වායු දූෂණය සහ ජල දූෂණය

මහාචාර්ය ඕ. ඒ. ඉලේපෙරුම

විද්‍යාව සහ තාක්ෂණ ක්ෂේත්‍රයේ ශීඝ්‍ර දියුණුව ලෝක ජනගහනයේ විශාල ඉහළයාමක් ඇති කිරීමට සමත්ව ඇත. ශ්‍රී ලංකාව යටත් විජිතයක්ව තිබී සිය නිදහස ලද කාලයේදී මෙරට ජනගහනය වූයේ මිලියන 7ක් පමණය. එය අද මිලියන 20.5ක් දක්වා ඉහළ ගොස් ඇත. පසුගිය වසර 30ක කාලය තුළදී මෙරට තිබූ මෝටර් වාහන ප්‍රමාණය අද වන විට 700% වැඩි ප්‍රමාණයකින් ඉහළ ගොස් ඇත. රැකියා සොයාගෙන ගම්බද ජනතාව නගරවලට සංක්‍රමණය වෙමින් සිටිති. කෘෂි රසායනික, පොලිතීන් සහ ප්ලාස්ටික් භාවිතය ඉහළයාම පරිසර ගැටළු අධිකත්වයක් නිර්මාණය කිරීමට හේතුකාරක වී හමාරය. මේ සියල්ලේම ප්‍රතිඵලයවන්නේ වායු, ජල හා පාංශු දූෂණ ඇතිවීමය. එය අපගේ ජීවිතවලට බලපානුයේ විවිධ රෝගාබාධ රැසක් ඇති කිරීමට මෙන්ම ජීවිත ගුණාත්මකභාවය පහළ හෙළීමටද හේතු කාරක වෙමිනි.

වායු දූෂණයඃ නිහඬ මිනීමරුවෙකි

සාමාන්‍ය පුද්ගලයෙකු දිනකට වාතය ලීටර් දසදහසක් පමණ ආශ්වාස කරනු ලබයි. පානය කරන ජලය පිළිබඳව අප විමසිලිමත් වුවද, අශ්වාස කරන වාතයේ පවිත්‍රතාවය පිළිබඳව මොහොතකටවත් සිතා බලන්නේද? වායු දූෂණය, ඇදුම, ශ්වාසනාළ ප්‍රදාහය (බ්‍රොන්කයිටීස්) සහ නියුමෝනියාව වැනි ස්වසන පද්ධතියේ රෝග පමණක් නොව හෘද රෝග, ස්ථූලතාවය (තරබව), අඩු බර සහිත දරු උපත් සිදුවීම, පිළිකා මෙන්ම හිසේ තට්ටය පැදීම ආදී උවදුරු විශාල සංඛ්‍යාවක් ඇති කිරීමටද බලපාන බව දැන් සොයාගෙන තිබේ. එහෙයින් සෞඛ්‍යමත් ජීවිතයක් ගත කිරීම සඳහා මෙම රෝග තත්වයන් ඇතිවීම හැකි පමණින් අවම කිරීම පිළිබඳව සොයා බැලීම උචිතය.

පසුගිය කාලයේදී සෞඛ්‍යයට අහිතකර වායු දූෂණය පිළිබඳව මාධ්‍ය තුළින් ඉමහත් ප්‍රචාරයක් ලබාදුනි. ඇමෙරිකානු තානාපති කාර්යාලයේ වායු දූෂණ විමර්ශණ මධ්‍යස්ථානය කොළඹ පවතින වායු දූෂණ මට්ටම පිළිබඳව පැයෙන් පැය දත්ත ලබාදුනි. එම මධ්‍යස්ථානය වායු දූෂණ මට්ටම පිළිබඳ වාර්තා කරනු ලැබූයේ වාතයේ ගුණාත්මකභාවය පිළිබඳව වන සූචකය පදනම්වය. එහිදී ආරක්ෂිත මට්ටම 100ක් ලෙස සලකනු ලැබූ අතර 100 වැඩි සෑම අගයක්ම සෞඛ්‍යයට අහිතර ලෙස සැලකුනි. පසුගිය අවස්ථාවක මෙම අගය 150ක් ලෙස වාර්තා වූ අතර එය ඇදුම රෝගීන්ට, දරුවන්ට, හෘද රෝග සහිත වැඩිහිටියන්ට අනාරක්ෂිත සෞඛ්‍යය තත්වයක් උදාකෙරිණි. තම ශරීර බරට අනුව ඉහළ වායු ප්‍රමාණයක් ආශ්වාස කරන බැවින් දරුවන්ට විශේෂයෙන් බිළිඳුන්ට වායු දූෂණය තදබල ලෙස බලපානු ලබයි. දූෂණ මට්ටමක් පවතින අවස්ථාවලදී ඉහත සඳහන් කළ කණ්ඩායම් එළිමහනට නොපැමිණ ගෙතුළට වී සිටීම වඩා සුදුසු බව පැවසින.

ශ්‍රී ලංකාව තුළ වායු දූෂණය ප්‍රධාන වශයෙන් උත්පාදනය කරනුයේ පෙට්‍රල් හෝ ඩීසල් හෝ ඉන්ධන දහනය කරන මෝටර් රථ වාහන මගිනි. උදාහරණයක් ලෙස පෙට්‍රල් දහනය සලකා බලනවිට හයිඩ්‍රොකාබන්

