සරල දේවල් මගින් අප නොහිතන තරම් විශාල මෙහෙයක් පරිසරයට සිදු කළ හැක. මෙහිදී ඔබට සරල උදාහරණ කිහිපයක් මගින් මෙය පැහැදිලි කිරීමට කැමැත්තෙමි.

- පාන වර්ග බීමට ගන්නා ප්ලාස්ටික් ස්ට්‍රෝ බට භාවිතය නතර කිරීම - මෙයට කාඩ්බෝඩ් බට පහසුවෙන් ආදේශකයක් ලෙස භාවිතා කළ හැක. දැනටමත් ඇතැම් අවන්හල්වල මෙය භාවිතා කිරීම සුභවාදී කරුණකි. මෙය පිටතට රැගෙන යන පාන වර්ග සඳහාත් යොදා ගත හැක. අවන්හල් තුළදී නැවත නැවත භාවිතා කළ හැකි මල නොකන වානේ / සුදුයකඩ/ වීදුරු ස්ට්‍රෝ බට යොදාගත හැක. එය අවන්හල් / හෝටල තුළ නැවත නැවත එකම පිගාන, කෝප්පය, හැඳි- ගෑරුප්පු භාවිතා කරනවා හා සමානය. පිගාන, කෝප්පය, හැඳි ගෑරුප්පු හොඳින් සෝදා විෂබීජ හරණය කරන ආකාරයටම මෙයද සිදු කළ හැක.
- සුපිරි වෙළඳ සලකින් / පොළෙන් එළවලු /පලතුරු හෝ බඩුභාහිරාදිය මිලදී ගැනීමේදී එම බඩු දමා ගැනීමට පොලිතින් මල්ලක් භාවිතා නොකර ගෙදරින් රෙදි මල්ලක් හෝ කූඩයක් රැගෙන යා හැක.
- පාසල්, ආයතන, ආගමික සිද්ධස්ථාන විශ්ව විද්‍යාල තුළ සැරසිලි කටයුතු, තොරණ් ගැසීම සඳහා ප්ලාස්ටික්, පොලිතින් රිජිෆෝම් භාවිතා නොකළ යුතුය. ඒ සඳහා පරිසර හිතකාමී අමුද්‍රව්‍ය භාවිතා කිරීමට පියවර ගත යුතුය
- චුවිංගම් සැපීම නතර කිරීම. මෙම චුඉංගම් සපා පරිසරයට විසිකිරීම තුළින් අප නොසිතන විශාල පරිසර හානියක් සිදුවේ.
- ප්ලාස්ටික් බෝතල්/ පොලිතින් කවර වෙනුවට කාඩ්බෝඩ් අසුරන තුළ ඇති සේදුම් කුඩු, නැවුම් කිරි, රසකල කිරි, ආහාර මිලදී ගන්න. මන්දයත් සේදුම් කුඩු හෝ කිරි ටික භාවිතා කර අවසන් වූ විට එම රඳවනය /කවරය 100% ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කළ හැකි නිසාය.