මිශ්‍රණයක්වන එය දහනය වන විට කාබන්ඩයොක්සයිඩ්, කාබන් මොනොක්සයිඩ් සහ කාබන් දැලි නිපදවෙයි. පෙට්‍රල්හී සුළු සංඝටක ලෙස පවතින නයිට්‍රජන් සහ සල්පර්, දහනය තුළදී සල්පර් ඩයොක්සයිඩ් සහ නයිට්‍රජන් ඩයොක්සයිඩ් නිපදවනු ලබයි. වායු දූෂණයට හේතුකාරක වන අනෙකුත් මූලාශ්‍රවන්නේ ඩීසල් සහ ගල්අඟුරු යොදාගන්නා තාප බලාගාර සහ විවිධ කාර්මාන්තමය ක්‍රියාවලියන්ය. සියළු දූෂක අතරින් වඩාත්ම අනතුරුදායකවන්නේ බැහැරවන කුඩා අංශුය. අපගේ ආශ්වාස පද්ධතියට ඇතුළුවන විශාල අංශු නාසය සහ ඉහළ ශ්වසන මාර්ගය තුළදී පෙරී ඉවත්වන නමුදු කුඩා අංශු ඍජුවම පෙනහළු තුළට ඇතුළු වෙයි. එවිට එමගින් පෙනහළුවල සංවේදී පටකවලට හානිකරනුයේ ඇදුම, ශ්වාසනාල ප්‍රදාහය, (බ්‍රොන්කයිටීස්) හා නියුමෝනියා වැනි විවිධ ශ්වසන රෝග ඇති කරමිනි. එයට අමතරව කාබන් අංශු තුළට අවශෝෂණය වී පවතින තවත් සංයෝග සමහරකි. ඒවා අතරින් සමහරක් පිළිකාකාරක වීමට පුළුවන. ඉහළ මට්ටමේ වායු දූෂණයක්, හෘද රෝග සහ ආඝාතය ඇතිකිරීමට පවා මුල්විය හැකිය. මෑතදී ලෝක සෞඛ්‍ය සංවිධානය සිදුකළ වර්ගීකරණයකට අනුව ඩීසල් දුමාරය නියතවශයෙන්ම පිළිකා ඇතිකරවන බව ප්‍රකාශ කර ඇත.

ක්‍රියාකරවීමේදීද මෙම ඕසෝන් නිපදවෙයි. එවැනි යන්ත්‍රවලින් නික්මෙන තීව්‍ර ආලෝක මූලාශ්‍රයක් ඔක්සිජන් අණු බිඳ දමන අතර එහිදී උපදින ඔක්සිජන් පරමාණු, ඔක්සිජන් අණු සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ඕසෝන් බිහිකරයි. සූර්ය තීව්‍රතාව ඉහළම මට්ටමේ පවතින දිවා මධ්‍යයනයේදී එහි උපරිම සාන්ද්‍රනය බාහිර පරිසරයේදී ඇතිවෙයි. වායු දූෂණය සෞඛ්‍යයට ඇතිකරන බලපෑම් මෙහි පහත වගුවේ දැක්වෙයි.

ඉතා මෑතක සිට ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් (මයික්‍රෝ ප්ලාස්ටික්ස්) ලෙස බහුලව හැඳින්වෙන ද්‍රව්‍ය, ප්‍රබල වායු සහ ජල දූෂකයක් ලෙස වැඩි උන්නඳුවක් ඇතිකිරීමට සමත්ව ඇත. සමස්ත ලෝකයේම ප්ලාස්ටික් සහ පොලිතීන් වාර්ෂික නිෂ්පාදනය ටොන් මිලියන 4000ක් පමණය. එය බරපතළ පරිසර ගැටළුවකි. අවක්‍රමණයවනවිට සහ භාවිතයේ පවතිනවිට ඒවායින් ක්ෂුද්‍ර අංශු උත්පාදනය වෙයි. විවිධ ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍ය ගැටීම් සහ සීරීම්වලට ලක්වනවිට මෙන්ම කෘත්‍රිම කෙඳිවලින් සකස්කළ විවිධ ඇඳුම් තුළින් බාහිරයට නිකුත්වන ප්ලාස්ටික් අංශු ගෘහස්ථ වාතය තුළටද ඇතුල් වෙයි. එසේම කුඩා ළමයින් ප්ලාස්ටික් සෙල්ලම් බඩු භාවිත කරමින් සෙල්ලම් කරනවිට විවිධ හැලහැප්පීම් නිසා සිරීමට ලක්වන එම භාණ්ඩ තුළින් වටාපිටාවට

බැක්ටීරියා සහ ධූලක (විෂ) සංයෝග ඇතුළු කිරීමක් සිදුවෙයි. එමගින් දීර්ඝ කාලීනව ඇතිවිය හැකි සෞඛ්‍යමය බලපෑම පූර්ණ වශයෙන් පරීක්ෂා කිරීමක් තවම සිදුව නැත. එනමුත් මේවා හේතුකොට පිළිකාව, හෘදය සහ මොළයේ රෝග තත්වයන් ඇති කළ හැකි බවට විශ්වාසයක් පවතී.

ලෝක සෞඛ්‍ය සංවිධානයේ ඇස්තමේන්තු අනුව වායු දූෂණය හේතුකොට ලෝකය පුරා මිලියන 8ක් පමණ මිනිසුන් සංඛ්‍යාවක් මරණයට පත්වෙයි. මේ අතරින් මරණ මිලියන 4.3ක්ම සිදුවනුයේ ගෘහස්ථව (ගොඩනැගිලි තුළ) සිදුවන වායු දූෂණයේ බලපෑම හේතු කොටගෙනය. දර භාවිත කරමින් බඩු භාණ්ඩයන්ගෙන් පිරි තදබද වූ කුස්සි තුළ ආහාර පිසීම ගෘහස්ථ වායු දූෂණය ඇතිවීමට ප්‍රධානම හේතුවය. දර ගිනිගැනීමෙන් නගින දුම තුළ කාබන් මොනොක්සයිඩ් සුලබය. එමගින් හිසරදය ඇතිවෙයි. මෙම දුම තුළ කඳුළු ගෑස් තුළ අඩංගු වායු තුළ පවතිනවා වැනි රසායනික සංයෝග පැවතීම නිසා ඇස් රතුවීම සහ කඳුළු ගැලීමද ඇතිකරයි. එයට අමතරව කුස්සියේ ලිපෙන් නැගෙන දුම තුළ පිළිකා ඇති කළ හැකි රසායනිකද පවතියි. වසර ගණනාවක් තිස්සේ මෙවැනි තදබද කුස්සි තුළ ආහාර පිසින ගෘහණියන් සිය ජීවිතයේ