- හාල්, ධාන්‍ය වර්ග මිලදී ගැනීමේදී තොග වශයෙන් මිලදී ගෙන වියලි කොහොඹ කොළ දමා (කෘමි සතුන් ආකර්ෂණය වීම වලක්වා ගැනීමට) හොඳින් මූඩිය වසා තබන්න. එමගින් ඔබගේ මුදල්, කාලය ශ්‍රමය මෙන්ම කුඩා ප්‍රමණවලින් මිලදී ගැනීමේදී පරිසරයට එකතු වන පොලිතින් ප්‍රමාණයද අවම වේ.
- ආපන ශාලා තුළ සිසිල් බිම පිරිනැමීමේදී නැවත නැවත භාවිතා කළ හැකි විදුරු කෝප්ප භාවිතා කළ හැක.
- ආපන ශාලාවලින් සුළු කෑම වර්ග ලබා දීමේදී කඩදාසි මලු භාවිතා කරන්න. දැනටමත් ඇතැම් අවන්හල්වල මෙය භාවිතා කිරීම සුභවාදී කරුණකි.
- නිවසේ හෝ වෙනත් ස්ථානවල ගිනි මෙලවීම සඳහා ගිනි පෙට්ටියක් සහ ගිනි කූරු භාවිතා කරන්න. භාවිතයෙන් පසු ඉවතලන දල්වන භාවිතා නොකරන්න.
- ශීත කළ ආහාර (Frozen food) පරිභෝජන කිරීමෙන් වැළකී සිටින්න. එහි ඇසුරුම් ප්ලාස්ටික් වන අතර එයින් වැළකීමෙන් ඔබේ ශරීර සෞඛ්‍යටද හිතකරය.
- ගෙදර දොර භාවිතා කරන ප්ලාස්ටික් ප්‍රමාණය අඩු කරන්න. ඒ සඳහා ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කළ හැකි අමුද්‍රව්‍ය භාවිතා කරන්න.
- ඇඳුම් භාවිතා කිරීමේදී කපු රෙද්දෙන් මැසූ ඇඳුම් භාවිතා කිරීමට යොමු වන්න
- රැවුල කැපීමට තලය මාරු කළ හැකි රේසර භාවිතා කරන්න. මෙයින් ඉවතලන ප්ලාස්ටික් රේසර ප්‍රමාණය අවම කර ගත හැක.
- දිවා ආහාරය පාසලට හෝ කාර්යාලයට ගෙන යාමේදී කෑම පෙට්ටියක හෝ කෙසෙල් කොලයක ඔතා රැගෙන යන්න. කෑම ඔතන ප්ලාස්ටික් කොළ භාවිතයෙන් ඉවත් කරන්න.
- ආයතනවල සම්මන්ත්‍රණවලදී වීදුරුවකට පානීය ජලය ලබා දෙන්න. ප්ලාස්ටික් වතුර බෝතල් ඇනවුම් කිරීම නතර කරන්න.
- තේ සඳහා තේ කොළ සහ තේ පෙරණයක් භාවිතා කරන්න. තේ මලු මගින්ද පරිසරයට මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් නිකුත් වේ.

7.2 නැවත නැවත භාවිතා කිරීම (අලුතෙන් මිලදී ගැනීම අවම කිරීම)

- සිල්ලර කඩයකින් භාණ්ඩ මිලදී ගැනීමට යාමේදී අවශ්‍ය මලු රැගෙන යන්න.
- මාළු / මස් වැනි දෑ මිලදී ගැනීමේදී ඒවා දමා ගැනීමට නැවත නැවත භාවිතා කළ හැකි භාජන රැගෙන යන්න.
- භාවිතයෙන් පසු ඉවතලන ප්ලාස්ටික් බෝතල් ගෙදර අනෙකුත් ද්‍රව්‍ය ගබඩා කිරීමට යොදා ගන්න. හිස් බෝතල් තුළ, ධාන්‍ය වර්ග සුළං වැදීමකින් තොරව ගබඩා කළ හැක.

- ඉවතලන ප්ලාස්ටික් බෝතල් භාවිතා කර කුඩා ගෙවතු වගාවක් ආරම්භ කරන්න. එයින් වස විසෙන් තොර ආහාර සපයා ගැනීමටද පුළුවන.
- ප්ලාස්ටික් බෝතල් විවිධ ලෙස සකසා කුඩා දරුවන්ට මුදල් ඉතිරි කරන කැට ලෙස සකසා දිය හැක.
- ඉවතලන ප්ලාස්ටික් මගින් විවිධ සෙල්ලම් බඩු, ගේ දොර උපකරණ නිපදවා ස්වයං රැකියා අවස්ථා පවා උදා කර ගත හැක.
- නිවසින් බැහැරට යාමේදී වතුර බෝතලයක් රැගෙන යන්න. පිටින් ප්ලාස්ටික් වතුර බෝතල් මිලදී ගැනීම අවම කරන්න.