1වන වගුව : වායු දූෂණයෙන් සෞඛ්‍යයට ඇතිවන බලපෑම

දූෂණය	සෞඛ්‍යමය බලපෑම
සල්පර් ඩයොක්සයිඩ්	හතිය (රාංරූං ශ්වසනය) සහ ඇදුම ඉහළයාම
නයට්‍රජන් ඔක්සයිඩ්	ශ්වසන ක්‍රියාකාරකම්වලට අහිතකර බලපෑම සහ ඇදුම රෝගලක්ෂණ වැඩිකිරීම
කාබන් මෙනොක්සයිඩ්	හිසරදය, ඔක්කාරය, හෘදරෝග
ඕසෝන්	ඇදුම ඉහළ නැංවීම, පෙනහලු ක්‍රියාකරිත්වය අඩුකිරීම
ක්ෂුද්‍ර අංශු	ඇදුම ඉහළ නැංවීම, ශ්වසන ගැටළු, සිලිකෝසියාව, ඇස්බැස්ටෝසියාව, හෘදරෝග, පිළිකා

හිරුඑළිය පවතින අවස්ථාවලදී පොසිල ඉන්ධන දහනය කිරීමේදී, නයිට්‍රජන් ඩයොක්සයිඩ් උත්පාදනය වන ප්‍රතික්‍රියාව හේතුකොට උපදින තවත් දූෂකයක්වන්නේ ඕසෝන්ය. එසේම ලේසර් මුද්‍රණ යන්ත්‍ර සහ ඡායා මුද්‍රණ (ෆොටෝ කොපි) යන්ත්‍ර

ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් බැහැරවෙයි. එසේම පොලිතීන් සහ ප්ලාස්ටික් වර්ග පස තුළ දිරායාමට පත්වනවිට, මීටරයකින් මිලියනයක විෂ්කම්භයකින් යුත් කුඩා අංශු ජලයට සහ වාතයට එක්වන අතර ඒවා පෙනහළු තුළ ගැඹුරටම රිංගා යයි. ඒවා මගින් ශරීරය තුළට

පසුකාලයේදී ශරීරයේ විවිධ තැන්වල පිළිකා ඇතිවීමේ තර්ජනයට ලක්වීමට ඉඩ ඇත. ගෘහස්ථ වායු දූෂණය ඇතිකරන අනෙකුත් දූෂක කාරක අතර මදුරු දඟරවලින් නැගෙන දුම සහ හඳුන්කූරුවලින් නැගෙන දුමද දැක්විය හැකිය. මේවා ක්ෂුද්‍ර අංශු උත්පාදනය

කරනවා පමණක් නොව පිළිකා කාරක සංයෝග ගණයේ ලා සැලකෙන බෙන්සීන් සහ බහු-ඇරෝමටික සංයෝගද බැහැර කරයි. ප්‍රමාණවත් වායු සංසරණයක් සහිත විවෘත පරිසරයක ආහාර පිසින්නේ නම් ඒ සඳහා දර භාවිත කිරීම හානිකර නොවේ.

පසුගිය නොවැම්බර් මාසයේදී ඉන්දියාවේ නවදිල්ලි නුවර වායු ගුණාත්මක අගය 400 ඉක්මවා යාමට සැලැස්වූ දුමාරය ලද මහත් ප්‍රචාරය නිසාම වායු දූෂණය බහුලව කතාබහ කරන මාතෘකාවක් බවට පත්විය. එහිදී පැසැල් වසා දමනු ලැබූ අතර ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන්ට නිවසේ තුළටම වී සිටීමට උපදෙස් දෙනු ලැබීය. එම කාලය තුළදී ශ්‍රී ලංකාවේද වායු ගුණාත්මක අගය 136ක් දක්වාවූ උපරිම අගයකින් වාර්තා වූ අතර එයද වැටෙනුයේ සෞඛ්‍යයට අහිතකර මට්ටමකටය. මෙය අනපේක්ෂිත වූවක් නොවූයේ 2018 නොවැම්බර් මාසයේදී ද කොළඹ වායු ගුණාත්මක අගය 164 ක තරම් ඉහළ මට්ටමක් වාර්තා කර තිබූ බැවිනි. එනමුත් නවදිල්ලි දුමාරයත් සමගම මෙය උණුසුම් මාතෘකාවක් බවට කතාබහට ලක්වුණි. මහනුවර පවතින වායු දූෂණය පිළිබඳව සිදුකළ විමර්ශනයන්හිදී නිරීක්ෂණය වී ඇත්තේ වැඩිම වායු දූෂණ මට්ටම නොවැම්බර් සිට පෙබරවාරි දක්වාවන කාල පරාසය තුළ පවතින බවය. කොළඹ විමර්ශන මධ්‍යස්ථානයේදී සිදුකළ විමර්ශන දත්ත හෙළිදරවු කරන්නේද එබඳුම ප්‍රවනතාවයකි. මෙය ඊසාන මෝසම් සමයේදී ඉන්දියාව සහ චීනය වැනි රටවල බෙහෙවින් දූෂණයට ලක්වූ වායුව සහිත වලාකුළු කිලෝමීටර දහස් ගණනක් මඟ ගෙවා දේශ මායිම් ඉක්මවා පැතිරෙන වායු දූෂණය විමේ සංසිද්ධියක් ලෙස සලකනු ලබයි.

අප ආශ්වාස කරනුයේ පිරිසිදු වාතය යැයි සහතික වීමට අපට කළ හැක්කේ කුමක්ද?

බොහෝ රටවල් සිය මහ නගර වෙත ගමන් කිරීමට තම තමන්ගේ වාහන භාවිත නොකර පොදු ප්‍රවාහනය භාවිත කිරීමට ජනතාව පොළඹවති. ප්‍රධාන නගරවල වාහන හේතුකොට ඇතිවන වායු දූෂණය අඩුකිරීමට ගතහැකි හොඳම පියවරවනුයේ පොදු ප්‍රවාහන පහසුකම් ඉහළ නංවාලීමය. එසේවුවද, ජනගහනය අධික නගරවලදී මුහුණු ආවරණය පැලඳීම මගින් මෙම බලපෑම්වලින් මිදීමට පියවර ගත හැකිය. වෛද්‍යවරු සාමාන්‍යයෙන් රාජකාරියේදී පලඳින මුහුණු ආවරණය (ශල්‍යමය මාස්ක්) එතරම් කාර්යක්ෂම නොවන අතර සක්‍රිය කාබන් පෙරනයක් සහිත මුහුණු වැස්මක් පැලඳීම මගින් වාතයේ පවතින අනවශ්‍ය සංයෝග පෙරා යහපත් වාතය ලබාදීමට සමත්වනු ඇතිබව පළවෙයි. දැලි තුළ අඩංගු කාබන් අංශුවල පවා ඉහළ විෂ සහිත

බහු-ඇරෝමටික හයිඩ්‍රෝකාබන් අවශෝෂණය වී තිබිය හැකිය. එය ප්‍රකට පිළිකා කාරකයකි. සක්‍රිය කාබන් පෙරනයකට එවැනි ධූලක ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය කරගත හැකිය. මහා නගරවල පාසැල් කරා යන ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන්ටද තමන් පාසැලට පැමිණෙන ගමනේදී මෙන්ම පන්ති කාමර තුළදීද මුහුණු ආවරණයක් පැලඳ සිටීමට උපදෙස් ලබාදීම සිදුවෙයි.

ජල දූෂණය, අපගේ ජලය කොතරම් පිරිසිදු ද?

ජලය අප වෙසෙන ග්‍රහලෝකයට අද්වීතියය. පෘථවි පෘෂ්ඨයෙන් තුනෙන් දෙකකටත් වැඩි ප්‍රමාණයක් ආවරණයවන්නේ ජලයෙනි. ජලය දේශගුණය හසුරුවන අතර කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා ද ජලය අවශ්‍යය. එසේම ජීවීන්ගේ පැවතීමට ද එය ඉඩසලසයි. සියළු ආකාරයේ ජීවයන් ජලය මත රැඳී පවතියි. අප ද ජලය පානය කරන්නෙමු. ආහාර පිසීමට, සේදීම් කටයුතුවලට ජලය භාවිත කරන අතරම ඒ මතින් ගමනේද යෙදෙන්නෙමු. එසේම එය කර්මාන්ත, කෘෂිකර්මය, කැනීම් කටයුතු, බලශක්තිය උත්පාදනයට සහ අපද්‍රව්‍ය වියෝජනයටද අත්‍යවශ්‍යය.

පෘථිවි තලය මත ඇති ජලයෙන් ඉතා විශාල ප්‍රමාණයක් එනම් සියයට 97ක්ම ඇත්තේ කරදිය ලෙස මහා සාගරයන්හිය. ගංගා, වැව්, ඇලදොළ ආදියෙහි ඇති මිරිදිය සමන්විත වන්නේ මුළු ජල ප්‍රමාණයෙන් සියයට 1ක් පමණය. එසේම වායුගෝලයෙහිදී ධ්‍රැවීය හිම වැස්මෙහිද සහ භූතලය තුළද ජලය පවතියි. මිරිදිය ජලය විශාල වශයෙන් පවතින ප්‍රදේශවල පවා ජනගහනය හා කර්මාන්ත වැඩි වීම හේතුකොට ඇතිවන දූෂණය මගින් ජලයේ ගුණාත්මකභාවය පරිහානියට ලක්කර ඇත. වර්ෂ 2025 වනවිට ලෝක ජනගහනයෙන් තුනෙන් එකකට පමණ පානීය හා කෘෂිකාර්මික ජල හිඟයකට මුහුණදීමට සිදුවනු ඇතැයි. විද්‍යාඥයෝ විශ්වාස කරති.

ජලය, මිනිසාගේ සිරුරේද අත්‍යවශ්‍යය වූ සංඝටකටකි. අපගේ ශරීර බරින් 65%ක්ම සමන්විතවනුයේ ජලයෙනි. දෛනික වශයෙන් ලබාගත යුතු ජලය ප්‍රමාණය ලෙස ළමයින්ට ලීටර් 1.3 - 1.7 දක්වාද පිරිමි අයෙකුට ලීටර් 3.7 සහ කාන්තාවන්ට ලීටර් 2.7ක් ලෙස නිර්දේශිතය. සතුන් සහ ශාක සංයුතිය තුළද ඉහළ ජල ප්‍රතිශතයක් පවතියි. මත්ස්‍ය සිරුර තුළ 80%ක්ද ශාක තුළ 80-90% ක් පමණද ජලය අඩංගුය.

ජල දූෂණය යන්න නිර්වචනය කරනුයේ ජීවීන්ට හානිකර විය

හැකි රසායනික හෝ භෞතික හෝ වෙනස්කමක් ජලයෙහි ඇතිව තිබීම ලෙසය. ජලය දූෂණය බරපතළ ගැටළුවක් බවට පත්වීමට ප්‍රධාන වශයෙන්ම මුල්වන හේතු දෙකකි. ඒවා නම් ජනගහනය ඉහළ යාම සහ නාගරීකරණයයි. කොළඹ නගරයේ පැල්පත් නිවාසවල සනීපාරක්ෂක පහසුකම් ඇත්තේ පහළ මට්ටමකය. එහෙත් ජලය මල අපද්‍රව්‍ය මගින් දූෂණය වීම කොළඹට පමණක් සීමා නොවූ, මහා නගර හැමතැනම පාහේ දැකිය හැකි පොදු තත්වයකි. දෙවන ලෝක මහා යුද්ධයෙන් පසුව බොහෝ කෘත්‍රිම රසායනික රාශියක් නිෂ්පාදනය වූ අතර එවායින් බොහොමයක් ජලය දූෂණය කිරීමට හේතුපාදක විය. රත්තරන් වැනි නිධි තුළින් ලබාගන්නා ලෝහ රසායනික සැකසුමේදී රසදිය (මර්කරි) සහ සයනයිඩ් වැනි ධූලක රසායනික විශාල ප්‍රමාණයක් බාහිරයට එක්කරයි. ඒවා බොහෝ ධූලක රසායනිකය.