7.3 ප්‍රතිචක්‍රීකරණය

දැනට ලොව ප්ලාස්ටික් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය පවතින්නේ ඉතාමත් අවම මට්ටමින්ය; එනම් 10-20% අතර ප්‍රමාණයකි. භාවිතයෙන් පසු ඉවත් කරන ප්ලාස්ටික් නිවැරදි අංක ක්‍රමයට (පරිච්ඡේදය 3) වෙන්කොට අදාල ප්‍රතිචක්‍රීකරණ ආයතනවලට (පරිච්ඡේදය 6) ලබා දීමෙන් මෙම ප්ලාස්ටික් පරිසරයට නිකුත් වීම අවම කළ හැක.

7.4 ප්‍රතික්ෂේප කිරීම

ප්‍රතික්ෂේප කිරීම යනු නොමිලේ ඔබට ලබාදෙන ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍ය ප්‍රතික්ෂේප කිරීමයි. එනම්

- යෝගට් වර්ග/ කිරි වර්ග මිලදී ගැනීමේදී සහ ඒවා අනුභව කරන්නේ නිවසට පැමිණනම් කරුණාකර ප්ලාස්ටික් හැඳි/ස්ට්‍රෝබට ඉල්ලා නොසිටින්න. නිවසේ ඇති හැඳි / කෝප්ප මේ සඳහා භාවිතා කරන්න

7.5 මිලදී ගැනීමට හෝ භාවිතයට පෙර දෙවරක් සිතීම

ඔබ ප්ලාස්ටික් වර්ගයක් මිලදී ගන්නාවිට එය සැබවින්ම ඔබට අවශ්‍යද කියා දෙවරක් සිතන්න . එසේ අනිවාර්යෙන්ම අවශ්‍ය නැත්නම් මිලදී නොගන්න. සැමවිටම ප්ලාස්ටික් සඳහා ආදේශක භාවිතා කිරීමට පියවර ගන්න.

7.6 අලුතින් සිතා ප්ලාස්ටික්වලට ආදේශක නිර්මාණය

මෙහිදී අපට ප්ලාස්ටික් වෙනුවට භාවිතා කළහැකි පරිසර හිතකාමී අමුද්‍රව්‍ය නිපදවීමට පුළුවන. එමෙන්ම දැනට ඇති ප්ලාස්ටික්වලින් නව නිර්මාණ කර පරිසරයට මුදා හැරීම අවම කර ගැනීමටද පුළුවන.

එවන් අදහස් කිහිපයක් පහතින් දක්වා ඇත

- දැනට පවතින ප්ලාස්ටික් නව ආකාරයට ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කිරීම. උදාහරණයක් ලෙස පවතින ප්ලාස්ටික් බෝතල් තුළට වැලි හෝ පස් පුරවා හොඳින් තලා, අඩු අදායම් ලාභී පුද්ගලයන්හට නිවාස තනා ගැනීමට ගඩොල් වෙනුවට භාවිතා කළ හැක
- ප්ලාස්ටික් වෙනුවට පරිසර හිතකාමී නව ආදේශක හඳුන්වා දීම. මෙහිදී භාණ්ඩ ඇසුරුම් කිරීම ප්‍රධාන ස්ථානයක් ගනී. ප්ලාස්ටික් මලු වෙනුවට කඩදාසි මළු භාවිතය ඉන් එක් පියවරකි. කඩදාසි නිෂ්පාදනය සඳහා ජලාශවල වද කරගැනීමට අපහසු "ජපන් ජබර" ඉතා පහසුවෙන් යොදා ගත හැක. ඉන් පරිසරයටද සේවයක් ඉටු වෙනවා සේම ප්ලාස්ටික් භාවිතයද අවම වේ.
- ප්ලාස්ටික් ආනයනය සහ භාවිතය පිළිබඳව නව නීති සම්පාදනය සහ යාවත්කාලින කිරීම .
- පානීය ජලයේ ඇති මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් පෙරා වෙන්කර ගැනීමට නිවස තුළ භාවිතා කළ හැකි පෙරුම් උපකරණ(Filters) නිර්මාණය කිරීම.
- පාසල්, වෘත්තිය පුහුණු ආයතන, විශ්වවිද්‍යාල මගින් මෙම මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික් / නැනෝ ප්ලාස්ටික් පිළිබඳව තවදුරටත් අධ්‍යයනය කිරීම / නව නිපැයුම් එළිදැක්වීම.
- ප්ලාස්ටික් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය පිළිබඳව ආයතන මට්ටමින්, පාසල් මට්ටමින් සහ පළාත් හෝ ජාතික මට්ටමින් ඇගයීම් සහ සම්මාන පිරිනමා ජනතාව දිරිමත් කිරීම.