දූෂිත ජලය රෝග ගණනාවක්ම ඇති කිරීමට සමත් අතර මානව සෞඛ්‍යයට බරපතළ ගැටළු උදාකරයි. එයට හේතුව අප විවිධ ආකාරයෙන් දූෂිත ජලයට නිරාවරණය වීමය. එසේ සිදුවන ආකාර අතර,

- ✸ දූෂිත ජලය පානය කිරීම
- ✸ දූෂිත ජලය ස්නානය කිරීම, ඇඟ හා මුහුණ සේදීම සහ එවැනි ජලයෙහි පිහිනීම
- ✸ දූෂිත ජලය පානයට ගැනීමෙන් යැපෙන සතුන්ගේ මස් පරිභෝජනයට ගැනීම සහ දූෂිත ජලයෙහි වැවුන එළවළු ආහාරයට ගැනීම.
- ✸ දූෂිත වූ ජල ධාරාවන්හී එළවළු සේදීම යනාදිය දැකිය හැකිය

ජල දූෂක වර්ග

මේවා පුළුල් වශයෙන් රසායනික සහ ජෛවීය වශයෙන් වර්ගීකරණය කළ හැකිය. ජලය දූෂණය කරන රසායනික වර්ග වන්නේ,

❖ අශුද්ධ ඛනිජ තෙල් සහ විවිධ පෙට්‍රෝලියම් නිෂ්පාදන

ගරාජ සහ වාහන සේවා ස්ථානවලදී දහන එංජිම් තුළින් ඉවත් කරන දැවි තෙල් වර්ග වැනි සංයෝග ජලයට වඩා සැහැල්ලුවන නිසා ඒවා ජලයෙහි පාවෙයි. එමගින් ජලාශයෙහි ජීවත්වන ජීවීන් වෙත ඔක්සිජන් ලැබීම වළක්වාලයි. මේ අතරින් සමහරකට ජලයෙහි දියවිය හැකි අතර ඉතා සුළු ප්‍රමාණයක් වුව හානිදායක වීමට පුළුවන.

❖ පොහොර වර්ග ගලාඒම

විශේෂයෙන්ම ඉහළ සාන්ද්‍රනයයෙන් පැමිණෙන දියර තුළ නයිට්‍රේට සහ පොස්පේට පවතියි.

❖ ට්‍රයිහැලෝමීතේන්

මෙම සංයෝග බොහෝවිට ජලය ක්ලෝරීන්කරණයේ අතුරු ඵල වශයෙන් නිපදවයි. කාන්දුවන මල අපවහන නළ සහ පිටත ගැලීම් තුළින් භූගත ජලය මෙන්ම භූමත ඇති ජලය ද දූෂණය වෙයි. මෙම සංයෝග සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් ලෙස ක්ලෝරෆෝම්, බ්‍රොමොෆෝම්, ඩයික්ලෝරෝ බ්‍රෝමොමීතේන් දැක්විය හැකිය.

❖ ලෝහ සහ ඒවායේ සංයෝග

මෙහිදී වැඩිම සෞඛ්‍ය අවදානම ඇති කරනුයේ ජලයෙහි ඇති ලෝහ ජලයේ පවතින කාබනික සංයෝග සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීම හේතුවෙන් උපදින කාබනික ලෝහ සංයෝගය. මෙහිදී සුලබ උදාහරණ ලෙස රසදිය (මර්කරි), ආර්සනික් සහ ක්‍රෝමියම් දැක්විය හැකිය. එලෙස ජලය, ලෝහ සහ කාබනික සංයෝග යන දෙවර්ගයෙන්ම දූෂණය වීම සිදුවුවහොත් ඇතිවන සෞඛ්‍ය අවදානම ඉහළ යන අතරම ජලජ ජීවීන්ටද බලපෑමක්ද ඇති කළ හැකිය.

පළිබෝධනාශක - ශ්‍රී ලාංකික ජනතාව අවශ්‍ය ප්‍රමාණය ඉක්මවා පළිබෝධනාශක භාවිත කරන අතර ඇළ දොළ ගංගා ජලය දූෂණය වීමක් එමගින් සිදුවෙයි.

පොලික්ලෝරෝ බයිපීනයිල (පී සී බී) - ට්‍රාන්ස්ෆෝමර් සඳහා යොදන තෙල් තුළ මෙම මාරාන්තික රසායනික සංයෝග අඩංගුය. ඒවා ඉවත් කිරීමේදී ජල සම්පත්වලට එක්වීමට පුළුවන.

කර්මාන්තමය අපද්‍රව්‍ය - රබර්, රෙදි, සම් පදම් කිරීම, බැටරි ප්‍රතිචක්‍රීකරණය, කඩදාසි ආදී කර්මාන්තශාලාවලින් බැහැරවන අපද්‍රව්‍ය ද ජලය දූෂණය කිරීමට සමත්ය.

ජෛවීය දූෂකකාරක - බොහෝ බැක්ටීරියා සහ වයිරස වර්ග අපගේ ජල මාර්ග දූෂණය කිරීමට සමත්ය.

ඉතා ඉහළ දූෂණයකට ලක්ව ඇති සංයෝග ජලයට නිරාවරණය වුවහොත් එහි ඵලවිපාක එවේලේම අත්දැකිය හැකිවෙයි. ජලයට එක් වූ අනෙකුත් රසායනික එනම් සුළු ප්‍රමාණයන්ගේ සාන්ද්‍රතාවයෙන් එක්වෙන පළිබෝධනාශකවලට නිරාවරණය වීමේ බලපෑම දක්නට ලැබෙනුයේ වසර ගණනාවකට පසුවය. මෙයට හොඳම උදාහරණයක්වන්නේ නුවරඑළිය දිස්ත්‍රික්කයේ එළවළු වගාවන්ට යොදන පළිබෝධනාශක අතරින් යම් ප්‍රමාණයක් මහවැලි නදියේ ජලය දූෂණය කිරීමට සමත්ය. මෙම දූෂිත ජලය පරිහරණය කරන නදියේ පහළ පෙදෙස්හී ජනතාව දීර්ඝකාලීන හා හානිකර සෞඛ්‍යමය බලපෑම්වලට නතුවීමක් සිදුවෙයි. මඩ ගොහොරු අවට වැවෙන සමහර පලා වර්ග, සම් පදම් කිරීමට යොදාගන්නා ක්‍රෝමේට්වලින් උපදින ක්‍රෝමියම් මගින් දූෂණය වී ඇති බව හෙළිදරව් වී ඇත. ශ්‍රී ලංකාවේ රෝහල්වලට ඇතුළුවන රෝගීන් ගෙන් ඉතා ඉහළ ප්‍රතිශතයක් ජලයෙන් පැතිරෙන රෝගවලින් පෙළෙන්නන් වෙති. මෙම අන්දමේ දූෂණය හේතුකොට ඇතිවන රෝග අතර පාචනය, අතීසාරය, උණ සන්නිපාතය, සෙංගමාලය සහ කොලරාව ආදිය ඇතුළත්ය.

ජල මූලාශ්‍ර හා ප්‍රවාහ දූෂණය කිරීමට තරම් හැකියාවෙන් යුත් ප්‍රධාන රසායනික කර්මාන්ත ශ්‍රී ලංකාවේ නොමැත. එසේ නමුත් ගෘහස්ථ, කෘෂිකාර්මික සහ කර්මාන්තමය කාර්යයන්ගෙන් බැහැරවන අපද්‍රව්‍ය ඉතා දරුණු දූෂණ ගැටළු ඇතිකිරීමට

සමත්ව ඇත. ශ්‍රී ලංකාවේ වැඩියෙන්ම දූෂිත නදිය ලෙස සැලකෙන්නේ කැළණි නදියයි. ඒ එම නදියට ප්‍රතිකර්ම නොකළ කසළ සහ කර්මාන්ත කිහිපයක්ම නිකුත් කරන අපද්‍රව්‍ය එකතුවන බැවිනි. එවැනි මූලාශ්‍ර කිහිපයක් මෙහි 2වන වගුවේ දක්වා ඇත.

සුලබ ජල දූෂක සමහරක් සහ ඒවායෙහි මූලාරම්භය සහ සෞඛ්‍යමය බලපෑම සාකච්ඡාවට ලක් කරමු. නයිට්‍රේට දූෂකයක් ලෙස බැහැර කරන මූලාශ්‍රයන් කිහිපයක්ම ඇත. මිනිස් මල නයිට්‍රේට් දූෂණය ඇති කරන ඉතා වැදගත්ම මූලාශ්‍රයයි. උදාහරණයක් ලෙස ජලය පානයට ලබාගන්නා ළිදක් සමීපයේ වැසිකිළි වලක් පැවතියහොත් ළිං ජලය විශාල ලෙස නයිට්‍රේට් සාන්ද්‍රණයකින් දූෂිත වෙයි. පොහොර ඉවතට ගලායාම නිසාද නයිට්‍රේට් එක්වන අතර වැව් ආදී ජලාශ ඉවුරුවල සුපෝෂණය වී ශාක වර්ධනය, සහ ඇල්ගී පැතිරීම ද එමගින් සිදුවෙයි. එසේම පොහොර තුළ ඇති ඇමෝනියා සහ ඇමෝනියා ලවණ බැක්ටීරියානු ඔක්සිකරණයට ලක්වීම නිසාද නයිට්‍රේට් නිෂ්පාදනය සිදුවෙයි. පානීය ජලයෙහි නයිට්‍රේට් පැවතීම මානව සෞඛ්‍යයට අහිතකරය.

2 වන වගුව - කැළණි නදී ජලය දූෂණය කරන දූෂක වර්ග සමහරක්

දූෂක වර්ගය	මූලාශ්‍රය
රෙදි සහ බතික් ඩයි අපද්‍රව්‍ය	රෙදි කම්හල්
ක්‍රෝමියම්	සම් පදම් කිරීම
ඊයම්	ඉවත් කළ බැටරිවලින් වෙන්කර ගැනීම
රසදිය (මර්කරි) සහ කැඩ්මියම්	කුණුකසල ගොඩවල ඇති ඉවතලූ බැටරි
ගෘහස්ථ කසළ	ප්‍රාදේශිය සභා ගෘහස්ථ අපද්‍රව්‍ය
නයිට්‍රේට්, පොස්පේට්	ගෘහස්ථ අපද්‍රව්‍ය කසළ
පළිබෝධනාශක	කෘෂිකර්මය
රබර් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි	රබර් කර්මාන්තශාලා
බැක්ටීරියා සහ වයිරස	මිනිස් මල
අවලම්බිත ඝනද්‍රව්‍ය	කෘෂිකර්යට අවිධිමත් ලෙස ඉඩම් භාවිතය

මිනිස් සිරුර තුළදී නයිට්‍රේට් ඔක්සිකරණය වී ඇති කරන නයිට්‍රේට් ද්විතියක ඇමීන සමග ප්‍රතික්‍රියාකර පිළිකා ඇති කරන නයිට්‍රෝට ඇමීන බවට පත්වීමට පුළුවන.

ජලයට පොස්පේට කාන්දුවීම සිදුවන්නේ කෘෂිකාර්මික කටයුතුවලදී භාවිතකළ පොස්පේට් පොහොර තුළින් සහ මෙම කාලයේදී සම්ප්‍රදායික සබන් වෙනුවට බොහෝ විට රෙදි, දීසි ආදිය සෝදා පිරිසිදු කරගැනීමට යොදාගන්නා පවිත්‍රකාරක ද්‍රව්‍ය තුළිනි. කාබනික ද්‍රව්‍ය සහ නයිට්‍රේට් සමග එක්වන මෙම පොස්පේට් නිසා ජලයෙහි ඇල්ගී වැඩිම ප්‍රවර්ධනය කිරීමක් සිදුවන අතර එහි ප්‍රතිඵලය වැව් ආදී ජලාශවල වෙසෙන මත්ස්‍යයන් මරණයට පත් වීමය.