7.7 ඉවත් කරන්න

ඔබ පාරේ ගමන් කරන විට වෙනත් කෙනෙකු විසින් විසි කර ඇති ප්ලාස්ටික් බෝතලයක්, යෝගට් කෝප්පයක් ඇත්නම් එය මුළුමහත් සමාජයේම හෙට දවස ගැන සිතා ඉවත් කර කසල බඳුනකට දමන්න.

7.8 ඒකරාශි වන්න

තමන්ගේ පාසල් මට්ටමින්, විශ්ව විද්‍යාල මට්ටමින්, ආගමික ස්ථාන මට්ටමින් සහ සමාජ ජාල හරහා මෙම ප්ලාස්ටික් උවදුර පිටු දකින්න එක් වන්න. මෙහිදී සාමුහික එක්රැස්වීම් මගින් වෙරළ පිරිසිදු කිරීම්, ජනතාව දැනුවත් කිරීම්, ඇල මාර්ග - ගංගා දෙපස කුඹුක් වැනි ශාක සිටුවීම, වැනි දේ සිදු කිරීම මගින් පරිසරයට විශාල සේවයක් සිදු කළ හැක.

පරිච්ඡේදය 08 - ඔබට වැදගත් වන ආයතන කිහිපයක්

වෛද්‍ය සජිත් එදිරිසිංහ සහ එන්. එස්. ගමගේ

ප්ලාස්ටික් ඇතුළු ඝන අපද්‍රව්‍ය ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරනු ලබන අප රටේ ආයතන කිහිපයක නම, දුරකථන අංක, ලිපිනය සහ ඔවුන් විසින් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරනු ලබන්නේ කිනම් වර්ගයකට අයත් ඝන අපද්‍රව්‍ය වර්ගද යන වග පහත වෙබ් ලිපිනයේ දක්වා ඇත. මෙහි සඳහන් කර ඇති ආයතනවලට අමතරව තවත් බොහෝ ආයතන ප්ලාස්ටික් ඇතුළු ඝන අපද්‍රව්‍ය ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කිරීමෙහි යෙදී සිටින නිසා එවැනි ආයතන හමුවුවහොත් පහත ඇති ඉඩෙහි පුරවා තබා ගන්න.

මූලාශ්‍රය - වෙබ් අඩවිය - මධ්‍යම පරිසර අධිකාරිය

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

යොමුව /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.

සටහන්

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ශ්‍රී ලංකාවේ කෝකිලායි මුහුදු වෙරළ 2020 වර්ෂයේ පෙබරවාරි මස 22 වෙනි දින දිස්වූ ආකාරයයි. ඉහත ඡායරූප වල ඇති බෝතල් වල අක්ෂර කෙරෙහි ඔබේ අවධානය යොමු කරන්න. එම ප්ලාස්ටික් බෝතල් ශ්‍රී ලංකාව තුල භාවිතා කර ඉවත ලන ලද බෝතල් නොවේ. එනම් මුහුදට මුසුවිමන් පසු විදේශීය රටක සිට මුහුදු රළ ඔස්සේ මෙරට වෙරළ තීරයට ගසාගෙන පැමිණි අපද්‍රව්‍ය වේ. අප විසින් සැලකිල්ලකින් තොරව ඉවතලන ප්ලාස්ටික් අපද්‍රව්‍යද මෙලෙසම විදේශ රටවලට ගසාගෙන යනවාට කිසිදු සැකයක් නොමැත.

දැන්වත් සිතන්න ....

අද සිට හැදෙමු ....

ISBN 978-624-5972-01-2

ඡායාරූප - වෛද්‍ය සජිත් එදිරිසිංහ

ස්ථානය - කෝකිලායි වෙරළ, මුලතිව්.