ශ්‍රී ලංකාවේ නාගරික ප්‍රදේශවල එක්රැස්වන ඝන අපද්‍රව්‍ය ගොහොරු පහත් බිම්වල හලනු ලබයි. මෙසේ කුණු කසල එක්රැස් කරන කුණු කඳුවලින් වැස්සෙන ද්‍රාවණ (දියර) තුළ කාබනික ද්‍රව්‍ය විශාල ප්‍රමාණයක් දියවී තිබෙනවා පමණක් නොව රෝග කාරක බැක්ටීරියාද අඩංගු වෙයි. එපමණක් නොව ඒවා ජල මාර්ග දූෂණය කිරීමටද සමත් වෙයි. එසේම නිකල් (Ni), කැඩ්මියම් (Cd) සහ රසදිය (මර්කරි) (Hg) ආදී භාවිත කළ බැටරිවලින් නික්මෙන බැරලෝහ ද මෙම කුණුකඳුවල තිබේ. මේවා ප්‍රබල ධූලක වෙයි.

ජලය පවිත්‍රකරණය

අපගේ ජලමාර්ගවලට එක්වෙන ජීවී ද්‍රව්‍ය බැක්ටීරියා මගින් ඔක්සිකරණය කරනු ලබයි. එහිදී ශාක සහ සත්ව පටක තුළින් උපදින සියළු කාබනික ද්‍රව්‍ය ඔක්සිකරණයට ලක්වෙයි. එසේවුවද විශාල වශයෙන් ඉහළ යන මානව ජනගහනය, කර්මාන්තමය දූෂණය සහ කෘෂි රසායනික භාවිතය ඉහළ යාම ආදී හේතුකරණ කොට, ගංගා, ඇළදොළ ජලය මිනිසාගේ ඍජු පරිභෝජනයට සුදුසු වන මට්ටමින් පිරිසිදු කිරීමට, ස්වාභාවික පවිත්‍රකරණ ක්‍රියාවලිය අපොහසත් වී ඇත. එහෙයින් පරිභෝජනට සුදුසු තත්වයට පත්කිරීම සඳහා ජලය පවිත්‍රකරණයට ලක්කිරීම අවශ්‍යය.

රාජ්‍ය අනුග්‍රහයෙන් ක්‍රියාත්මක ජල යෝජනා ක්‍රමයන්හී ජලය පවිත්‍රකරණ ක්‍රියාවලියේදී නයිට්‍රජන් සල්ෆයිඩ් වැනි අනවශ්‍ය වායු ඉවත් කිරීම සඳහා වාතනයද, මැටි සහ පාංශු අංශු ඉවත් කිරීමට පරිස්‍රාවණය (පෙරීම)ද, බැක්ටීරියාවන් විනාශ කිරීම සඳහා ක්ලෝරීන්කරණයද යොදාගැනේ.

ජලයේ ඇති බැක්ටීරියා විෂබීජ ඉවත් කිරීම සඳහා ක්ලෝරීන්කරණය සිදුකිරීම බොහෝ රටවල් දැන් අත්හැර දමා ඇත්තේ, දියව පවතින කාබනික සංයෝග සමග ක්ලෝරීන් ප්‍රතික්‍රියා කර කලෝරෝඇරෝමටික ලෙස හඳුන්වන පිළිකාජනක සංයෝග ඇතිකරවන බැවිනි. එහෙයින් ජලය පවිත්‍රකරණය සඳහා සංවර්ධිත රටවල් බොහෝමයක් දැන් ඕසෝන් හෝ පාරජම්බුල කිරණ හෝ යොදාගෙන ප්‍රවිකිරණය සිදුකරයි.

නාගරික පානීය ජලය තුළ බැක්ටීරියා සහ අනෙකුත් රෝගකාරක විෂබීජ සම්පූර්ණයෙන්ම පාහේ ඉවත් කර තිබුණද, එම ජලය තුළ, පවිත්‍රකරණය ක්‍රියාවලියේදී ඉවත්ව නොගිය හානිකර රසායනික බොහොමයක් දියවී පවතියි. මේ රසායනික අතර පළිබෝධනාශක, නයිට්‍රේට්, බැර ලෝහ සහ ඉතාම විෂ සහිත ඩයොක්සීන් වැනි ධූලකද පැවතිය හැකිය. මෙම රසායනික විමර්ශන කිරීමත් ශ්‍රී ලංකාවේ ජල සැපයුම් හා සම්බන්ධව සිදු නොකරන අතර මෙම රසායනික ශරීරය තුළ එක්රැස් වී පසුකාලීනව වකුගඩු ආබාධ

සහ පිළිකා ඇතිකිරීමත් සිදුවිය හැකිය.

කාබනික ද්‍රව්‍ය සහ ජලයේ ගුණාත්මකභාවය

අපද්‍රව්‍ය ජලයෙහි එක්රැස්වීම, ඔක්සිජන් අවශ්‍ය ජලජ ජීවීන්ට ඉතා අහිතකර ලෙස බලපානු ලබයි. 3වන වගුව මගින් කර්මාන්තමය කාබනික අපද්‍රව්‍ය නිසා ඇතිවන ජලය දූෂණය වීම පිළිබඳ උදාහරණ කිහිපයක් දක්වා ඇත. මෙම කාණ්ඩයට මිනිස් මළ සහ කාබනික සෛල අන්තර්ගතය. සත්ව ගොවිපොළ, මත්පැන් පෙරන ආයතන සහ ආහාර පෙර සැකසුම් ආයතන තුළින් බැහැරවන කාබනික අපද්‍රව්‍ය බිඳහෙළීම සඳහා සවායු බැක්ටීරියා අවශ්‍යය.

3 වන වගුව - ජල මාර්ග දූෂණය කරන ප්‍රධාන කර්මාන්ත සමහරක්

කර්මාන්තය	අපද්‍රව්‍ය
කඩදාසි හා පල්ප් කර්මාන්තය	සැර මධ්‍යසාරය
රබර් සැකසුම් කර්මාන්තය	ඇසිටික්/ෆෝමික් අම්ල, ඇමයිනෝ අම්ල
රෙදිපිළි කර්මාන්තය	රෙදි සහ බතික් වර්ග
සම්පදම් කිරීම	සත්ව පටක, ක්‍රෝමේට්
පළතුරු සැකසීමේ කර්මාන්තය	කාබෝහයිඩ්රේට්, මේදය හා තෙල්
මත්පැන් නිෂ්පාදනාගාර	කාබෝහයිඩ්රේට්
කිරි නිෂ්පාදන	කාබෝහයිඩ්රේට්, ප්‍රෝටීන

4 වන වගුව - ජලයේ ගුණාත්මකභාවය සහ දියව පවතින ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අතර ඇති සබඳතාවය

ජලයේ ගුණාත්මකභාවය	දියව පවතින ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය (ලීටරයට මිලිග්‍රෑම්)
ඉතා හොඳයි	8.0 - 9.0
තරමක් දූෂිතයි	6.7 - 8.0
සාමාන්‍යයෙන් දූෂිතයි	4.5 - 6.0
බොහෝ දූෂිතයි	<4

මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා ඔක්සිජන් උපයෝගී කරගන්නා බැවින් ගංගාවේ පවතින ඔක්සිජන් මට්ටම පහළ යැවේ. එය එහි වෙසෙන මත්ස්‍ය සහ ශාක ප්‍රජාවන්ට අහිතකර තත්වයක් ඇති කරයි. කිසියම් ජලාශයක ජලය තුළ දියව ඇති ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණය මත අදාළ ජලාශයේ ජල දූෂණය ප්‍රමාණය නිගමනය කළ හැකිය. (4 වන වගුව).

සාගර දූෂණය

භූමියේ සිට අප විසි කරනු ලබන බොහෝ ද්‍රව්‍ය වැඩි ප්‍රමාණයක් අවසානයේදී පැමිණෙන්නේ මහා සාගරයටය. රසායනික, පෝෂක, සහ බැර ලෝහ ආදී කර්මාන්ත ශාලා, ගොවිබිම්, සහ නගර තුළින් බැහැරකරන දූෂක ද්‍රව්‍ය ඇළදොළ හා ගංගා හරහා මහමුහුදට එක්වෙයි. ඒ අතරම පොලිතින් සහ ප්ලාස්ටික් විශාල ප්‍රමාණයක් ද මහා සාගරයට එක්වෙයි. මත්ස්‍යයන්ගේ සිරුර තුළින් ක්ෂුද්‍ර ප්ලාස්ටික් හමුව ඇත. මේ අතර භූමි පාදක මූලාශ්‍රවලින් වර්ෂයකට ටොන් බිලියන එකක තෙල් ප්‍රමාණයකද් මුහුදට එක්වෙන බව ඇස්තමේන්තු කර ඇත.

නිමාව

මානව පැවැත්මට බලපාන ගෝලීය ප්‍රස්තුත පිළිබඳව අවධානය නිර්මාණය කිරීමට දැරූ පළමු ප්‍රධාන උත්සාහය ලෙස සැලකෙන වර්ෂ 1992 දී බ්‍රසීලයේ රියෝ ද ජනයිරෝ නුවර පැවැත්වූ පෘථිවිය පිළිබඳ රාජ්‍ය නායක සමුළුවට බොහෝ රටවල රාජ්‍ය නායකයන් එක්රැස් වූහ. එහිදී ඔවුන් නිකුත් කළ නිවේදනයෙහි අධ්‍යාපනයෙහි පවත්නා වැදගත්කම ඉතා තදින් අවධානය කර තිබුණේ මෙපරිද්දෙනි.

"තිරසර සංවර්ධනය ප්‍රවර්ධනය සහ පරිසර සහ සංවර්ධන ප්‍රස්තුත විසඳා ගැනීමට ජනතාව සතු හැකියාව නංවාලීමට අධ්‍යාපනය අත්‍යවශ්‍යය. ජනතාවගේ ආකල්ප වෙනස් කිරීම සඳහා විධිමත් සහ අවිධිමත් අධ්‍යාපනය යන දෙකම අතිශයින්ම වැදගත්ය. එමගින් ඔවුන්ගේ තිරසර සංවර්ධන ගැටළු තක්සේරු කිරීමට සහ ඒවාට පිළිතුරු සැපයීමට ඇති හැකියාව උරුම කිරීමට පුළුවන. පරිසරමය සහ සංවර්ධිත දැනුවත් බව, අගයන් සහ ආකල්ප කුසලතා සහ චර්යා, තිරසර සංවර්ධනය සමග එකෙලි වෙමින් සහ තීරණ ගැනීමේදී ඵලදායී ලෙස සහභාගීවීමටද එය අත්‍යාවශ්‍යය. ඵලදායීවීමට නම් පරිසර සහ සංවර්ධන අධ්‍යාපනය සහ මානව (එයට අධ්‍යාත්මික බවද අන්තර්ගත විය හැකිය) සංවර්ධනය සියලු විෂයයන් සමග ඒකාබද්ධ කළ යුතුය. එසේම විධිමත් සහ අවිධිමත් ක්‍රම සහ ඵලදායී සන්නිවේදන ක්‍රම සමග යෙදවිය යුතුය" (21 යෝජනාව, 36.3 පරිච්ඡේදය, UNCED, රියෝ ද ජනයිරෝ-1992 ජූනි 3)

මහාචාර්ය ඕ. ඒ. ඉලේපෙරුම
රසායන විද්‍යාව පිළිබඳ සම්මානිත මහාචාර්ය
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය