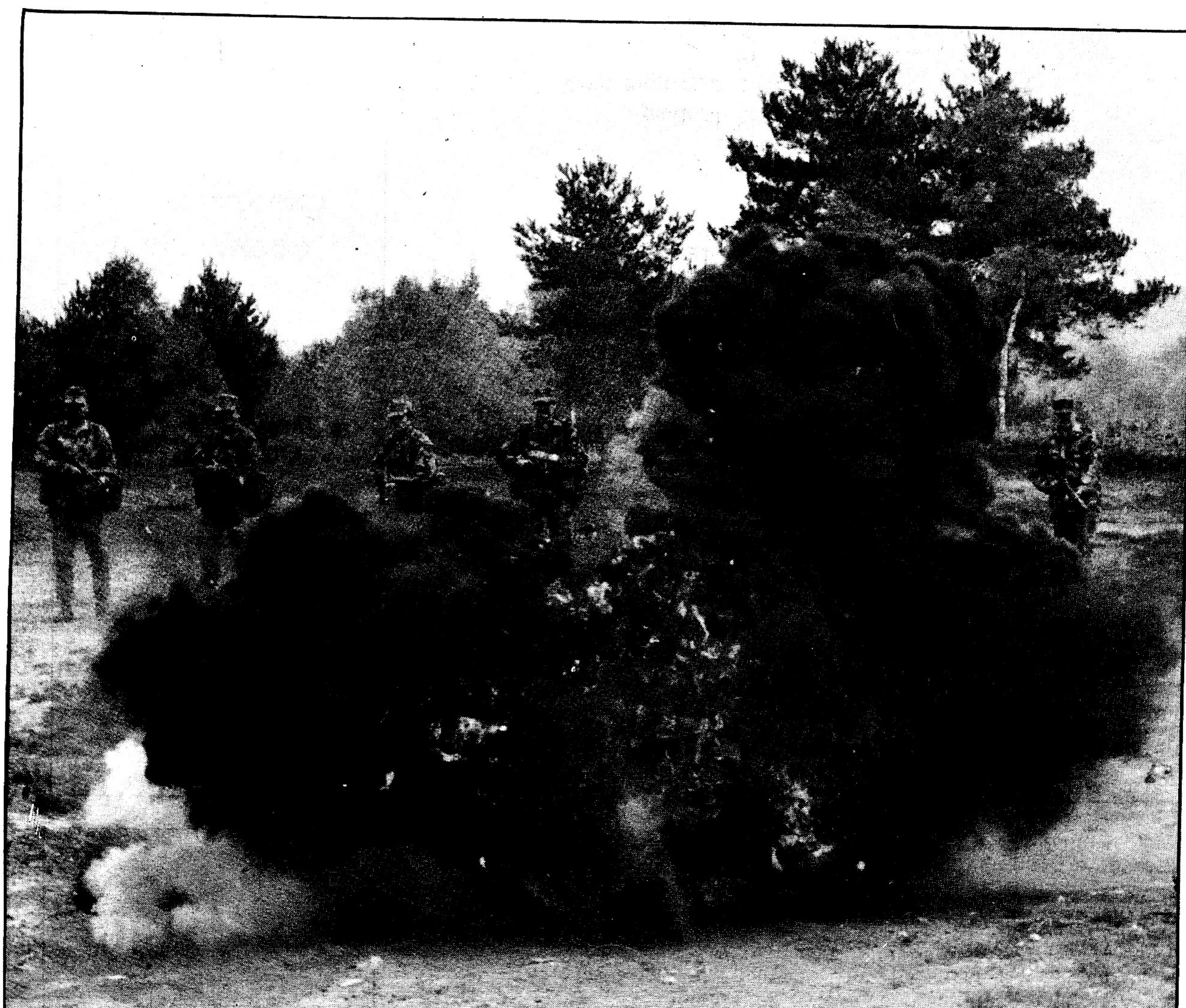
VIDUS16-384-2

වත්මන් යුද්ධ සහ පරිසරය

ආර්.එච්. වික්‍රමසිංහ
නිවර්තන පරිසර අධ්‍යයන ආයතනය
41. මල්පාර
කොළඹ 7.



යුද්ධය මිනිසුන් අතර නිරන්තරයෙන් සිදුවන ක්‍රියාවලියකි. දෙවන ලෝක යුද්ධයෙන් පසුව මෙම කාර්යය " සුපුරුදු පරිදි සිදුවන ව්‍යාපාරයක් " බවට පත්ව ඇත. 1945 සහ 1980 අතර කාල පරිච්ඡේදය තුල සෑම මාස 3 කට වරක්ම කිසියම් ස්ථානයක එක් යුද්ධයක් බැගින් යුධ ආරම්භවී ඇති අතර මෙම කාලසීමාව තුල සමස්ථයක් වශයෙන් ඇතිවූ යුධ සංඛ්‍යාව 140 ක් පමණ වේ. මෙම යුද්ධ වලට ප්‍රධාන වශයෙන්ම තුන්වන ලෝකයේ රටවල් 80 ක් පමණ සම්බන්ධවී ඇති අතර මිනිසුන් දශලක්ෂ 30 කට අධික සංඛ්‍යාවක් මිය ගොස් ඇත. (දෙවන ලෝක සංග්‍රාමයේදී මිය ගිය සංඛ්‍යාව දශ ලක්ෂ 50 කි) මිනිසා සෑම විටම කලහකාරී සත්වයෙකු වී ඇතැයි (පුරාවිද්‍යාත්මක සහ පොසිලමය සාක්ෂි අනුව) සිතිය හැකි වන අතර, නවීන ලෝකයේ යුධ අවි සහ හමුදමය සැලසුම් සත්‍ය වශයෙන්ම පරිමාණයෙන් සහ සූක්ෂම භාවයෙන් අති භයානක වේ.

ගැටුම් හේතුකොටගෙන මිනිසාට ඇතිවන දුක්පීඩා සහ ආර්ථික එලවිපාක පිළිබඳව මිනිසුන් තුල සැලකිය යුතු අවබෝධයක් ඇත. එහෙත් නිසි පරිදි වටහාගෙන නොමැත්තේ යුද්ධමය කටයුතු හේතුකොටගෙන පරිසරය කෙරෙහි ඇතිවන බලපෑමයි.

උදහරණ වශයෙන් 1991 ගල්ෆ් යුද්ධයෙන් එම ප්‍රදේශයේ වන ජීවීන්ට සිදුවූ තර්ජනය ඇතුළු පාරිසරික උපද්‍රව රාශියක් ඇතිවිය. (මෙම ප්‍රදේශයේ වන ජීවීන් අතර එතරම් ප්‍රකට නොවන වෙනත් සත්ව හා ශාක වර්ගයනට අමතරව අරාබියානු, ඔරික්ස්, තල්මසුන්, ඩුගොංඩුගොං, කොළ පැහැති කැස්බෑවන් සහ ඇතැම්විට දිගින් අඩි 6 කටත් වැඩි ටයිග්‍රිස් වර්ගයේ සැමන් මසුන් ද වෙති.) ගිණි අවුලන ලද තෙල් ළිං වලින් නිකුත් වූ දූපක හැරුණු කොට හුදෙක් 25000 කට අධික යුධ ගුවන් යානා වර්ගයන්ගෙන් නැගුණු ඝෝෂා මෙන්ම වන ජීවීන් කෙරෙහි විශාල බලපෑමක් ඇති වන්නට ඇත. බෝම්බ දැමීමෙන් සිදුවූ හානි අතර, පලුදු වූ ට්‍රාන්ස්ෆෝමර වලින් PCB_s (polychlorinated biphenyl) වර්ග නිකුත්වීමද පළුදු වූ ශීතකරණ පද්ධති වලින් නිකුත්වූ CFC_s (chlorof lurocarbons) වර්ග නිකුත්වීමද වෙයි. ගල්ෆ් යුද්ධයෙන් පැන නැගුනු පාරිසරික ගැටළු වශයෙන් සඳහන් කල හැකි කරුණු අතර (1) දශ ලක්ෂයකට අධික සන්නද්ධ හමුද පිරිසක් කාන්තාරයේ කඳවුරු ලා ගැනීමෙන් ඇතිවූ බලපෑම, (2) තෙල් බැරල් දශලක්ෂ 11 කට අධික ප්‍රමාණයක් ඉසිරීමෙන් ඇතිවූ බලපෑම, (3) මෙහෙයුම් න්‍යෂ්ඨික ප්‍රතික්‍රියාකාරක දෙකක් විනාශ වීමෙන් ඇතිවූ බලපෑම සහ පුරා විද්‍යාත්මක වස්තූන්ගෙන් ගහණ ප්‍රදේශයක යුධ හටගැනීමෙන් ඇතිවූ බලපෑමද වෙයි.

පැරණි යුගෝස්ලෝවියාවෙහි දැනට සිදු වෙමින් පවතින ගැටුම හේතුකොටගෙන, මෙයට තරමක් වෙනස් පරිසරයක බලපෑම් පරාසයක් (උදහරණ දර ඉන්ධන සඳහා ගස් කපා හෙළීම) හට ගනිමින් පවතියි. එනමුදු මේ අවස්ථාවේදී නවීන යුධ සූදනම් කටයුතු සහ තාක්ෂණයන්හි ඇතැම් අංග පිළිබඳව පොදු සමාලෝචනයක් කිරීම වඩාත් ප්‍රයෝජනවත් වනු ඇත.

සම්පත් උපයෝජනය

යුද්ධය සහ යුද්ධ ආශ්‍රිත කටයුතු සඳහා සම්පත් උපයෝජනයට අදල කරුණු කීපයක් සලකා බැලීමෙන් අවදනම පිළිබඳ සැලකිලිමත් වීමට ඇති හේතු සාධකයන්ගේ ප්‍රමාණය වටහාගත හැකිවනු ඇත.

යුද්ධ ආශ්‍රිත අරමුණු සඳහා සිදුවන සම්පත් අපතේ යැවීමේ මට්ටම කෙතරම් අධිකද යත්ත, යුධ වියදම්වල ප්‍රමාණය සලකා බැලීමෙන් පෙනී යයි. 1981 වර්ෂයේදී පමණ ලොව පුරා යුධ කටයුතු සඳහා වූ වියදම ඇමරිකන් ඩොලර් 40000 සිට 550000 අතර ප්‍රමාණයක් (එනම් මිනිත්තුවකට ඇමරිකන් ඩොලර් දශලක්ෂයක් පමණ) වී යයි ඇස්තමේන්තු කර ඇත. 1981 පැවති ප්‍රවණතාව අනුව, උද්ධමනයද සැලකිල්ලට ගත් කල, වසර 2000 වන විට ලොව පුරා යුද්ධ වියදම වසරකට ඇමරිකන් ඩොලර් දශලක්ෂ දශලක්ෂයක් වනු ඇතැයි ගණන් බලා ඇත. 1981 දී පමණ ජාත්‍යන්තර වශයෙන් ඇමරිකන් ඩොලර් දශලක්ෂ 20,000 ටත් 30,000 ත් අතර යුධආයුධ වෙළඳමක් සිදුවූ අතර, ආයුධ සඳහා වැය වූ මුළු මුදල ඇමරිකන් ඩොලර් දශලක්ෂ 135000 ක් පමණ විය.

මිනිස් බලය පිළිබඳ සලකා බලන්නේ නම් යුද්ධයෙහි හා යුද්ධ ආශ්‍රිත කාර්යයන්හි නියැලි පිරිස්, සංඛ්‍යාවෙන් දශ ලක්ෂ 60 ක් වූ බැව් පැවසේ. මෙයට විද්‍යඥයින් 400,000 ක් එනම් ජීවත්ව සිටින විද්‍යඥ සංඛ්‍යාවෙන් 40% ක් ඇතුලත් වෙයි.

ලොව පුරා යුද්ධමය කටයුතු සඳහා යොදගෙන ඇති භූමි ප්‍රමාණය ඇස්තමේන්තු කිරීම අපහසුය. යොදගෙන ඇති එක් මිණුම් දණ්ඩකට ඉඩම් භාවිතය යුද්ධ සේවයෙහි නියැලි එක් මිනිසෙකුට දළ වශයෙන් හෙක්ටෙයාර් 0.3 සිට හෙක්ටෙයාර් 5 කට අධික ප්‍රමාණයක් දක්වා විවිධ විය හැකිය. ලෝකයේ යුද්ධ කටයුතු සඳහා වැය වී ඇතැයි ගණන් බලා ඇති ඉඩම් ප්‍රමාණය හෙක්ටෙයාර් දශ ලක්ෂ 42 සිට දශ ලක්ෂ 174 දක්වා වෙයි.

බර යුධ වාහන ගමන් කිරීමෙන් සහ බෝම්බ පිපිරීම යනාදිය හේතුකොටගෙන ද භූමිය පිරිහීම සිදුවිය හැකිය. කිලෝ ග්‍රෑම්250 ක බෝම්බයක් පිපිරීමෙන් අර්ධ විශ්කම්භය මීටර් 8 ක් සහ ගැඹුරින් මීටර් 4 ක පමණ වූ පළුද්දක් ඇතිවිය හැකිය. බෝම්බ වලින් සියයට 1 සිට 10 දක්වා පමණ ප්‍රමාණයක් නොපිපිරී තිබීමෙන් යුධ බිමෙහි හෝ පුහුණු පථයේ හෝ අනාගතයේ දී අනතුරු ඇතිවිය හැකිය. දෙවැනි ලෝක යුද්ධයෙන් පසු බිම් බෝම්බ 14,500,000 ක් පමණ ඉවත් කරන ලද බවද, ඉවත් කිරීමේ කටයුතු තව දුරටත් සිදු වෙමින් පැවති බවද එක් රාජ්‍යයක් විසින් සඳහන් කර ඇත.

යුධ සමයන්හිදී විවිධ කරුණු හේතුකොටගෙන ගස් භෞතික වශයෙන් ඉවත්වීම බොහෝ විට සිදුවිය හැකිය. දෙවැනි ලෝක යුද්ධ සමයේදී ප්‍රංශයේ (යුද්ධය ආශ්‍රිත ගිණි ඇවිළීම නිසා) වනාන්තර හෙක්ටෙයාර් 500,000 ක් පමණ හානියට පත්විය. තවද, දකුණු වියට්නාමයේ දී එක්සත් ජනපදය විසින් සුවිශාල ට්‍රැක්ටර් (රෝම නගුල්) 200 ක් පමණ භාවිතා කිරීමෙන් වනාන්තර හෙක්ටෙයාර් 325,000 ක පමණ ගස් ඉවත් කෙරිණ. පිපිරීම් වලින් විසිරුනු සුන්බුන් නිසා හානි සිදුවූ ගස් දිලීරයන්ට ගොදුරු වීමෙන් දිරාපත්වීම සිදු වෙයි. මෙසේ වනාන්තර ආවරණය තුරන් වීමෙන් පාංශු ඛාදනය හට ගනී.

ජායාරූප ගැනීමේ කටයුතු සඳහා රිදී භාවිතය යනාදී වශයෙන් යුද්ධමය කටයුතු සඳහා සැලකිය යුතු අමු ද්‍රව්‍ය භාවිතයක් සිදු

වේ. යුද්ධය සඳහා උපයෝජනය කර ගන්නා තෙල් ප්‍රමාණය සමස්ථ අප්‍රිකානු මහද්වීපයේ උපයෝජනය මෙන් දෙගුණයක් විය හැකිය.

නවීන සටන් ක්‍රම

සටන් කිරීමේ එකිනෙකට වෙනස් ක්‍රම කිහිපයක් වන අතර, ඒ සෑම ක්‍රමයකින්ම පරිසරය කෙරෙහි ඇති වන්නේ කවර හෝ ආකාරයක අහිතකර බලපෑමකි.

පවතින ක්‍රම අතුරින් සම්ප්‍රදායික යුධ ක්‍රමයන්ගෙන් ඇතිවන බලපෑම පිළිබඳව මහජනයා තුල සෑහෙන අවබෝධයක් ඇත. වසර 10 ක පමණ කාලයක් තුල දකුණු වියට්නාමයේදී ඇමරිකා එක්සත් ජනපදය විසින් බෝම්බ සහ වෙනත් පුපුරණ ද්‍රව්‍ය ටොන් දශ ලක්ෂ 14 ක් පමණ භාවිතා කළ බවද කලින් ප්‍රධාන වශයෙන්ම වනාන්තරයෙන් වැසී පැවති හෙක්ටෙයාර් 100,000 ක භූමි ප්‍රමාණයක පැතිරී එමගින් වලවල් සෑදුන බවද සැලකිල්ලට ගැනීමෙන් නවීන යුද්ධෝපක්‍රම හේතුකොටගෙන හට ගන්නා විනාශයෙහි පරිමාණය වටහාගත හැකිය. (ඇමරිකා එක්සත් ජනපද බලකායන්ට අදල සංඛ්‍යා ගෙනහැර දැක්වීමෙන් ඇඟවෙන්නේ ඇතැම්විට යුධ වැදුණු සෙසු ජාතීන්ට අදල සංඛ්‍යා ලේඛන මහජනයාගේ දැන ගැනීම සඳහා ලබාගත නොහැකි බව විය හැකිය.)

රසායනික යුධකාරක, විවිධ ආකාරයේ වෙයි. පිරිස් විරෝධී – කමක් මිනිසුන්ට එරෙහිව යොද ගන්නා (antipersonnal) යුද්ධකාරකයනට 1 වන ලෝක යුද්ධයේදී ප්‍රයෝජනයට ගත් ආකාරයේ ආසනික් සංයෝග සහ මස්ටඩ් වායුව යනාදිය ඇතුලත් වෙයි. (මේවායින් සම පිලිස්සීම සිදුවන අතර ඇස් අන්ධවීමට ද ඉඩ ඇත) නූතන පිරිස් විරෝධී යුධකාරකයනට, සංවේදී උද්දීපකද, ආධාරණයක, බිබිලි වායු රුධිරවායු, ස්නායු වායු සහ මාරාන්තික විෂ වර්ග ඇතුලත් වේ. පොලීසිය විසින් රංචු ගැසෙන්නන් විසුරුවා හැරීම සඳහා යොදගනු ලබන කඳුළු ගෑස් සහ CS ගෑස් සංවේදී උද්දීපක අතරට ගැනේ. බෙට්යුලින් නැමති විෂ වර්ගය මිලිග්‍රෑම් 0.013 දී මිනිසාට විෂ සහිත වේ යයි තක්සේරු කර ඇත.(මිලි ග්‍රෑම් 1000 -ග්‍රෑම් 1)

ශාක විරෝධී රසායන කාරක, (1) සතුරන්ට ආහාර සපයන භෝග වර්ග විනාශ කිරීමටත් (2) සැඟවීම සඳහා ආවරණය ලබා දෙන වනාන්තරවල කොළ පතනයටත් භාවිතා වේ. මෙම රසායනික ද්‍රව්‍ය පසෙහි ක්ෂුද්‍රජීවීන්ටද, විෂ සහිත වේ.

දස වසරක් තුලදී දකුණු වියට්නාමයේ භාවිතා කරන ලද, ශාක විරෝධී කාරක ටොන් 90,000 ට,2, 4-D, 2,4,5-T (Picloram) ද අයත්වේ. ඩයොක්සින් නැමති රසායනික ද්‍රව්‍යය, 2,4,5-T වල ද්‍රව්‍ය කාරකයයි. එමගින් උත්පත්තියේදී ඇතිවන අඩුලුහුඩුතා වලට මෙන්ම, අක්මාවෙහි පිළිකාද ඇතිවීමට තුඩුදිය හැකිය. පරීක්ෂණයට භාජනයවී ඇති පිරිස් විරෝධී ජෛවීය සාධක අතර, බෲසලෝසිස්, ටුලරෙමියා, කිව්උණ, කහ උණ, වෙනිසියුලින්, ඉක්වයින්,එන්සපලයිටිස්, සහ ඇන්ත්‍රැක්ස් යන රෝගයනට තුඩුදෙන ව්‍යාධිකාරකයන් වෙති. ඇන්ත්‍රැක්ස් යනු යම් ප්‍රදේශයක් (උදහරණ වශයෙන් ඉලක්ක කළ නගරයක්) දූෂණය කර එය දශකයකට අධික කාලයක් මුළුල්ලේ පදිංචියට තත්වයට පත් කරවීමේ හැකියාව ඇති ද්‍රව්‍යයකි. ව්‍යාධිකාරක විසුරුවා හැරීම සඳහා, ස්ප්‍රේ ක්‍රමයට ඉසීම, වෙඩි උණ්ඩ, මිසයිල සහ පොකුරු බෝම්බ වැනි විවිධ ක්‍රම පරීක්ෂණයට භාජනය කර ඇත.

අධ්‍යයනයට භාජනයවී ඇති බෝග විරෝධී ජෛවීය කාරක අතර සහල්, අර්තාපල්, තක්කාලි, දුම්කොළ, බතල, සෝයා, බීට්රූට් සහ කජු යන බෝගයන්ට එරෙහිව යොදගත හැකි ජෛවීය කෘති වෙති. ජෛවීය කාරක ව්‍යාප්ත කරවීම සඳහා යොදගත හැකි ක්‍රම අතර, සංක්‍රමණය වන කුරුල්ලන් භාවිතයද වෙයි. (තවත් යුධ ප්‍රකාශ කර නොමැති සතුරන් බෙලහීන කිරීම සඳහා මෙම ක්‍රමය විශේෂයෙන් ප්‍රයෝජනවත් වෙයි.)

පරිසරය වෙනස් කිරීම හෙවත් භූ භෞතවේදී ක්‍රම, යුධ සඳහා යොදගත හැකි තවත් ක්‍රමයකි. ඉන්දුචීනයේ මාර්ග සහ සංන්නිවේදන ක්‍රම අවුල් කිරීම සඳහා කෘත්‍රිම වර්ෂාව හට ගැනීමේ ක්‍රම අත්හද බලන ලදී.

න්‍යෂ්ඨික යුද ගැටුම

අවසාන වශයෙන් හටගත හැකි පරිසරික සන්ත්‍රාසය න්‍යෂ්ඨික යුද්ධය විය හැක. න්‍යෂ්ඨික යුද්ධයක් කවර තැනක ඇති වුවද, ප්‍රධාන පෙළේ ගැටුමකින් බිහිවිය හැකි න්‍යෂ්ඨික සුන්බුන් සහ පාරිසරික බලපෑම, ලෝක පරිමාණයෙන් සිදුවනු ඇති බැව් අපේක්ෂා කළ හැකිය.

යුද කටයුතු හේතුකොටගෙන හෝ යුද කටයුතු පිළිබඳ බිය හේතුකොටගෙන, විශාල වශයෙන් මිනිස් සංක්‍රමණයන් සිදු වෙන බව සැලකිල්ලට ගත යුතුය. එසේ සංක්‍රමණය වීමෙන්, විශේෂයෙන් සංක්‍රමණිකයන් ලඟාවන ප්‍රදේශය කෙරෙහි තදබල පීඩනයක් ඇතිවන බව සැලකිල්ලට ගත යුතුය.

එහෙත් නවීන යුද්ධෝපක්‍රම ක්‍රියාත්මක කිරීමට එරෙහිව ගනු ලබන එක් ආරක්ෂක මාර්ගයක් වශයෙන් යුධ අවි සීමා කිරීමට සහ ඒවා භාවිතයට අනුකූලව ගිවිසුම් ඇති කරනු ලැබේ. ඒවායේ සාර්ථකත්වය බොහෝ විට රඳ පවතිනුයේ, ඒට මහජනතාවගෙන් ලැබෙන සහයෝගය මතය.

න්‍යෂ්ඨික යුද්ධයෙන් හටගත හැකි ඇතැම් ප්‍රතිඵල: බොහෝ මුද්‍රිත ප්‍රකාශන මගින් සහ සමුළු මගින් සාකච්ජාවට භාජනය කර ඇත. 1945 අගෝස්තුවේදී නාගසාකිහිදී මියගිය දෙලක්ෂ විසිපත් දහසකට අධික ජනතාවගෙන් වැඩි පිරිස වාෂ්පවී ගිය බැව් සඳහන්ව ඇත. න්‍යෂ්ඨික යුද්ධයකින් අපේක්ෂිත මධ්‍යම සහ දීර්ඝකාලීන ප්‍රතිඵල අනුව, වඩාත් වාසනාවන්ත වන්නේ, ප්‍රථම බෝම්බ පිපිරීමේදීම මිය යන්නවුන් බව පෙනී යයි. තවත් බොහෝ දෙනා විකිරණය සහ විකිරණ ආශ්‍රිත රෝග හේතුකොටගෙන මිය යනු ඇත. සමාජය බිඳවැටීම නිසා, රෝගීන්ට සහ තුවාල ලද්දවුන්ට ප්‍රතිකාර කිරීම සඳහා ආරෝග්‍යශාලා ඖෂධ යනාදිය නොමැති වනු ඇත. සෞඛ්‍යාරක්ෂක සහ කැළිකසල ඉවත් කිරීමේ සේවාවන් ක්‍රියාවිරහිතවීම නිසා, රෝග වසංගත පැතිර යනු ඇත. වසර ගණනාවක් යන තෙක් මිරිදිය ජලාශ විකිරණයෙන් දූෂිත වනු ඇති අතර, වර්ෂාවද විකිරණශීලී වනු ඇත. පෘතුවි පෘෂ්ඨයේ විශාල ප්‍රදේශයන් දූම් සහ දූවිලි වලාවන්ගෙන් ආවරණය වීමෙන් "න්‍යෂ්ඨික සිසිර ඍතු" ඇතිවිය හැකිය. කෘෂි කර්මාන්තය සහ ධීවර කර්මාන්තය මගින් කෙරෙන ආහාර නිෂ්පාදනයට මෙන්ම ආහාර බෙදහැරීමටද අහිතකර බලපෑම් ඇතිවනු ඇත. මිනිසුන් තුළ පිළිකා සහ (හෝ) වන්ධ්‍යතාවය හටගනු ඇති අතර, තවත් දශක ගණනාවකට අසංඛ්‍ය සංඛ්‍යාවක් ජාන මූලික ආබාධයන්ගෙන් යුක්තව උපත ලබනු ඇත.

ඉහත දක්වන ලද්දේ න්‍යෂ්ඨික යුද්ධයේ උපකල්පිත ප්‍රතිඵල කිහිපයකි. අද ලෝකයේ න්‍යෂ්ඨික යුධආයුධ සංඛ්‍යාව පණස් දහසකට වැඩිවන අතර, ඒවා සතු විනාශකාරී ශක්තිය හිරෝෂිමාවෙහි භාවිතා කළ බෝම්බය මෙන් දශලක්ෂ තුන් කාලක් තරම් අධිකය. එක්B 52 බෝම්බ ප්‍රවාහකයක් මගින් මිනිසුන් මෙතෙක් කළ යුධ සහ සටන් සියල්ලෙහිදී භාවිතා කළ පුපුරණ ද්‍රව්‍යවල ශක්තියට වැඩි ශක්ති ප්‍රමාණයක් ප්‍රවාහනය කළ හැකිය.

මහජන මතය සහ ගිවිසුම්

යුද කටයුතු හේතුකොටගෙන හෝ යුද කටයුතු පිළිබඳ බිය හේතුකොටගෙන, විශාල වශයෙන් මිනිස් සංක්‍රමණයන් සිදු වෙන බව සැලකිල්ලට ගත යුතුය. එසේ සංක්‍රමණය වීමෙන්, විශේෂයෙන්ම සංක්‍රමණිකයන් ලඟාවනප්‍රදේශය කෙරෙහි තදබල පීඩනයක් ඇතිවන බව සැලකිල්ලට ගත යුතුය.

එහෙත් නවීන යුද්ධෝපක්‍රම ක්‍රියාත්මක කිරීමට එරෙහිව ගනු ලබන එක් ආරක්ෂක මාර්ගයක් වශයෙන් යුධ අවි සීමා කිරීමට සහ ඒවා භාවිතයට අනුකූලව ගිවිසුම් ඇති කරනු ලැබේ. ඒවායේ සාර්ථකත්වය බොහෝ විට රඳා පවතිනුයේ, ඒට මහජනතාවගෙන් ලැබෙන සහයෝගය මතය. (මෙම ලිපිය 1985 සහ 1991 වර්ෂවල ඉරිද ඔබ්සවර් පුවත් පතෙහි පළවූ කරුණු ආශ්‍රයෙන් සකස් වූවකි.

VIDUS 16-384-6

පුපුරණ ද්‍රව්‍යයන්ගේ ඉතිහාසය, රසායනය සහ තාක්ෂණය

ඩබ්ලිව්.ඩී.ජ්.එස්. ගුණතිලක
රජයේ ජ්‍යෙෂ්ඨ සහකාර රස පරීක්ෂක
රජයේ රස පරීක්ෂක දෙපාර්තමේන්තුව
ටොරින්ටන් චතුරශ්‍රය
කොළඹ 7.

පිපිරීමක් සිදු වන්නේ කලින් සිරකොට තබන ලද ශක්තිය පරිසරය කෙරෙහි බලපාන අන්දමින් හදිසියේ නිදහස් කරනු ලැබීමෙනි. එය සැමවිටම සිදුවන්නේ සීමාවූ පරිමාවක් තුළින් අධික උෂ්ණත්වයක්ද, විශාල හඬක් හා දරුණු කම්පනයක් ද සමග වායු වර්ග සීග්‍රයෙන් නිකුත්වීම ආශ්‍රයෙනි. පිපිරීම්, මූලික ආකාර තුනක් වශයෙන් වර්ග කර දැක්විය හැකිය. එනම් යාන්ත්‍රික, රසායනික සහ පරමාණුක යනුවෙනි. සෙල්ලම් බැලූමක් පිපිරීම වැනි හානියකින් තොර සුළු පිපිරීම් සරල යාන්ත්‍රික පිපිරීම්ය. මෙබඳු පිපිරීම් වලට රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවන් සම්බන්ධ නොවේ. ඉතිහාසයේ සඳහන් විශාලතම වාෂ්ප ස්පෝඨනය වන්නේ 1883 අගෝස්තු මස 27 වන දින හටගත් සුප්‍රකට ක්‍රැකටාඕ(Krakatao) යමහල් පිපිරීමයි. ක්‍රැකටාඕ යමහල විදරණය වී උණුසුම් ලෝදිය විශාල ස්කන්ධයක් මුහුදට නිකුත් කිරීමේ ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් සාගර ජලය ඝන සැතපුමක පමණ ප්‍රමාණයක් දරුණු ලෙස ක්ෂණිකව වාෂ්පීකරණය වීමෙන් මෙය සිදු විය. මෙහි අවසන් ප්‍රතිඵලය වූයේ මිනිස් ජීවිත 36,000 ක් පමණ විනාශවී යාමයි. යාන්ත්‍රික පිපිරීමකින් සිදුවිය හැකි හානියේ ප්‍රමාණය මෙයින් මනාව පිළිබිඹු වෙයි. රසායනික පිපිරීම් යන නමින්ම ඇඟවෙන පරිදි රසායනික පිපිරීම් සැම විටම රසායනික ප්‍රතික්‍රියා හා සම්බන්ධ වෙයි. මෙම ලිපියෙන් ප්‍රධාන වශයෙන්ම අවධාරණය කෙරෙනුයේ මෙකී ආකාරයේ පිපිරීම් කෙරෙහිය. ප්‍රකටවූත් බහුල වශයෙන් භාවිතා වන්නාවූත් පුපුරණ ද්‍රව්‍ය වන වෙඩි බෙහෙත්, ඩයිනමයිට්, ට්‍රයි නයිට්‍රො ටොලුයින්, ප්ලාස්ටික් පුපුරණ ද්‍රව්‍ය යනාදිය රසායනික පුපුරණ ද්‍රව්‍ය වෙති. පරමාණුවක න්‍යෂ්ටීය පැලීමෙන් හෝ ඇතැම් මූල ද්‍රව්‍යයන්ගේ පරමාණුවල න්‍යෂ්ටීන් දැඩි බලයක් යටතේ එකට සම්බන්ධ කිරීමෙන් පරමාණුවක පිපිරීමක් ප්‍රේරණය කළ හැකිය.

දෙවැනි ලෝක මහා සංග්‍රාමයේදී ජපානය මත හෙළන ලද පරමාණු බෝම්බවල පිපිරීමේ ශක්තිය ට්‍රයි නයිට්‍රෝ ටොලුයින් ටොන් 20,000 කට සම වී යැයි ගණන් බලන ලදී. එහෙත් එම බලශක්ති ප්‍රමාණය නිපදවීම සඳහා අවශ්‍ය වූයේ රාත්තල් 2.2 ක් පමණ බරැති විඛන්ඩන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයකි. තවද මෙබඳු පිපිරීම් වලින් දිගුකාලීන විකිරණ උපද්‍රව හට ගැන්වෙයි.

රසායනික පුපුරණ ද්‍රව්‍ය වලදී ඔක්සිකාරක සහ දහනීය ද්‍රව්‍ය, එකම අණුවක ඒකාබද්ධව හෝ විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය වල මිශ්‍රණයක් වශයෙන් හෝ පවතියි. උදාහරණ වශයෙන් නයිට්‍රො ග්ලිසරින් සහ ට්‍රයි නයිට්‍රෝ ටොලුයින් කේවල රසායනික ද්‍රව්‍යවන අතර, වෙඩි බෙහෙත් යනු රසායනික ද්‍රව්‍යයන්ගේ මිශ්‍රණයකි.

සියළුම පුපුරන ද්‍රව්‍ය ඒකාකාර නොවන අතර ඒවායේ ගුණාංග විවිධය. වෙඩි පතොරම් වල ධාවකයක් වශයෙන් භාවිතා වන පුපුරණ ද්‍රව්‍යයක් ගල්වලවල් හෝ ගල්පර කැඩීම සඳහා සාර්ථකව යොදගත නොහැකිය. අනික් අතට ගල්වල වල් තුළ භාවිතාවන ඩයිනමයිට් වැනි පුපුරන ද්‍රව්‍යයක් යෙදූවහොත් තුවක්කුවල බැරල සුණුවිසුණු වනු ඇත. පුපුරණ ද්‍රව්‍යවල ගුණාංග සහ පිපිරවීමේ ක්‍රම අනුව ඒවා ප්‍රධාන කාණ්ඩ තුනක් වශයෙන් වර්ග කර දැක්විය හැකිය. එනම් ආරම්භන, පහත් සහ අධි පුපුරණ ද්‍රව්‍ය වශයෙනි. ආරම්භන පුපුරණ ද්‍රව්‍ය, පහසුවෙන් පිපිරවිය හැකි වන අතර, සාමාන්‍යයෙන් ගිනි දැල්ලට, ගිණි පුලිඟු වලට, ගැස්සීමට, කම්පනයට හා ඝර්ෂනයට සංවේදීතාව දක්වයි. මේවායින් අත්‍යාවශ්‍යයෙන්ම විශාල වායු ප්‍රමාණයන් නිෂ්පාදනය නොවන අතර, ඒ නිසා මෙම වර්ගයේ ද්‍රව්‍ය යම් යම් දැ පුපුරවා හැරීමේ කටයුතු සඳහා

එතරම් සුදුසු නොවේ. මර්කරිපුල්මිනේට් (Mercury Fulminate) ලෙඩ් ඒසයිඩ් (Lead Azide) සහ ලෙඩ් ස්ටිෆ්නේට් (Lead styphnate) වැනි පුපුරණ ද්‍රව්‍ය සාමාන්‍යයෙන් ආරම්භන පුපුරන ද්‍රව්‍ය වශයෙන් සලකනු ලැබේ. පහත් පුපුරණ ද්‍රව්‍ය සාමාන්‍යයෙන් ගිණි දැල් සහ ගිණි පුළිඟු වලට සංවේදීතාවය දක්වන අතර, ඒවා පරිහරණය වඩා ආරක්ෂාකාරී වෙයි. මෙම වර්ගයේ පිපිරීම් වලට සම්බන්ධවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව නම් දහනීය ද්‍රව්‍ය ඔක්සිජන් සමග සරල ලෙස දහනය වීමයි. සුලභවම භාවිතාවන පහත් පුපුරණ ද්‍රව්‍ය වන්නේ වෙඩි බෙහෙත්ය. පිපිරුම් කැටිති (blasting granules) වලද එම පිපිරුම් මිශ්‍රණයම අන්තර්ගත වන නමුදු තෙතමන අවශෝෂණය අවම කිරීමටත් බෝර සිදුරු පිරවීම පහසු කරලීමටත් ඒවාට මිනිරන් තවරනු ලැබේ. දැන් වෙඩි බෙහෙත් හෝ කළු වෙඩි බෙහෙත් (Black Powder) යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබන වෙඩි බෙහෙත්, ප්‍රථමයෙන්ම භාවිතාවූ පුපුරණ ද්‍රව්‍ය වූ අතර එය මුලින්ම සොයා ගන්නා ලද්දේ 13 වන සියවසේදීය.

වෙඩි බෙහෙත් සෑදී ඇත්තේ පොටෑසියම් නයිට්‍රේට්, කාබන් සහ ගෙන්දගම් දළ වශයෙන් 75: 15: 10 අනුපාතයේ මිශ්‍රණයකිනි. මුළුමණින්ම වාතයෙන් තොර අවස්ථාවකදී වුව ගිණි දැල්ලක් හෝ පුළිඟුවක් මගින් එය වහා ජ්වලනය වෙයි. එහෙත් එය යමක් ඇතුලත තදින් සිරවී නොමැති නම් සාමාන්‍යයෙන් පුපුරා නොයයි. බෝර සිදුරක් හෝ යුධ ආයුධයක් බඳු සීමිත අවකාශයක් තුල ගිණි තැබූ විට පීඩනය වැඩිවීමෙන් දැවීයාමේ වේගයද අධික අගයක් දක්වා ඉහළ යාමේ ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් දරුණු පිපිරීමක් හට ගනියි. එහිදී පොටෑසියම් නයිට්‍රේට් ඔක්සිජන් සැපයුම් මාධ්‍ය වශයෙන් ක්‍රියා කරයි. වෙඩි බෙහෙත්වල ගිණි ප්‍රචාරණ වේගය තත්පරයට මීටර් 100 යක් පමණ වෙයි. වෙඩි බෙහෙත් පුපුරණ විට, වායුන් සහ ශක්තිය සීඝ්‍රයෙන් නිකුත් කරමින් එය දහනීය ප්‍රතික්‍රියාවකට භාජනය වෙයි. වෙඩි බෙහෙත් පිපිරීමෙන් බිහිවන අවසන් ද්‍රව්‍ය, පොටෑසියම් කාබනේට්,

ජොනී බෝම්බය

පොටෑසියම් සල්ෆේට්, පොටෑසියම් සල්ෆයිඩ්, කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සහ නයිට්‍රජන් නිෂ්පාදන විය හැකියි. සියළුම පුපුරණ ද්‍රව්‍ය අතුරින් වඩාත්ම සෙමින් ක්‍රියාත්මක ද්‍රව්‍ය වන මෙහි තෙරපා හැරීමේ හා පෙරළා දැමීමේ හැකියාව නිසා එමගින් ද්‍රව්‍ය විශාල කොටස් වලට පිපිරී යයි. වෙඩි බෙහෙත්, ව්‍යාපාරික කටයුතු සඳහා ඉතා ප්‍රබලව භාවිතා වන අතර, රතිඤ්ඤ සඳහා අනුමැතිය ලත් පුපුරණ ද්‍රව්‍ය මිශ්‍රණය ද මෙයයි. පුපුරණ ද්‍රව්‍ය කර්මාන්තයේදී මෙය නිරාපද වෙඩි නූල්වල මධ්‍යය ලෙසද ගිණි කෙළි කර්මාන්තයේදී අහස් රොකට් වල ධාවකයක් ලෙසද භාවිතා කරනු ලැබේ.

එසේ වුවද වෙළඳ පොලෙහි ඇති රතිඤ්ඤ වලින් වැඩි ප්‍රමාණයක, ඇලුමිනියම් කුඩු යෙදීම නිසා රිදී පැහැයකින් දිලෙන පෙනුමකින් යුත් මිශ්‍රණයක් අන්තර්ගත වන බව කණගාටුවෙන් වුවද පැවසීමට සිදුව ඇත. රතිඤ්ඤ වල වෙනත් ද්‍රව්‍ය සමග ඇලුමිනියම් කුඩු මිශ්‍රකර ඇතුලත් කිරීමෙන්, වඩා විශාල හඬක් නිකුත්වන නමුදු එයින් වෙඩි බෙහෙත්වල ඝර්ෂණ සහ ගැටුම් සංවේදතාවය වැඩිමෙන් ඒවා අවදානම් සහිත වන බැවින් එසේ කිරීම පුපුරණ ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ රෙගුලාසි, මගින් තහනම් කර තිබේ. මෙමගින් හදිසි පිපිරීම් වලටත්, පාලනය නොකළ හැකි ගිණිගැනීම් වලටත් මග පෑදේ.

තනි රසායනික අණුවක් තුල ඔක්සිජන් සහ ඉන්ධන ඒකාබද්ධ කිරීමෙන් වඩාත් සීඝ්‍ර ප්‍රතික්‍රියාවක් බිහි කළ හැකිය. මෙබඳු පුපුරණ ද්‍රව්‍ය සාමාන්‍යයෙන් හඳුන්වනු ලබන්නේ, අධි පුපුරණ ද්‍රව්‍ය යනුවෙනි. මෙබඳු පිපිරීම් වලට සම්බන්ධ රසායනික ක්‍රියාවලිය දහනය නොවේ. එය හඳුන්වනු ලබන්නේ ප්‍රස්පෝඨනය (Detonation) යනුවෙනි. සරළ වශයෙන් මෙය " ක්ෂණික දහනය " යනුවෙන් නිර්වචනය කළත් මෙම ප්‍රස්පෝඨන ක්‍රියාවලිය වඩාත්ම හොඳින් විග්‍රහ කළ හැක්කේ " අණු කුඩා කැබලි බවට වියෝජනය වන පරිදි, ස්පෝඨන ද්‍රව්‍ය තුලින්, අධික පීඩනයකින් සහ උෂ්ණත්වයකින් යුත් හදිසි අධිශබ්ද (supersonic) තරංගයක් ගමන් කිරීම යනුවෙනි.

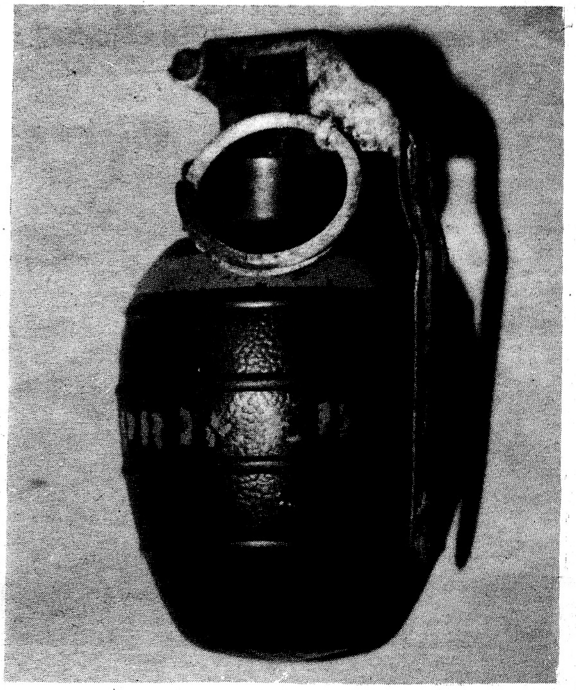
පසුව මෙම කැබලි නැවත ඒකාබද්ධ වීමෙන් අවසන් නිෂ්පාදක ද්‍රව්‍ය හට ගනියි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය තත්පරයට මීටර් 8000 ක් පමණ වෙයි. මෙය අවට ඇති වායුවල පීඩනයෙන් නිදහස්ව සිදු වන්නක් බැවින් පිපිරීම සිදුවනු පිණිස මෙහිදී තදින් සිරකොට තිබීම අත්‍යාවශ්‍යය නොවන්නේය. මෙබඳු පුපුරණ ද්‍රව්‍ය ප්‍රස්පෝඨනය කෙරෙන විට ආසන්න වශයෙන් තත්පරයකින් 1/10,000 පංගුවක කාලයක් තුලදී ඉතා උණුසුම් ප්‍රසාරී වායු වර්ග හට ගැනේ. මෙම වායූන් මගින් ප්‍රස්පෝඨන ස්ථානය අවට පරිසරයෙහි සාමාන්‍යයෙන් වර්ග අඟලකට ටොන් 700 ක පමණ පීඩනයක් හට ගැනී අවට වායුව සම්පීඩනය කරමින් තත්පරයට මීටර්9000 ක් පමණ දක්වා ප්‍රවේගයකින් ඉවතට දිවයයි. ප්‍රසාරණය වන මෙම වායු ස්කන්ධය ප්‍රස්පෝඨන කේන්ද්‍රයේ සිට ටොන් ගණනාවක් බරැති යෝධ රළල්ලක් මෙන් සිය ගමන් මගෙහි ඇති සියළුම ද්‍රව්‍ය සුණු විසුණු කරමින් ගෝලාකාර රටාවකට අනුව පිටතට පෙරළී යයි. සාමාන්‍යයෙන් ස්පෝඨන පීඩන තරංග (blast

Pressure Wave) යනුවෙන් හැඳින්වෙන මෙය පිපිරීම සිදුවන ස්ථානයේ සිට ගමන් කරන දුර වැඩිවත්ම, එහි බලය කෙමෙන් අඩුවී බොහෝ දුරක් ගිය විට අවසානයේ ශුන්‍ය වන තෙක් හීනවී යයි. මෙබඳු පිපිරීමක් ඇති කිරීම සඳහා ප්‍රමාණවත් ශක්තියකින් යුත් අධිශබ්ද (Supersonic) තරංගයක් අවශ්‍ය වන බැවින් එවැන්නක් ආරම්භණය පහසු නොවන බව දැන් පැහැදිලිය. මෙම අවශ්‍යතාව සැපිරීම සඳහා ගිණි දැල්ලක් හෝ විදුලි බලය මගින් ආරම්භ කළ හැකි ප්‍රස්පෝඨකයක් (Detonator) නමින් හැඳින්වෙන කුඩා උපකරණයක් භාවිතාවේ. එතරම් සංවේදී නොවන අධි ස්පෝඨක ද්‍රව්‍ය පිපිරවීමේ හැකියාව එයට ඇත.

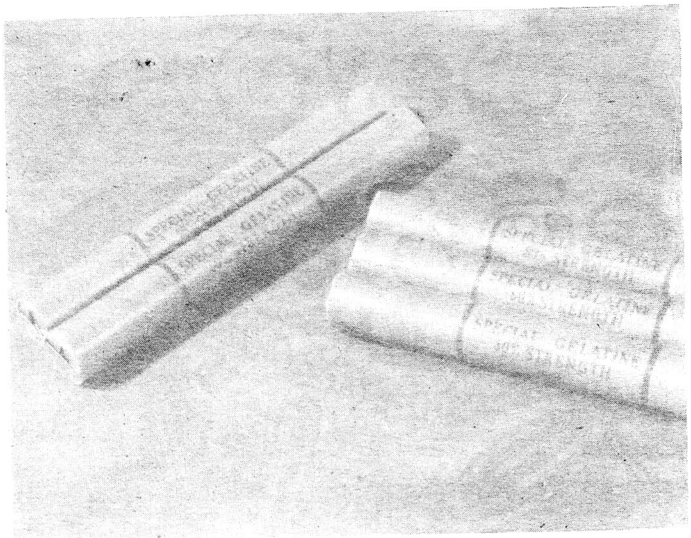
ලොව පුරා පිපුරුම් කටයුතු වල බහුල වශයෙන්ම භාවිතාවන වාණිජමය අධි පුපුරණ ද්‍රව්‍ය වන ඩයිනමයිට් වර්ගයන්හි ප්‍රධාන සක්‍රිය කාරකය වන්නේ නයිට්‍රෝ ග්ලිසරීන්ය. ශුද්ධ නයිට්‍රෝ ග්ලිසරීන් යනු, ආමන්ඩ් වලට ආවේනික සුවඳ රැගත්, අවර්ණ හෝ ලා කහ පැහැය ගත්තාවූ ද්‍රව්‍යයකි. අසානියෝ සොබ්‍රෙරෝ (Ascanio Sobrero) නැමති ඉතාලි ජාතික රසායනඥයකු විසින් 18වන සියවසේදී නයිට්‍රොග්ලිසරීන් සොයා ගන්නා ලදී. එහෙත් මෙම තෙල බෙහෙවින් පුපුරණ සුළු වූ අතර එය පරිහරණය බෙහෙවින් අවදනම් සහිත විය. පහරක් වැදීමෙන් එය පුපුරා යා හැකි විය. 1863 වර්ෂයේ දී ස්වීඩන් ජාතික රසායනඥයකු වූ ඇල්ප්‍රඩ් නොබෙල් විසින්, අතිශය සව්වර වූ පස් වර්ගයක් වන Kieselguhr මගින් පිළියම් කර නයිට්‍රෝ ග්ලිසරීන් පාලනය කර ඒවා කූරු වශයෙන් සවි ගැන්වීමෙන්, බලය යන අර්ථය ඇති ග්‍රීක වචනය ආශ්‍රයෙන් සකසා ගත් "ඩයිනමයිට්" යන වචනයෙන් හැඳින්වෙන ද්‍රව්‍යය තැනීය. එහෙත් අවාසනාවකට මෙන් මෙම කාල සීමාව තුල ඇල්ෆ්‍රඩ්ගේ රසායනාගාරය තුල ඇතිවූ හදිසි පිපිරීමක් නිසා, ඔහුගේ සොහොයුරා මිය ගිය අතර පියා මාරාන්තික තුවාල ලැබීය. ඇල්ෆ්‍රඩ් නොබෙල් සිය ජීවිත කාලය මුළුල්ලේ කිසි විටෙකත්, තම සොයා ගැනීම මිනිසුන් මැරීම සඳහා යොදා ගැනීමට අදහස් නොකළ බව මගේ හැඟීමයි. මෙම ද්‍රව්‍ය දැන් අන්තවාදී කණ්ඩායම් විසින් මිනිස් ජීවිත වලට එරෙහිව බිම් බෝම්බ, උගුල් බෝම්බ (Booby traps), කාල බෝම්බ යනාදිය තැනීම සඳහා පුළුල් වශයෙන් භාවිතා කරනු ලැබේ. නයිට්‍රෝ ග්ලිසරීන් විෂ ශරීරගත වීමේදී සුලභවම දක්නට ලැබෙන රෝග ලක්ෂණය වන්නේ දැඩි හිස රදයයි.

එය පරිහරණය ආරම්භයේ දී දැනුනද කෙමෙන් මගහැරී යයි. පළුදු නොවූ සම තුලින් පවා එය අවශෝෂනය විය හැකි වන අතර, එමගින් අත්ලෙහි පැලුම් තුවාල හටගත හැකිය. එහෙත් සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රවේශමෙන් යුතුව ඩයිනමයිට් පරිහරණය කිරීමේදී නයිට්‍රෝ ග්ලිසරීන් වලින් ඇති වන්නේ තාවකාලික අපහසුවකි. එයින් ශරීර සෞඛ්‍යයට බරපතල හානි සිදු නොවේ. කල්ගතවීමෙන් පරිහානියට පත්වූ ඩයිනමයිට් පරිහරණයේදී එහි හදිසි ස්වයං ප්‍රස්පෝඨනය වීමෙ අවදානම අධික වන බව මතක තබා ගැනීම වැදගත්ය. ට්‍රයිනයිට්‍රෝ ටොලුයීන් බහුලව භාවිතාවන යුධ පුපුරණ ද්‍රව්‍යයක් වන අතර එය අවර්ණ හෝ ලා කහ පැහැති ඝන ද්‍රව්‍යයකි. මේවා (monoclinic) ස්ඵටික ස්වරූපයකින් පවතී. අත් බෝම්බද, අහසින් එවන බෝම්බද, නිෂ්පාදනයේදී මෙය ප්‍රධාන පූරවනය වශයෙන් පුළුල් ලෙස භාවිතා වෙයි. වැඩි වශයෙන්ම R.P.G. රොකට්වූ, යුධ ටැංකි විනාශ කරන බෝම්බ ටෝපිඩෝ සහ ග්‍රෙනේඩ් බෝම්බ නිෂ්පාදනයේ දී යොදා ගන්නා 'composition B' නමින් හැඳින්වෙන ප්‍රයෝජනවත් අධි ස්පෝඨක ද්‍රව්‍ය නිපදවීමේදී මෙය භාවිතා කෙරේ. දිවයිනේ උතුරු ප්‍රදේශයේ ආරක්ෂක හමුදා වලට මහත් තර්ජනයක්ව ඇති "ජොනි" බෝම්බ

පිරිස් විරෝධී බෝම්බය



ඇඟුස් බෝම්බය



අධි සනත්ව ජෙලටීනීය පුපුරණ ද්‍රව්‍ය/ස්පෝඨකය

තැනීමේදීද දේශීය වශයෙන් ට්‍රයිනයිට්‍රොටොලුයින් යොද ගනු ලැබේ. මෙය ස්ථායී පුපුරණ ද්‍රව්‍යයක් වන නමුදු, එම දුවිලි ආශ්වාස කිරීමෙන්, සමට අවශෝෂණය වීමෙන් හෝ පරිභෝජනය වීමෙන් නයිට්‍රො ටොලුයින් විශ දරුණු ලෙස ශරීරගත වීමෙන් කමලාව (Jaundice) කැරකිල්ල, ආහාර අරුචිය, චර්ම රෝග, සයනෝසියාව යනාදිය වැළඳිය හැකිය.

සුදු පැහැති ස්ඵටිකමය කුඩු වර්ගයක් වන සයික්ලෝ ට්‍රයි මෙතිලින් ට්‍රයි නයිට්‍රේට් සයිකලෝ ට්‍රයි මෙතිලින් ට්‍රයිනයිට්‍රැමීන් (RDX) අද භාවිතයේ පවතින වඩාත්ම ප්‍රබල අධි ස්පෝඨන ද්‍රව්‍යයන්ගෙන් එකකි. එයට ට්‍රයි නයිට්‍රො ටොලුයින් වලට වඩා ද්‍රව්‍ය සුණු විසුණු කිරීමේ ශක්තිය ඇත. ප්ලාස්ටික් ස්පෝඨක ද්‍රව්‍ය සහ ප්ලාස්ටික් තහඩු ස්පෝඨක ද්‍රව්‍ය වල ප්‍රධාන සක්‍රිය කාරකය වන්නේ මෙයයි.

කෙසේ වුවද, පාඨකයින් විසින් කිසිවිටෙකත් පුපුරණ ද්‍රව්‍ය හෝ අග්නි තාක්‍ෂණය (pyrotechnics) සම්බන්ධයෙන් කිසි විටෙකත් අත්හද බැලීම් නොකල යුතු බව මතක තබා ගැනීම අතිශයින් වැදගත්ය. මක්නිසාද යත් මෙහිදී අත්වැරදි වලට කිසිදු ඉඩක් තැබිය නොහැකි හෙයිනි. එමගින් භයානක පිපිරීම්ද, පාලනය කළ නොහැකි දරුණු ගිණිගැනීම්ද හට ගැනීමට ඉඩ ඇත.

බෝම්බ පිපුරුමක ප්‍රතිඵල

V IDUS 16-3&4-10

ආහාරයට එක්වන විෂ - ඇලුමිනියම්

මනෝහරී සත්දනායක
සහකාර අධ්‍යක්ෂක
ස්වාභාවික සම්පත් බලශක්ති හා විද්‍යා අධිකාරිය

දහතව වැනි ශත වර්ෂයේ අග භාගයේ සිට ලෝකයේ නොයෙකුත් රටවල භාවිතා වූ ඇලුමිනියම් ලෝහය මෑතක් වන තුරුම විෂ රහිත ලෝහයක් ලෙසින් සැලකුණි. එම හේතුව නිසාම, මෙම ලෝහයෙන් භාජන තනා, ආහාර සැකසීමේදී භාවිතා කෙරුණි. නමුත් විසිවන සියවසේ අගභාගය වන විට ඇලුමිනියම් භාවිතය නිසා මිනිස් සිරුරට ඇතිවන බලපෑම් පිළිබඳව සැලකිලිමත් වීමට සිදුවී ඇත.

කාර්මික ලෝකයට ඇලුමිනියම් හඳුන්වා දෙන ලද්දේ හෙන්රි සෙන්ක්ලෙයාර් ඩෙවිල් නැමැත්තාය. වසර සියයකට පමණ ප්‍රථම ඔහු මෙය හඳුන්වා දුන්නේ නිලට හුරු සුදු පැහැයක් ඇති, දීප්තිමත්, සැහැල්ලු, හැඩවූ විට මිහිරි නාදයක් දෙන ලෝහයක් ලෙසිනි. තවදුරටත් මෙම ලෝහය මිනිසාට අහිතකර නොවන, ගෘහස්ථ පාවිච්චිය සඳහා සුදුසු, තාපයට ඔරොත්තු දෙන ලෝහයක් බවට ඔහු විසින් පෙන්වා දෙන ලදී. පසු කාලයකදී ඇලුමිනියම්, ආහාර සැකසීම සඳහා යොදගත හැකි සුදුසුම ලෝහය ලෙස පිළිගැණින. ඒ අනුව එතෙක් භාවිතයේ තිබූ තඹ, ටින් වැනි ලෝහ භාවිතයෙන් ඉවත් විය.

නමුත් මෑතකදී සොයාගත් පරිදි ඇලුමිනියම්, යම් ප්‍රමාණයකට, යම් යම් අවස්ථාවන්හිදී ආහාර සමග මුසුවේ. ඇලුමිනියම් ලෝහයෙන් තැනූ භාජන පරිසරයේ ඇති ඔක්සිජන් සමග එක්වී ඇලුමිනියම් ඔක්සයිඩ සෑදේ. පරිසරයට නිරාවරණය කර තැබූ කළ ඇලුමිනියම් භාජනවල දීප්තිය ක්‍රමයෙන් අඩු වන්නේ එම හේතුවෙනි. මෙම ඇලුමියම් ඔක්සයිඩ් ස්ථරය, ආරක්ෂක ස්ථරයක් ලෙස ක්‍රියා කරන අතරම, ආම්ලික හා ක්ෂාරීය මාධ්‍යයන්ගේදී දියවීමට පටන් ගනී. එමෙන්ම ඇලුමිනියම් භාණ්ඩ පිරිසිදු කිරීමේදී සෝඩා වැනි ක්ෂාර භාවිතා කර භාජන මැදීමෙන්, ඇලුමිනියම් ඔක්සයිඩ් ස්ථරය පලුදුවී ලෝහය නිරාවරණය වේ. ආහාර ද්‍රව්‍ය මෙතුල දමා පිසනු ලැබූ විට ඇලුමිනියම් යම් ප්‍රමාණයක් ආහාර සමග මිශ්‍ර වේ යයි සිතිය හැක.

ආම්ලික ගුණ සහිත (ඇඹුල් රසැති) ආහාර ද්‍රව්‍ය (උදා: තක්කාලි,ගොරකා යෙදූ මාළු, විනාකිරි යෙදූ මස්) ඇලුමිනියම් භාජන වල දමා පිසීමත්, පලතුරු යුෂ ඇලුමිනියම් භාජන වල දමා තැබීමත්, කේක්, බිස්කට් වැනි ආහාර ද්‍රව්‍ය ඇලුමිනියම් තැටිවල දමා පුළුස්සා ගැනීමත් සෞඛ්‍යයට අහිතකර දෑ වේ. මේවා මගින් වැඩි ඇලුමිනියම් ප්‍රමාණයක් ශරීරගත වීමට ඉඩකඩ සැළසේ.

පෙරදී මදසාර කර්මාන්තයේදීද කිරිපිටි නිශ්පාදනයේදීද, ඇලුමිනියම් ලෝහයෙන් තැනූ යන්ත්‍ර කොටස් හා භාජන භාවිතා කෙරුණි. මෙහිදී ඉතාමත් කණගාටුදායක තත්වය වූයේ ළදරු කිරිපිටි මගින් ඇලුමිනියම් සැහෙන ප්‍රමාණයක් ළදරුවන්ගේ ශරීර තුළට ඇතුලත් වීමය. දැනට රසායන විද්‍යාඥයින් සොයා ගෙන ඇති ආකාරයට, එම කිරිපිටි ආහාරයට ගත් ළදරුවෙක් දිනකට ඇලුමිනියම් මයික්‍රොග්‍රෑම් 173-2285 දක්වා ප්‍රමාණයක් ශරීරය තුළට ගත් අතර, මෙම ප්‍රමාණය මව්කිරි පමණක් බොන ළදරුවකුගේ ශරීරයට දිනකට ඇතුල්වන ඇලුමිනියම් මයික්‍රොග්‍රෑම් 2-10 වැනි සුළු ප්‍රමාණය හා සසඳ බලන කල නොසලකා හැරිය නොහැකි විය. මෙසේ හේතු සාධක පෙන්වා දීම නිසා දැනට කිරිපිටි නිෂ්පාදනයේදී මෙන්ම වෙනත් ආහාර නිශ්පාදනයන්හිදීද, ඇලුමිනියම් භාවිතය බොහෝ දුරට සීමා කර ඇත.

අම්ල වැසි පවතින රටවල, බොහෝ විට නළ ජලයේ ඇලුමිනියම් අන්තර්ගතව ඇති බවට වාර්තාවී ඇත. මෙහිදී ජලයේ pH අගය නිවැරදිව තබා ගැනීමට එම රටවල් නිබඳව වෙහෙසේ.

සෞඛ්‍ය සම්පන්න මිනිසෙකුගේ ශරීරයෙහි රුධිර ප්ලාස්මාවෙහි ලීටරයට මයික්‍රෝ ග්‍රෑම් 10 ක ඇලුමිනියම් ප්‍රමාණයක් සාමාන්‍යයෙන් අන්තර්ගත වේ. අප ගන්නා ආහාර සමග දිනකට අප ශරීරයට ඇතුල්වන ඇලුමිනියම් මිලි ග්‍රෑම් 4-8 ප්‍රමාණයකින් 75%-95% ප්‍රමාණයක් දිය නොවන ලවණ ආකාරයට අපවිත්‍ර දෑ සමග ශරීරයෙන් පිටවී යයි. නමුත් එයට අමතරව වැඩි ප්‍රමාණයකින් ඇලුමිනියම් ශරීරගත වූ විට එමගින් මිනිස් සිරුරට විය හැකි හානි රාශියකි.

වැඩි ප්‍රමාණයක් ඇලුමිනියම් සංයෝග ආන්ත්‍ර බිත්තිය හරහා රුධිර සංසරණ පද්ධතියට අවතීරණය වී රුධිරය මගින් මොළය කරා ගමන් කොට මොළයේ තැන්පත් වේ. මෙය මානසික රෝග ඇතිවීමට හේතු වන බව විද්‍යාඥයෝ පෙන්වා දී ඇත.

එසේම ශරීරයේ පටක වටා ඇලුමිනියම් තැන්පත්වීම සිදුවේ. මෙය බහුලව සිදු වන්නේ රුධිරාණු වල, අස්ථිවල හා පෙනහළු වලය. මේ මගින් කල් යාමේදී රුධිරගත රෝග (රක්තහීනතාවය), අස්ථි රෝග (සන්ධි ඉදිමුම), හා පෙනහළු රෝග ද සෑදීමට ඉඩ ඇත.

මුත්‍රා මාර්ගයට එක්වන ඇලුමිනියම් මුත්‍රා පෙරීමේදී වකුගඩු වල රැදේ. මේ මගින් වකුගඩු ක්‍රියා විරහිත වීම කල් යාමේදී සිදු වේ.

ඇලුමිනියම්, ආහාර හා මිශ්‍රව ශරීරගත වීමෙන්, අන්ත්‍රයේ තුවාල හටගැනීමටද ඉඩ ඇත.

මෙකී නොකී සියළුම අනතුරු වලින් වැලකී සෞඛ්‍ය සම්පන්න ජීවිතයක පැවැත්ම සඳහා ඇලුමිනියම් ලෝහය අපගේ ජීවිත වලින් දුරස් කළ යුතු බව අවධාරණයෙන්ම කිව යුතුව ඇත.

පෙරදී මදසාර කර්මාන්තයේදීද කිරිපිටි නිශ්පාදනයේදීද, ඇලුමිනියම් ලෝහයෙන් තැනූ යන්ත්‍ර කොටස් හා භාජන භාවිතා කෙරුණි. මෙහිදී ඉතාමත් කණගාටුදායක තත්වය වූයේ ළදරු කිරිපිටි මගින් ඇලුමිනියම් සැහෙන ප්‍රමාණයක් ළදරුවන්ගේ ශරීර තුළට ඇතුලත් වීමය.

VIDUS 16 - 3&4 - 12

ඕසෝන් ස්ථර පෘතුවි ග්‍රහයා

ඔස්මන්ඩ් ජයරත්න
භෞතික විද්‍යා අංශය
කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය

අප පෘතුවියේ මනුෂ්‍ය වාසය පවතින කලාපවල, ඉතිහාසයේ මෙතෙක් කවරදවත් නොවූ විරූ තරම් ආරවුල් සහගත හා කලබලකාරී තත්වයක් පවතී. ඒ අතරම ස්වභාව ධර්මයද ප්‍රධාන වශයෙන්ම මිනිස් ක්‍රියාකාරකම්වල හේතුවෙන්, මනුෂ්‍ය වර්ගයාගේ පමණක් නොව පෘතුවියේ සියළුම ජීවී වර්ගයන්ගේ විනාශයට තුඩු දෙන අන්දමින්, අයහපත් බලපෑමක් ඇති කොට තිබෙන වගක් පෙනෙන්ට තිබේ. මෙම බලපෑම් අතර ප්‍රධාන තැනක් ගන්නේ (1) පෘතුවිය රත්වීමට තුඩු දෙන ආලෝකාගාර බලපෑම (2) පෘතුවිය වටා ඇති ඕසෝන් පටලය යම් යම් ජීවී වර්ග තුරන් වී යාමටත් මනුෂ්‍ය ජීවිතයට තවදුරටත් ව්‍යසනයන් අත් කිරීමටත් හේතුවන අන්දමින් පරිහානියට පත්වීම හා (3) අපේ කාලගුණ රටාවන් දැඩි ලෙස වෙනස් කරන්නාවූද 1992 මුල් භාගයේදී ශ්‍රී ලංකාවේ ඇතිවූ එතෙක් නොවූ විරූ අන්දමේ නියඟයේදී අප අත්දුටුවාවූද "එල්නිනෝ" නැමති කිසියම් නියමිත කාලයකට වරක් බැගින් හට ගැනෙන තත්වයන්ය. මේ තත්වයන්ගෙන් පළමු වැන්නට හා දෙවැන්නට එක්තරා දුරකට හේතු වන්නේ අනවබෝධයයි. අනෙක් හේතුව වන්නේ ලාභ ලැබීමේ තෘෂ්ණාවයි. යටකී බලපෑම් මුලින්ම කෘත්‍රිම චන්ද්‍රිකාවන් මගින් හඳුනා ගැනීම වැදගත්ය.

මිනිසා විසින් ශත වර්ෂ ගණනාවක් තුල දියුණු කරන ලද විද්‍යාව හා තාක්ෂණය අතීතයේදී සිහිනෙන්වත් නොසිතූ විරූ තරමට මිනිස් ශිෂ්ඨාචාරය දියුණුවට පත් කොට ඇති අන්දම අදහා ගන්නටත් බැරි තරම්ය. එතෙකුදු වුවත්, මිනිසාට සෙත සලසන එම විද්‍යාව හා තාක්ෂණයම මිනිසාට එරෙහිව පෘතුවි ග්‍රහයා තුල මනුෂ්‍ය වර්ගයාගේ හුදු පැවැත්මට පවා තර්ජනයක් එල්ල කොට තිබේ.

පෘතුවියේ වායුගෝලය කල්ප ගණනාවක පරිනාමයෙන් අද අතිශය සංකීර්ණ තත්වයකට පත්ව තිබේ. පෘතුවිය මතුපිට සිට කි.මී. 70 ක් පමණ ඉහලට විශාල වශයෙන් නයිට්‍රජන් හා ඔක්සිජන් වායු වලින් සමන්විත ට්‍රොපෝස්තරය තිබේ.. එම වායු, පෘතුවිය මත ජීවීන්ගේ පරිණාමය හා පැවැත්ම ආරක්ෂා වන අන්දමින් සමබරව පවතී. ඉහලට යත්ම ට්‍රෝපෝ ස්ථරයේ උෂ්ණත්වය ක්‍රමයෙන් අඩු වේ. මෙයට ඉහලින් ඇත්තේ අප ඉහලට යත්ම උෂ්ණත්වය වැඩිවීමට පටන් ගන්නා ඝනත්වය අඩු කලාපයක් වන ස්ට්‍රැටෝ ස්තරයයි. කි.මී. 150-300 ට අතර අයනො ස්ථරය නමින් හැඳින්වෙන ස්ථරමය ආරෝපිත පටල මාලාවක් ඇත. ශ්‍රී ලංකාවේ සිට බ්‍රිතාන්‍ය ගුවන් විදුලි සේවය "අල්ලා ගැනීමට" අපට හැකි වන්නේ අයනො ස්ථරය හා පෘතුවිය අතර රේඩියෝ තරංගවල පරාවර්තනය හා ප්‍රතිපරාවර්තනය නිසාය.

මෙහිදී අපට වැදගත් වන්නේ පෘතුවියෙන් කි.මී. 70-100 ක් ඉහලින් ඇති වායු (ඕසෝන්) ස්ථරමය පටලයයි. මෙය හඳුන්වනු ලබන්නේ ඕසෝන් ස්ථරය නමිනි. ඕසෝන් යනු කුමක්ද? එහි සංයුතිය කුමක්ද? ඕසෝන් ස්ථරය ඉටු කරන්නේ කවර කාර්යයක්ද? දර්ශනිකයන්ගේ අදහස් කෙබඳු වුවත්, ස්වභාව ධර්මය සාමාන්‍යයෙන් සිය ක්‍රියාකාරකම්වල යෙදෙන්නේ අරමුණක් සහිතවය. උප අණු ක්ෂේත්‍රය දක්වා නොගිය කල, ද්‍රව්‍ය සෑදී ඇත්තේ අණු වලින් බව අපි දනිමු. ස්වභාව ධර්මයේ සෑම මූල ධාතුවකම ඒ එකිනෙකට ආවේණික පරමාණු ව්‍යුහයක් ඇති අතර රසායනික වශයෙන් ඒවා එකිනෙකට වෙනස් සංකේත මගින් විස්තර කරනු ලැබේ. උදාහරණ වශයෙන් ඔක්සිජන් - O, හයිඩ්‍රජන් -H, නයිට්‍රජන් - N, ෆ්ලෝරීන් - F, යනාදී වශයෙනි. මේ පරමාණු සත්‍ය වශයෙන් තනි තනිව හෝ අණු සෑදෙන ආකාරයට සංයෝගවී හෝ පවතී.

උදහරණ: ඔක්සිජන්-O_2 (ඔක්සිජන් පරමාණු දෙකක්) නයිට්‍රජන් - N_2 හයිඩ්‍රජන් - H_2 ක්ලෝරීන් - Cl යනාදී වශයෙනි. නිදසුන් වශයෙන් අපේ ට්‍රොපෝ ස්ථරයෙහි නයිට්‍රජන් N_2 ලෙසද ඔක්සිජන් O_2 ලෙසද පවතී. බොහෝ අවස්ථා වලදී O_2 ස්වකීය අංගෝපාංගමය පරමාණු වලින් වෙනස්වන ගති ලක්ෂණ සහිත සංකීර්ණ අණු සෑදීම සඳහා පරමාණු වැඩි සංඛ්‍යාවක් එකට සංයෝග වීම ද සිදු වේ. නිදසුන් : කාබන්ඩයොක්සයිඩ් - CO_2, සාමාන්‍ය ලුණු - NaCl.

සූර්යයා - අනෙක් තරු මෙන්ම, එහෙත් තමා වටා භ්‍රමණය වන ග්‍රහලෝක නවයට වෙනස්වීම - ස්වකීයමය වූ විකිරණ රශ්මිය, ආලෝකය හා කුඩාම තරංග ආයාම හා දීර්ඝම තරංග (රේඩියෝ තරංග) දක්වාවූ වෙනත් විවිධ විකිරණයන් නිෂ්පාදනය කරයි. මිනිස් ඇසට දිස් වන්නේ සූර්යයාගෙන් පිටවන ආලෝකයෙන් අංශු මාත්‍රයක් පමණි. මෙම අදෘෂ්‍යමාන විකිරණ අතර තරංග ආයාමය නැ.මී 200 සිට නැ.මී. 400 දක්වා (නැ.මී. නැනෝ මීටර්: නැ.මී. 1:මී 10^{-9} - බින්දුවෙන් 1/9) වෙනස් වන පාර ජම්බුල කිරණද වේ. ශාක ජීවීන් පෘතුවිය මත ඇතිවූ පසු වායු ගෝලයේ ජීව්‍ය අංගයක් වන ඔක්සිජන් O_2 වල වැදගත් කම අවබෝධ විය.

O_2 හා, සූර්යයාගෙන් නික්මෙන පාරජම්බුල ආලෝකය අතර ප්‍රතික්‍රියා ඇති කිරීමට සුදුසුවන ඔක්සිජන් ඝනත්වය ඇති උසකදී එම ප්‍රතික්‍රියා හට ගැනීමෙන් O_2 (ඔක්සිජන්) ඕසෝන් (O_3) බවට පත් වේ, ඕසෝන් ස්ථරය නමින් හැඳින්වෙන ස්ථර පටලය නිර්මාණය වන්නේ මේ ආකාරයටය. එකිනෙකට විරුද්ධ ක්‍රියාවලින් ස්වභාව ධර්මයා හමුවේ සහ - ජීවනයෙන්

පරිහානිය නිසා අනතුරේ

මිනිසා විසින් ශත වර්ෂ ගණනාවක් තුළ දියුණු කරන ලද විද්‍යාව හා තාක්ෂණය අතීතයේදී සිහිනෙන්වත් නොසිතූ විරූ තරමට මිනිස් ශිෂ්ඨාචාරය දියුණුවට පත් කොට ඇති අන්දම අදහා ගන්නටත් බැරි තරම්ය. එතෙකුදු වුවත්, මිනිසාට සෙත සලසන එම විද්‍යාව හා තාක්ෂණයම මිනිසාට එරෙහිව පෘතුවි ග්‍රහයා තුළ මනුෂ්‍ය වර්ගයාගේ හුදු පැවැත්මට පවා තර්ජනයක් එල්ල කොට තිබේ.

යුක්තවීමේ ප්‍රවණතාවක් තිබේ. ඕසෝන් ස්ථරය පවා නිර්මාණය වී ඇත්තේ සූර්යයාගේ විකිරණයන්ගෙන් නිසා සූර්යයාගේ ප්‍රමාණයට වැඩි පාර ජම්බුල කිරණ අවශෝෂණය කිරීමේ හැකියාවක් එයට තිබේ. පාර ජම්බුල කිරණ ප්‍රමාණයට වඩා වැඩිවීම මනුෂ්‍ය ජීවිතය ඇතුළු ජීවීන්ද්‍රියයන්ට අහිතකර බලපෑමක් ඇති කිරීමට ඉඩ තිබේ. සූර්යයාගෙන් පිටවන පාර ජම්බුල විකිරණ හා ඕසෝන ස්ථරය අතර මනා සමබරතාවක් පැවතුණි. මේ නිසා පෘතුවියට ලඟාවීමට අවකාශ ලැබුණේ පාර ජම්බුල කිරණ වලින් අවම ප්‍රමාණයකට පමණි. මෙම ප්‍රමාණය ඇතැම් අවස්ථා වලදී මනුෂ්‍ය හා අනෙකුත් ජීවීන්ද්‍රයයන් කෙරෙහි සෞඛ්‍යදයක ස්වභාවයෙන් පැවතුණි. එවැනි මනා සමබරතාවත් - භෞතික වශයෙන් මෙන්ම රසායනික වශයෙන්ද-ස්වභාව ධර්මයට පොදු දේවල්ය. ඇත්ත වශයෙන්ම සූර්යයාගෙන් නික්මෙන ප්‍රමාණයට වැඩි පාර ජම්බුල කිරණ පෘතුවියට වැටීම වළක්වන එළදයී කුඩයක් ලෙස ඕසෝන් ස්ථරය කටයුතු කරයි.

සූර්යයාගෙන් පිටවන පාර ජම්බුල කිරණ ඒවායේ තරංග ආයාම අනුව දළ වශයෙන් වර්ග තුනකට බෙදිය හැකිය. ඕසෝන් ස්ථරය විසින් අවශෝෂණය කර ගන්නා ප්‍රමාණය ඒ ඒ කිරණ වර්ගය අනුව වෙනස් වේ.

වර්ගය	තරංග දිග ප්‍රමාණය	ඕසෝන් ස්ථරය විසින් අවශෝෂනය කරගැනීම
UV-C	නැ.මී.200-290	සම්පූර්ණයෙන් අවශෝෂණය කරගනී.
UV-B	නැ.මී.290-320	කොටස් වශයෙන් අවශෝෂණය කරගනී.
UV-A	නැ.මී.320-400	අවශෝෂණය කර නොගනී.

මේ ආකාරයට, දැනට UV-C කිරණ වර්ගය පෘතුවිය මත ජීවීන්ට තර්ජනයක් එල්ල නොකරයි. මේ වූ කලී, වසර කෝටි කිහිපයක සිට පැවති ස්වාභාවික තත්වයයි.

තාක්ෂණය හා කාර්මිකරණය සීඝ්‍රයෙන් දියුණු වන්ම විවිධාකාර . ක්ලෝරීන් - මූලික සංයෝග රාශියක් වායුගෝලයට ක්‍රමයෙන් පිට කෙරෙන පෙණ, ද්‍රාවක, (කෘමි නාශක, වල් නාශක ආදී) ඉසින ද්‍රව්‍ය ශීතකරණ කිරීම් වායු සමනය කිරීමේ යන්ත්‍ර ප්‍රයෝජනයට ගැනීම් ආරම්භ විය. මේවා වසර ගණනාවක් තුළදී ඕසෝන් ස්ථරයට විනාශකාරී බලපෑම් ඇති කරමින් ස්ට්‍රැටෝ ස්ථරයේ මට්ටමට ඉහළ නැග ඇත. CFC's(ක්ලෝරොෆොප්ලෝරො කාබන්) නමින් දන්නා මෙම පිට කිරීම් වැඩිවී ඇති අන්දම මතු දැක්වේ. (UNEP හා UNDP සමග එක්ව ලෝක මූල සම්පත් ආයතනය විසින් පළ කරන ලද "වර්ල්ඩ් රිසෝසස්" ප්‍රකාශනය)

ක්ලොරොෆ්ලෝරොකාබන් (CFC's) මත ක්‍රියාකරන පාර ජම්බුල විකිරණයෙන් සිදුවන ඕසෝන් පරිහානි ක්‍රියා පිළිවෙල

C: කාබන් පරමාණු
Cl : ක්ලෝරීන් පරමාණු
F : ෆ්ලෝරීන් පරමාණු.

CF අනු ස්ට්‍රැටෝ ස්ථරයට ප්‍රවාහනය කරනු ලැබේ. ස්ට්‍රැටෝ ස්ථරයේ දි CFC අණු වලින් ක්ලෝරීන් පරමාණු භේදනය කිරීමට ප්‍රමාණවත් ශක්තියක් සූර්යයාගෙන් ලැබෙන පාර ජම්බුල විකිරණයට තිබේ. නිදහස් ක්ලෝරීන් පරමාණුව

ඕසෝන් අණුවකට පහර දෙයි. ඔක්සිජන් පරමාණුවක් භේදනය වී ක්ලෝරීන් වලට සම්බන්ධ වී ක්ලෝරීන් මොනොක්සයිඩ් සාදයි. ඕසෝන් අණුවේ ඉතිරි කොටස සාමාන්‍ය ඔක්සිජන් අණුවක් ලෙස පවතී. කෙසේ වුවත් ක්ලෝරීන් මොනොක්සයිඩ්. ස්ථායී නැත. එහි ඇති ඔක්සිජන් වෙනත් ඔක්සිජන් පරමාණුවක් මගින් සොරා ගත හැකි වන අතර එවිට ඉතිරිවන ක්ලෝරීන් පරමාණුව වෙනත් ඕසෝන අණුවක් පසුපස යැමේ හැකියාව ඇත. සෑම ක්ලෝරීන් පරමාණුවකටම ඕසෝන අණු 1,00,000 ක් දක්වා විනාශ කළ හැකිය. (UNEP ලිපියක් ප්‍රති නිශ්පාදනයක් ලෙස 1992 මැයි 14 දින ' ද අයිලන්ඩ් ' පුවත් පතේ විද්‍යා පිටුවේ පලවූ ලිපියෙන් ගන්නා ලදී.)

කෘත්‍රිම චන්ද්‍රිකා මගින් කරන ලද නිරීක්ෂන වලින් ඕසෝන ස්ථරයේ ප්‍රවනතා පිළිබඳ අපේ දැනීම සැලකිය යුතු ලෙස වර්ධනය වී තිබේ. ඇන්ටාක්ටිකාවේ වර්ග කි.මී. මිලියන 26 ක ප්‍රදේශයකට දළ වශයෙන් දකුණු ඇමරිකාවේ විශාලත්වයට සමාන ප්‍රදේශයකට ඉහලින් ඕසෝන ස්ථරයේ "සිදුරක්" (ඇත්ත වශයෙන්ම සැලකිය යුතු තුනීවීමක්) ඇතිවී තිබෙන බව වසර කීපයකට කලින් කරන ලද අධ්‍යයනයන්ගෙන් අනාවරණය විය. මෑතදී ආර්ක්ටිකාවටු උඩින් ඕසෝන ස්ථරයේ ද නවත් සිදුරක් සොයාගෙන තිබේ. ඕසෝන ස්ථරයේ පරිහානිය ශීත ඍතුව හා වසන්ත/ගිම්හාන ඍතුව යන දෙකේදීම උත්තර හා දක්ෂිණාර්ධගෝලවල ඉහළ හා මධ්‍යම අක්ෂාංශවලදී සිදුවේ.

ට්‍රිලියනයකට කොටස් (ට්‍රිලියනය - 10^{12} හෝ මිලියන මිලියනයකි)

වර්ෂය	CCl_4	CH_3CCl_3	$CCl_{13}F$ (CFC 11)	$CCl_{12}F_2$ (DFC 12)	$CHClF_2$ (CFC 22)	$C_2Cl_3F_3$ (CFC 113)	මුළු වායුමය ක්ලෝරීන්
පූර්ව කාර්මික	0	0	0	0	0	0	0
1959	315.8	x	x	x	x	x	x
1960	316.8	x	x	x	x	x	x
1961	317.5	x	x	x	x	x	x
1962	318.3	x	x	x	x	x	x
1963	318.8	x	x	x	x	x	x
1964	x	x	x	x	x	x	x
1965	319.9	x	x	x	x	x	x
1966	321.2	x	x	x	x	x	x
1967	322.0	x	x	x	x	x	x
1968	322.8	x	x	x	x	x	x
1969	323.9	x	x	x	x	x	x
1970	325.3	x	x	x	x	x	x
1971	326.2	x	x	x	x	x	x
1972	327.3	x	x	x	x	x	x
1973	329.5	x	x	x	x	x	x
1974	330.1	x	x	x	x	x	x
1975	331.0	104	120	200	x	x	1,202
1976	332.0	106	133	217	x	x	1,290
1977	333.7	115	148	239	x	x	1,416
1978	335.3	123	159	266	x	x	1,544
1979	336.7	116	167	283	46	x	1,621
1980	338.5	121	179	307	52	x	1,755
1981	398.8	122	185	315	59	x	1,797
1982	341.0	121	193	330	64	x	1,863
1983	342.6	126	205	350	71	24	1,983
1984	344.3	130	213	366	76	27	2,072
1985	345.7	130	223	384	85	31	2,163
1986	347.0	127	232	404	98	35	x
1987	348.7	133	247	421	105	41	x
1988	351.3	133	263	439	x	52	x

(x - ලැබී නැත)

උත්තරාර්ධ ගෝලයට ඉහලින් ඇති ඕසෝන ප්‍රමාණය 1969 හා 1986 අතරතුර සැලකිය යුතු ලෙස පහල වැටුණු බව NASA විමර්ෂන වලින් පැහැදිලි වෙයි. මේ සමාන වෙනස්කම් දක්ෂිණාර්ධ ගෝලයේද සිදු වන්ට ඇති නමුත් ලැබී ඇති දත්තයන් කිසියම් විශ්වාස කටයුතු විශ්ලේෂනයක් සඳහා ප්‍රමාණවත් නොවේ.

උත්තරාර්ධ ගෝලය පිළිබඳ NASA සංඛ්‍යාවන් මතු දැක්වෙන පරිදි වේ.

ඕසෝන් පටලයේ පරිහානිය (1969-1986)

අක්ෂාංශ	ශීත ඍතුවේ වෙනස	ග්‍රීෂ්මහාන ඍතුවේ වෙනස
$53^{0}-64^{0}$	6.2%	+0.4%
$40^{0}-52^{0}$	4.7%	-2.1%
$30^{0}-39^{0}$	2.3%	-1.9%

WMO (ලෝක කාලගුණ විද්‍යා සංවිධානයේ) මහලේකම් ජී.ඕ.පී. ඔබාසි, "පසුගිය අවුරුදු පහෙන් හතරක් තුළ, ඇන්ටාක්ටිකාවට ඉහලින් ඇති ඕසෝන සිදුර කවරදවත් නිරීක්ෂණය නොවුණු තරමට ගැඹුරුවීත් විශාලවීත් තිබෙන බව" පෙන්වා දෙයි.

"නැගෙනහිර කැනඩාවට හා උතුරු නව එංගලන්තයට ඉහලින් ආර්ක්ටිකා වායුවේ අඩංගු ක්ලෝරීන් ප්‍රමාණය ආර්ක්ටිකාවේ හෝ ඇන්ටාක්ටිකාවේ මීට කලින් කවරදවක් නොදුටු තරමට වැඩි බව ඉතා මෑතකදී කරන ලද සොයා ගැනීම් වලින් පිළිබිඹු වේ".

රටවල් 28 ක විද්‍යාඥයන් 100 ක් පමණ දෙනකු විසින් පිළියෙල කරන ලදුව WMO හා UNEP විසින් සම්බන්ධීකරණය කෙරුණු විද්‍යාත්මක තක්සේරු වාර්තාවකට අනුව ඕසෝන පටලය බලාපොරොත්තු නොවූ තරමේ වේගයකින් විනාශ වෙමින් පවතී.

"උතුරු ඇමරිකාව, දකුණු ඇමරිකාවේ හා ආසියාවේ විශාල කොටසක්, සම්පූර්ණයෙන්ම පාහේ යුරෝපය, ඕස්ට්‍රේලියාව හා නවසීලන්තය දැනට පරිහානියට හසුව පවතී. (ඇත්ත වශයෙන්ම දැනට) බලපෑමට හසුව නැති එකම ප්‍රදේශ නම් නිවර්තන ප්‍රදේශයන්ය".

ප්‍රමාණයට වැඩි පාර ජම්බුල විකිරණය හේතු කොටගෙන පෘතුවිය මතවූ ජීවි වර්ගයන් කෙරෙහි ඇතිවන අයහපත් ප්‍රතිඵල කවරේද? ප්‍රධාන කාරකය අප විසින් කලින් පෙන්වා දී ඇති පරිදි UV-B ය. මෙය මනුෂ්‍ය වර්ගයා වෙත කරන තරකම බලපෑම නම් මාරක නොවන චර්ම පිළිකා හා මාරක චර්ම පිළිකා ඇති කිරීමය. අඩුවන ඕසෝන සෑම 1% ක ප්‍රමාණයකට මාරක නොවන චර්ම පිළිකා 3% කින් වැඩිවන බව ගණන් බලා ඇත. සුදු සම සහිත අය හිරු එළියට දීර්ග කාලයක් විවෘතව සිටීම නිසා මාරක නොවන චර්ම පිළිකා වැඩි වශයෙන් හට ගැනීමට ඉඩ තිබේ. අභාග්‍යයකට මෙන් නිවර්තන නිකේතන වල සංචාරය කරන සුදු සම සහිත සංචාරකයෝ නිරතුරුවම සූර්ය රශ්මිය ස්නානය කරන අතරම විශේෂයෙන්ම දුඹුරු පැහැය ලබා ගැනීම සඳහා පාර ජම්බුල විකිරණයට විවෘතව සිටිති.

වර්තමාන තක්සේරු වලට අනුව 1970 ගණන් වල මැද භාගය හා සසඳන කල ක්‍රි.ව. 2000 වර්ෂය වන විට, ග්‍රීෂ්මහාන ඍතුවේදී මධ්‍ය අක්ෂාංශක වල 5% සිට 10% දක්වා වූ

එක්සත් ජනපදයේ මාරක චර්ම පිළිකා ප්‍රමාණය වර්ෂයකට 7800 කට පමණ කිට්ටුවෙන් අඩුවැඩි වේ. පසුගිය වසර 35 ක කාලය තුල මෙයින් වන සංඛ්‍යාව 200% කින් වැඩිවී තිබේ.

ඕසෝන පරිහානියක් පෙන්නුම් කෙරේ. එක්සත් ජාතීන්ගේ පාරිසරික වැඩසටහනේ විධායක අධ්‍යක්ෂ ආචාර්ය මොස්තාපා කේ. තොල්බාටා අනුව, ඕසෝන 10% ක් නැතිවීම දිගටම සිදුවුවහොත් මාරක නොවන (Non-melanoma) චර්ම පිළිකා හට ගැනීමේ 26% ක වර්ධනයක් බලාපොරොත්තු විය හැකිය. අප විසින් අතීතයේදී කරන ලද මෝඩකම් වලින් ලැබෙන ප්‍රතිඵල වේදනාකාරී වනු ඇති බව මෙයින් පැහැදිලි වේ.

එක්සත් ජනපදයේ මාරක චර්ම පිළිකා ප්‍රමාණය වර්ෂයකට 7800 කට පමණ කිට්ටුවෙන් අඩුවැඩි වේ. පසුගිය වසර 35 ක කාලය තුල මෙයින් වන සංඛ්‍යාව 200% කින් වැඩිවී තිබේ.

විද්‍යාඥයෝ තවත් ප්‍රශ්න වලටද මුහුණපා සිටිති. පාර ජම්බුල විකිරණයට අධික ලෙස විවෘත වීමේ හේතුවෙන්, මිනිස් ඇස්වල පටල බැඳීම (කැට්රැක්ට්) අධික ලෙස වැඩිවී තිබේ. ජලජ ජීවීන් මත පාර ජම්බුල විකිරණය වැඩිවීමෙන් අත්විය හැකි ප්‍රතිඵල ගැනද ඔවුහු කනස්සල්ලට පත්ව සිටිති. UNEP සූක්ෂම ජීව විද්‍යාඥ ප්‍රධානයා පවසන අන්දමට සමුද්‍ර ජීවිමය හා සමුද්‍ර ශාකමය ජීව සන්තතිය අඩුවී ජීවී වර්ගයන්ගේ සංයුතිය හා නානාප්‍රකාරත්වය වෙනස්වීමට මෙය හේතු විය හැකි අතරම අනෙක් අතට මේ හේතුවෙන් ආහාර දම්වැලේ ප්‍රාථමික සමුද්‍ර ආහාර නිෂ්පාදනය, අඩුවීමට ද එහි ප්‍රතිඵල වශයෙන් ආහාර

දම්වැලේ ඉහලින් සිටින මත්ස්‍යයන් හා ක්ෂීරපායී සතුන් සඳහා වන ආහාර සැපයුම අඩුවීමටද ඉඩ තිබේ.

ඕසෝන් පටලය පරිහානියට පත්වීම ක්ලෝරෝෆ්ලෝරෝ කාබන් ඉවත් කිරීම මගින් හෝ ඒ සඳහා වෙනත් රසායන ද්‍රව්‍ය ආදේශ කිරීම මගින් නැවැත්වීම හෝ සැලකිය යුතු අන්දමින් අඩු කිරීම සඳහා ලෝක ප්‍රයත්නයක් අවශ්‍යය. "එනම් කර්මාන්ත වලදී ඒවා උත්පාදනය කිරීම සම්බන්ධයෙන් විශාල වශයෙන් වගකිව යුතු වන රටවල සහයෝගය අවශ්‍යය. 1987 මොන්ට්‍රියල් සම්මුතිය හා මෙම සම්මුතිය පිළිබඳ 1990 ලන්ඩන් සංශෝධනය වූ කලී ඇත්ත වශයෙන්ම නිවැරදි මගක් කරා තැබූ පියවරකි. "ආචාර්ය මොස්තාපා කේ. තොල්බා මෙසේ ලියයි", "මොන්ට්‍රියල් සම්මුතිය පිළිබඳ 1990 ලන්ඩන් සංශෝධනය මගින් පාලනය වන ක්ලෝරෝෆ්ලෝරෝ කාබන් හැලජන්ස් හා වෙනත් රසායන ද්‍රව්‍ය සම්පූර්ණයෙන් අදියර වශයෙන් සැළසුම් ක්‍රිරීම මගින් ඕසෝන පටලය නැවත ඇති කර ගැනීමේ කාර්ය වසර 10 සිට 15 ක අතර කාලයකින් ඉක්මන් වනු ඇත.

මනුෂ්‍ය සෞඛ්‍යය සම්බන්ධයෙන් බලන විට මේ වූ කලී, චර්ම පිළිකා රෝගීන් දශ ලක්ෂයක් පමණද අක්ෂියේ පටලය බැඳීමෙන් ඇතිවන අන්ධභාවය සහිත රෝගීන් 3,50,000 ක් පමණද අඩු වීමට හේතු වනු ඇත.

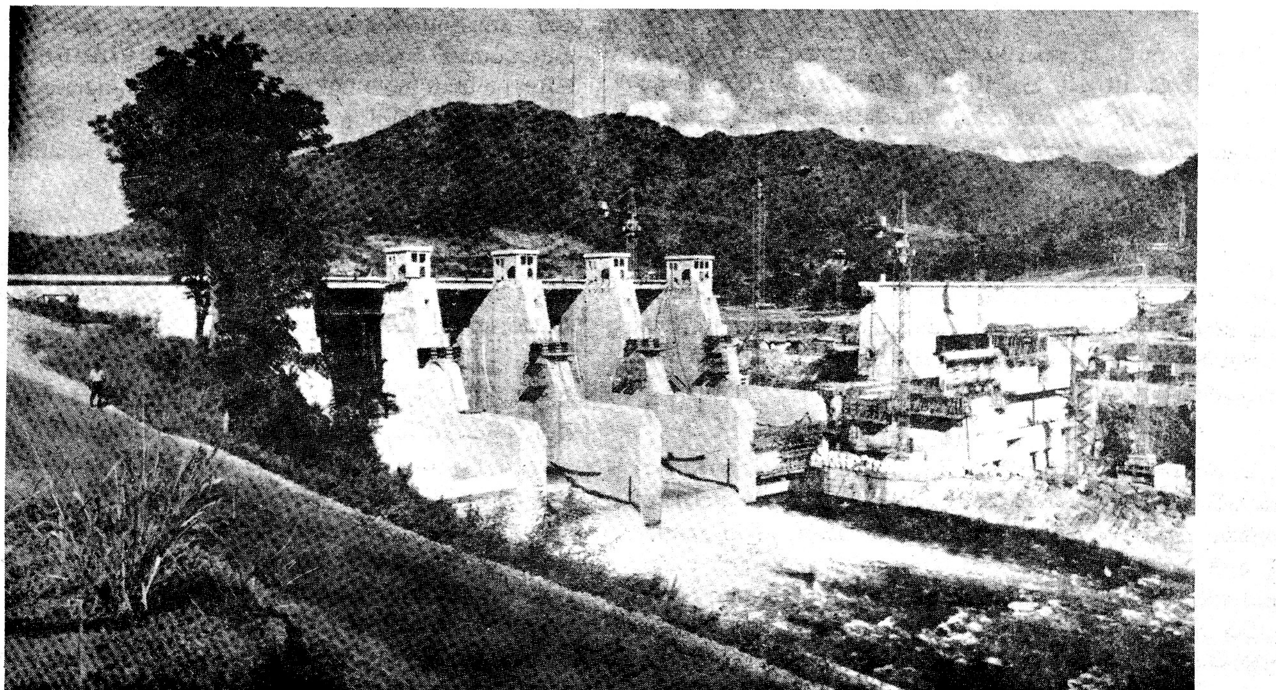
එතෙකුදු වුවත් (ස්ටේන්ටැක්ට අනුව) "මීයන් හා මිනිසුන් වෙනුවෙන් උසස්තම ලෙස සකස්වූ සැලසුම්" තිබියදී, ලෝකය ජීවත්වීමට වඩා හොඳ තැනක් බවට පත් කිරීමේ අරමුණින් ස්වභාව ධර්මය ඵලදායී ලෙස යොද ගැනීමට හා පාලනය කිරීමටත් ප්‍රයත්න දරමින්, දේශපාලනය හා ආර්ථික විද්‍යාව විසින් මිනිසාගේ කටයුතු කෙරෙහි එන්ට එන්ටම වැඩිවන කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. අපේ ග්‍රහ ලෝකය උතුරේ සිට දකුණට විනාශ කෙරෙමින් පවතින බරපතල ආරවුල් හා විශාලත්වයෙන් වැඩිවන ආර්ථික පසුබැසීම් ද ස්වභාව ධර්මය පාලනය කිරීමට හා මනුෂ්‍ය වර්ගයාගේ අනාගතය ආරක්ෂා කිරීමට විද්‍යාඥයින් ගන්නා ප්‍රයත්නයන් කෙරෙහි බලපෑම් ඇති කිරීමේ ප්‍රවනතාවක් තිබේ.

පුදුමයකට මෙන් සංවර්ධනය වන ලෝකය තුළින් බලාපොරොත්තුවක් තැබිය හැකි රටවල් කිහිපයක් තිබේ. එම රටවල් ක්ලෝරොෆ්ලෝරොකාබන් භාවිතය තහනම් කිරීම සඳහා ඉත සිතින්ම නොවූවද ව්‍යවස්ථා සම්මත කොටගෙන ඇත. ක්ලෝරොෆ්ලෝරො කාබන් භාවිතය හා ශීතකරණය කිරීමේ විකල්පයන් තහනම් කිරීමේ සීමිත වැඩසටහනක් විනය ආරම්භ කොට තිබේ. ප්‍රමාණවත් මුදල් යෙදවීමක් ඇත්නම් තමාද යම් යම් සංවර්ධිත රටවල් මෙන් අදියර වශයෙන් කටයුතු කිරීමේ වැඩපිළිවෙලක් අනුගමනය කරන බව මැක්සිකෝව ප්‍රකාශ කොට තිබේ. සිංගප්පූරුව ලෝකයේ අන් සියළුම රටවලට වඩා ඉහළම අඩුවීමක් පිළිබිඹු කළ රට වශයෙන් 1986 සිට ක්ලෝරෝෆ්ලෝරෝකාබන් භාවිතය 60% කින් අඩු කර ඇති බව වාර්තා කොට තිබේ. (1992 මැයි 14 දින "ද අයිලන්ඩ්" පුවත් පතේ විද්‍යා පිටුවෙනි)

එතෙකුදු වුවත් තත්වය තවමත් භයානකය. 1987 මොන්ට්‍රියල් සම්මුතිය හා 1990 ලන්ඩන් සංශෝධනය හා සකස් කිරීම්, ඕසෝන පරිහානිය පිළිබඳ පෘතුල තර්ජනය හමුවේ කොහෙත්ම ප්‍රමාණවත් නොවන බව පැහැදිලිය.

"ක්‍රි.ව. 2000 ට කලින් සම්පූර්ණ අදියර සැළසුම් කිරීමක් වූ කලී මන්දගාමී ආකල්පයකි. "කාලය අප සමග නොවන බව" අමතක නොකල යුතු වෙමු.

සොබා වෙළුම 4, පළවැනි කලාපයෙන් උපුටා ගැනිත.



VIDUS 16 - 324 - 17

පරිසර දූෂණය

අයි.එම්. කරුණාතිලක
අ.පො.ස. (උසස්පෙළ) විද්‍යා
ඩී.බී. වෙලගෙදර මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය
කුරුණෑගල

මෙය, යොවුන් ලේඛක තරඟය " 93 " න් පළමු ස්ථානය දිනාගන්නා ලද ලිපියයි.

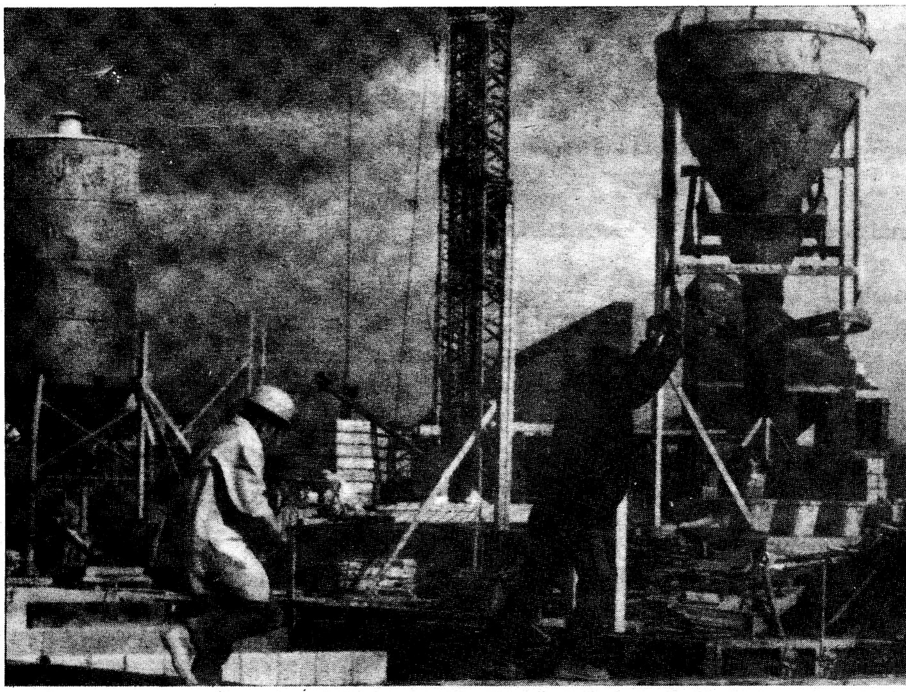
පරිසරය යනුවෙන් අදහස් වන්නේ මිනිසා ජීවත්වන වටපිටාවේ ඇති සියළුම ජීවී හා අජීවී වස්තූන්ය. එය ස්වාභාවික හා සංස්කෘතික වශයෙන් කොටස් දෙකකි. භූමිය, ජලය, පස, ශාඛ, සත්වයින් සහ වායු ගෝලය ස්වාභාවික පරිසරයට අයත් වන අතර සංස්කෘතික පරිසරය යනුවෙන් අදහස් වන්නේ මිනිස් අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීම සඳහා ඔහු විසින් සකසා ඇති වටපිටාවයි. ආගම් කලා නිර්මාන, චාරිත්‍ර වාරිත්‍ර, ගති පැවතුම්, මංමාවත්, ගොඩනැගිලි හා සමාජ සංවිධාන මෙහි අගයන්ය. අතීතයේ සිට මිනිසා වර්තමානය ගොඩ නැගීම තෙක් තම ශිෂ්ඨාචාරය ගොඩනැගීමටත්, එහි ප්‍රගතිය සඳහාත් ස්වාභාවික පරිසරය වෙනස් කිරීම අවශ්‍යයෙන්ම සිදුකොට තිබේ.

මේ අනුව මිනිසාගේ යම් යම් ක්‍රියාකාරකම් නිසා පරිසරයට ද්‍රව්‍ය සහ ශක්තිය එකතුවීම නිරන්තරයෙන්ම සිදු වෙයි. මේ නිසා පරිසරය භෞතික හෝ රසායනික වශයෙන් වෙනස්වීම සිදු වෙයි. මෙවැනි වෙනස්වීම් එම පරිසරයේ ජීවත්වන ජීවීන්ගේ ගුණාත්මයට හානියක් සිදු කරයි නම් එය පරිසර දූෂණයයි. නවීන පරිසර දූෂණයට ප්‍රධානතම හේතුව වී ඇත්තේ 18 වැනි සියවසේ දී ඇතිවූ කාර්මික විප්ලවයේ අහිසි බලපෑමයි. පරිසර පද්ධතියක් ගත් විට එහි ශාඛ, සතුන් හා පරිසරය අතර අන්‍යොන්‍ය සබැඳියාවක් ගොඩනැගී ඇත. පරිසර පද්ධතියක පැවැත්ම රඳා පවතිනුයේ පාරිසරික සමතුලිතතාවය මතය. අප මෙහිදී අජෛව පරිසරයට අයත්වන වාතය, ජලය හා පස පිළිබඳවත්, ඊට අමතරව ආහාර හා පෙනුම, යනාදිය පිළිබඳවත් වැඩි අවධානයක් යොමු කළ යුතුය. මිනිසාගේ ක්‍රියාවන් නිසා පරිසරයට එකතුවන ද්‍රව්‍ය ලෙස වායු, ද්‍රවයන්, ඝණයන් හා වාතයේ බිඳිති හැටියට හෝ අංශු හැටියට පවතින දේත්, ශක්තිය ලෙස තාපය, ආලෝකය, ශබ්දය, විකිරණශීලී කිරණ යනාදියත් මෙහිදී පෙන්වා දිය හැකිය. මෙකී ශක්ති ප්‍රභවයන් ජීවීන්ට සංවේදී වන්නේ යම් සීමාවකට පමණි. කර්මාන්තශාලාවක බොයිලේරුවෙන් පිටවන ජලය ජලාශවලට යොමුකර ඇති විට එහි ජලජ ශාක ඇල්ගී, මසුන් ආදියට ජීවත් වීමට අපහසුතා ඇති වන්නේ එකී හේතූන් නිසාය. මෙහිදී තාපය ප්‍රමුඛව ක්‍රියා කර ඇති බව පෙනී යයි. එමෙන්ම කාර්මීකරණය හේතුකොටගෙන කාර්මික ප්‍රදේශ වලින් හා දුම්රිය, ගුවන් යානා වැනි දෑ මගින් පිටවන අධික ශබ්දය ඉතා පීඩාකාරී වේ. මිනිසාට මෙයින් සංවේදී වන්නේ ඩෙසිබල් 50 ක් තරම් වූ

ප්‍රමාණයක ශබ්දයකි. මෙයට වඩා ශබ්දය වැඩිවූ විට කන් දුර්වල වී බිහිරිවීමද ස්නායු මාර්ගයේ බලපෑම් ඇති වීමද සිදුවේ. මෙයින් පෙනී යන්නේ ශබ්දයේද ජීවිතට සංවේදී වන සීමාවක් ඇති බවයි.

දූෂිත පරිසරයක වෙසෙන ජීවීන් ගැන සලකා බැලූවිට අපට එහි මූලික වෙනස්කම් රාශියක් පෙනේ. එනම් පරිසර පද්ධතියේ මුලින් සිටි ඇතැම් ජීවී විශේෂ වඳවී යාම, මුලින් නොසිටි සමහර ජීවීන් විශේෂ පරිසරය ආක්‍රමණය කරමින් විශාල ලෙස ව්‍යාප්තවීම, මූලූ විශේෂ සංඛ්‍යාව අඩුවීම, ආහාරදම කෙටිවීම, ජාල සරලවීම හා පරිසරයේ ස්ථාවර භාවය අඩුවීම යනාදිය එම කරුණුය. මිනිසා තම ජීවය පවත්වාගෙන යාම සඳහා එයට අදාල පාරිසරික සමතුලිතතාවයක් පවත්වාගෙන යා යුතුය. නමුත් පරිසරය නිරන්තරයෙන්ම වෙනස්වන සුළු නිසා එකී තුලිතතාව බිඳ වැටීම නිරන්තරයෙන්ම සිදුවේ. එසේ පරිසර තුලනය බිඳියාම පරිසර දූෂණයට බලපාන ප්‍රධානතම සාධකයයි. මිනිසා විසින් සිදු කරනු ලබන නා නා විධ ක්‍රියාවන් හා ස්වාභාවිකව සිදුවන ක්‍රියාවන්ම මගින් පරිසරයේ තුලිතතාව බිඳී යනු ලැබේ. වනාන්තර හෙළි කිරීම, වාරි මාර්ග, කර්මාන්ත ශාලා, සහ නගර ඉදි කිරීම, වගුරු බිම් ගොඩ කිරීම වැනි මිනිසා සිදු කරනු ලබන ක්‍රියා වලිනුත්, ජල ගැලීම්, සුළි සුළං, නාය යාම්, වැලි කුණාටු, ගිණි කඳු ආදි ස්වාභාවික ක්‍රියා මගිනුත්, ස්වාභාවික චක්‍ර අවුල්වී පරිසරය දූෂිතවීම සිදුවේ. මෙවැනි සාධකවල අහිතකර බලපෑම් මගින් වාතය, ජලය හා ගොඩබිම, දූෂණය වීම සිදුවේ.

විද්‍යාව හා තාක්ෂණයෙන් ලොව රටවල් දියුණු වන්ම එකී දූෂිතවීම් දැකිය හැකි සුලභ සිද්ධියකි. කර්මාන්තශාලා, රථ වාහන, වැනි දෑ මගින් පිට කරන කාබන් මොනොක්සයිඩ් වැනි වායූන් මගින් සහ සුවඳ විලවුන්, කෘමිනාශක, එරිසෝල්, වැනි සංයෝග මගින් වාතය දූෂණය වීම අද සුලභව සිදුවේ. එමගින් ඕසෝන් ස්ථරයට හානි පැමිණ කිරණ කෙළින්ම පොළොවට වැටීම මගින් චර්ම රෝග, පිළිකා වැනි භයානක ලෙඩ රෝග ඇතිවීමද මීට අමතරව න්‍යෂ්ටික තාක්ෂණයේදී විකිරණශීලී අළු වැටීම, අධි විකිරණ දෑ මගින් වාතය දූෂිතවීම නිසා තයිරොයිඩ් ග්‍රන්ථිය, පෙනහළු, පියයුරු, අක්මාව, වකුගඩු යනාදියේ පිළිකා ඇතිවීමද, ඇස්වල සුද ඇතිවීම හා කෙස් වැටීම, ඇටමිදුළු වලට හානි පැමිණීම, ප්‍රතිශක්තිය නැතිවීම, ප්‍රජනන ශෛලවල ජාන විකෘතිය ඇතිවීම, මොළයට හානි පැමිණීම, ආහාර මාර්ගයේ පටකීය කොටස් විනාශවීම වැනි භයානක ලෙඩ රෝගද වාතය දූෂිතවීම නිසා ඇතිවේ. ඉහත කී වායු නිසා පරිසරයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාමද හරිතාගාර ආවරණය ඇතිවීමද පෞරාණික නටබුන් විනාශවීමද අප ඉදිරියේ වාතය දූෂණය වීම නිසා ඇතිවන බලපෑමකි. මිනිසාගේ ඇතැම් අනුවණ හා අපරීක්ෂාකාරී ක්‍රියා නිසා ජලය දූෂණය වීමද අද සුලභව සිදුවන්නකි. තම පරිසරයට හානියක් වී වුවද අඩු වියදමින් තම කාර්යයන් ඉටු කර ගැනීමට මිනිසා අද ප්‍රයත්න දරයි. ජලාශ ආශ්‍රිතව කර්මාන්තශාලා ගොඩනැගීමට අද මිනිසා පෙළඹී ඇත්තේ පෙර කී අදහස මුදුන්පත් කර ගැනීම සඳහායි. රෙදි කොහු, සම් පදම් කිරීම හා රසායන ද්‍රව්‍ය නිපදවීමේ කර්මාන්තශාලා, යනාදිය මගින් ජලයට අපවිත්‍ර ද්‍රව්‍ය



කර්මාන්ත ඇසුරින් සිදුවන පරිසර දූෂණය

බහුලව එකතුවීම නිසා ජලය දූෂිතවී මිනිසා ඇතුළු ජීවීන්ට එය පෙරලා විපත් ගෙනදීමට පෙලඹේ. "මිනිමාටා" රෝගය මේ සඳහා කදිම නිදසුනකි. රසායනික පොහොර ජලාශවලට සෝද ගෙන යාමෙන් ඒවායේ ප්‍රමාණය වැඩිවීමෙන් සුපෝෂණය ඇතිවීමද ජලය දූෂණය වීම නිසා සිදුවන තවත් සිද්ධාන්තයකි. මීට අමතරව තෙල් නැව් සේදීම, සතුන්ගේ මල මූත්‍රා සහ වෙනත් අප ද්‍රව්‍ය ජලයට එකතුවීම මගින්ද ජලය දූෂිතවීම සිදුවේ.

එපමණක් නොව විකිරණ පැතිරීම මගින්ද ජලය, ගොඩබිම හා වාතය යන අංශ තුන දූෂණයවීම ද අද සිදුවේ. කෘෂිකාර්මික කටයුතු වලදී කැලි කසල එකතුවීම, රසායන ද්‍රව්‍ය පසට යෙදීම, පස බුරුල් කිරීම, හානියට පත් නොවන පොලිතින්, ප්ලාස්ටික්, රබර් වැනි ද්‍රව්‍ය පසට හෙළීම වැනි ක්‍රියා මගින් පස දූෂණය වී ජීවීන්ගේ පැවැත්මට අවශ්‍ය ඉඩකඩ සීමාවී පසේ හිතකර ජීවීන් විනාශවීම හා පස නිසරුවී එය බෝග වර්ධනයට සහ අස්වැන්නට බලපෑම් ඇතිවීම දූෂිත පස නිසා සිදුවන්නකි.

මේ අනුව බලන කල පරිසරය දූෂණය වීම නිසා සිදුවී ඇති සහ සිදුවීමට ඉඩ ඇති ආදීනව මැඩලීම සඳහා සිසුන් මගින් පරිසර සංරක්ෂණ සංකල්පය ප්‍රචලිත කිරීම පහළ සිට ඉහළ ශ්‍රේණිය දක්වා විවිධ විෂය මාලාවලට පරිසරය දූෂණය හා සංරක්ෂණය පිළිබඳ කරුණු යොමු කිරීම, ජන මාධ්‍ය මගින් මහජනයා දැනුවත් කිරීම, දූෂිත ලෙස පිටවන අතුරු ඵල ප්‍රයෝජනවත්, ඵලවලට පත් කරගැනීමේ මාර්ග ඇති කර ගැනීම, ඉන්ධන දහනයේදී පිටවන වායූන් අහිතකර තත්වයක් ඇති නොකරන සංයෝගයක් බවට පත් කිරීමට කටයුතු කිරීම, "එරිසෝල්" විකල්ප සංයෝග භාවිතය කිරීම, රසායනික පොහොර වෙනුවට ඉවත ලන කැලිකසල භාවිතයෙන් සකසා ගත් කොම්පෝස්ට් පොහොර භාවිතය, සත්ව මලමූත්‍රා එකතු කර ජීව වායු නිශ්පාදනය වැනි ප්‍රතිචක්‍රීකරණය ක්‍රියාවලිය හඳුන්වාදීම, නයිට්‍රජන් තිරකාරක බැක්ටීරියාවන් පසේ වගාකර යොදන අකාබනික පොහොර අඩු කිරීම, පළිබෝධ නාශක භාවිතය වෙනුවට ජෛව පාලනය යොද ගැනීම, නියමිත සාන්ද්‍රණ වලට ඉසින ද්‍රව්‍ය යෙදීම, ජෛව භාවනයට පත් නොවන ද්‍රව්‍ය නැවත ප්‍රයෝජනයට ගැනීමට කටයුතු යෙදීම, පාංශු සංරක්ෂන ක්‍රම යෙදීම, ජලවහනය දියුණු කිරීම, හැකි හැම විටම ස්වාභාවික වෘක්ෂලතා ගහණය ආරක්ෂා කිරීම, නග්න බිම් ආදියෙන් ඇතිවිය හැකි දුර්විපාක වැළැක්වීමට පියවර ගැනීම, ප්‍රමිතිකරණ අංශ පිහිටුවීම, නිසි සෞඛ්‍ය පිළිවෙත් අනුගමනය කිරීම වැනි ක්‍රියා මගින් ස්වාභාවික පරිසරය රැකගත හැක.

අප මෙතෙක් සළකා බලනු ලැබුයේ පරිසර දූෂණයට ප්‍රමුඛව බලපාන අංශ ගැනය. එහෙත් සංස්කෘතික පරිසරය දූෂණය වීම ද අද සුලභව සිදුවන නිසා ඒ දෙසත් මදක් විමසා බැලීම වටී. මෙම දූෂණය වීම මගින් සමාජ වාතාවරණය වෙනස්වීම සිදුවේ. සංස්කෘතීන්හි සාර ධර්ම හා සත් චාරිත්‍ර විධි මෙමගින් පරිහානියට ගොදුරුවේ. මේ සඳහා බලපාන ප්‍රධාන සාධකයක් ලෙස නාගරීකරණය හා සංචාරක ව්‍යාපාරය පෙන්විය හැකිය. මරිජුවානා, එල්.එස්.ඩී. පෙති හා මත් කුඩු වැනි මත් ද්‍රව්‍යයන්ට ගොදුරුවී විකෘති චර්යා ඇතිවීම මගින්ද මෙම පරිසරය දූෂිත වේ. මෙය වළක්වා ගැනීම සඳහා නීති සම්පාදනය කර ඒවා ක්‍රියාත්මක කිරීම, මානව සාරධර්ම සහ සංස්කෘතික හරයන් රැක ගැනීම, සමාජ ආකල්ප පරිවර්තන ඇති කිරීම ආදිය තුලින් සංස්කෘතික පරිසරයද ඉන් පසු ස්වාභාවික පරිසරයද ආරක්ෂා කර මිහිතලය අප වාසයට සුදුසු ක්ෂේම භූමියක් ලෙස පවත්වා ගෙනයාම අපගේ පරම යුතු කමකි.

එපමණක් නොව විකිරණ පැතිරීම මගින්ද ජලය, ගොඩබිම හා වාතය යන අංශ තුන දූෂණයවීම ද අද සිදුවේ. කෘෂිකාර්මික කටයුතු වලදී කැලි කසල එකතුවීම, රසායන ද්‍රව්‍ය පසට යෙදීම, පස බුරුල් කිරීම, හානියට පත් නොවන පොලිතින්, ප්ලාස්ටික්, රබර් වැනි ද්‍රව්‍ය පසට හෙළීම වැනි ක්‍රියා මගින් පස දූෂණය වී ජීවීන්ගේ පැවැත්මට අවශ්‍ය ඉඩකඩ සීමාවී පසේ හිතකර ජීවීන් විනාශවීම හා පස නිසරුවී එය බෝග වර්ධනයට සහ අස්වැන්නට බලපෑම් ඇතිවීම දූෂිත පස නිසා සිදුවන්නකි.

VIDUS16-324-20

ජෛව තාක්ෂණයේ නව පෙරමුණු

සමන්ති ගීතිකා රබ්බඩගල
වසර 13 E විද්‍යා
මහාමායා බාලිකා විද්‍යාලය
මහනුවර

යොවුන් ලේඛක තරඟය " 93 " සඳහා ඉදිරිපත් කරන ලද ලිපියකි.

විද්‍යාවත්, තාක්ෂනයත් දියුණුව තැමති පියගැට පෙළෙහි උච්චතම ස්ථානයේ හිඳ ලෝකයේ සුව පහසුව උදෙසා නව මං තනනා මෙවන් අවධියකදී, හෙටින් උදවන ලෝකයට උරුමකම් කියන්නක් ලෙස අප ඒ පිළිබඳව විමසුම් දෑසින් යුතුව සිටීම, යුගයේ අවශ්‍යතාවයක් බව මොනවට පසක්වී ඇත.

විසි එක්වැනි ශත වර්ෂයේ දෙරටුව අභියස සිටින, අපි එම ශත වර්ෂයේ, අයිති කරුවන් වෙමු. වත්මන් විද්‍යා ක්ෂේත්‍රයේ වැඩි අවධානයකට, ලක්ව ඇති ,ජෛව තාක්ෂණය පිළිබඳ සුළු දැනුමක්, හෝ තිබීම, අනාගතය භාර ගැනීමේ භාර දූර කර්තව්‍යයේදී අපට ඉමහත් පිටුවහලක් වනු ඇත.

ජෛව තාක්ෂණය යනු ජීවියෙකු හෝ උප සෛලීය ඉන්ද්‍රියිකාවන් ප්‍රායෝගිකව යොද, ගනිමින්, යම් නිෂ්පාදනයක් හෝ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියකට ආධාර කර ගැනීම සහ පරිසර කළමනාකරණය ලබා ගැනීමයි. ජෛව තාක්ෂණය සඳහා යථෝක්ත අර්ථ දැක්වීම යොදනු ලැබුවේ, 1980 දී ලන්ඩන් නුවර පැවති නවීන ජෛව විද්‍යාව පිළිබඳ 'SPINK' කමිටුව විසිනි.

ජෛව තාක්ෂනය නූතන යුගයේදී, ප්‍රායෝගිකව සැලකිය යුතු අන්දමේ දියුණුවක් ලබා ඇති නමුත්, එහි ඉතිහාසය ක්‍රි.පූ. 6000 පමණ අතීතයට දිවේ. පුරාතණ සුමේරියන් වරු හා බැබිලෝනියන්වරු වයින් නිෂ්පාදනය දැන සිටි අතර, ක්‍රි.පූ. 4000 පමණ සිට ඊජිප්තු වැසියෝ පිටි පිපීමට වැදගත් වන මුහුම් හා පාන් නිෂ්පාදනය දැන සිටියහ. ශ්‍රී ලංකා ඉතිහාසය මදක් විමසීමේදී අතීතයේ සිට අපේ මුතුන් මිත්තන් රා නිෂ්පාදනය දැන සිටි බවට සාක්ෂි ඇත.

නවීන ජෛව තාක්ෂණය ලෙස හැඳින්වෙනුයේ ජීවානුහරිත තත්වය යටතේ සිදු කරනු ලබන ක්‍රියාවලියකි. ආර්ථික වාසි ලබා ගැනීම සඳහා සිදු කරන, ජෛව තාක්ෂන ක්‍රියාවන්හිදී යොදගනු ලබන ජීවියාගේ ජාන රටාව වෙනස් කර, අවශ්‍ය ක්‍රියාවලිය වඩාත් කාර්යක්ෂමව සිදු කර ගැනීම පරමාර්ථය වේ. වර්තමානයේ ඉතාමත් දියුණු වෙමින් පවතින ක්ෂේත්‍රයක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාවේදී,ජීවියෙකුගේ ජාන සැකැස්ම අපට, ආර්ථිකව වැදගත්වන අයුරින් වෙනස් කර, නැවත පිළියෙල කරනු ලැබේ. මේ සඳහා ප්‍රතිසංයෝජන හෝ විකෘති උපයෝගී කරගනු ලැබේ. *Escherichia coli* බැක්ටීරියාවට මනුෂ්‍ය ශරීරයේ ඇති ඉන්සියුලින් නිපදවන ජානය, සම්ප්‍රේෂණය කිරීමත් සමගම ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාවේ ආරම්භයට මුල් පියවර එසවිනි. අද දින කණාමැදිරියන් සේ ආලෝකය විහිදුවන දුම්කොළ ශාක, මස් වැඩිවුවද, අඩු මේද ප්‍රතිශතයකින් සමන්විත සුපිරි ඌරන් වැනි ආශ්චර්යාත්මක සොයා ගැනීම් කර ඇත. එමෙන්ම, මෙයට වසර කීපයකට පෙර, තොරිච්හි ජෝන් ඉන්ස් ආයතනයේ, විද්‍යාඥයින් පිරිසක් විසින් ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාවේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සම්පූර්ණයෙන්ම පත්‍ර රහිත වී පැලෑටියක් නිපදවනු ලැබ ඇත. මෙම සොයා ගැනීම නිසා සුළඟ අධික ප්‍රදේශ වලද වී වගා කිරීමට හැකිවී ඇති අතර, මෙම ප්‍රභේදයේ කරල්වල මේරීමද ඉක්මණින් සිදු වේ. අස්වැන්න නෙලීමට පහසුවේ. මෙම ප්‍රභේදයේ කඳ හා කරල් මගින් අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය සිදුවේ.

ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාවේ, භාවිතා කරන මූලධර්ම ලෙස ප්‍රාක් ජ්ලාස්ම විලයනය (Protoplasfusion) හා බහුලව භාවිතාවන පටක රෝපිතය (Tissue Culture) දැක්විය හැකිය. පටක රෝපිතයේදී ආම්ලික සෛලීය ද්‍රාවණයන් තුල පැලෑටි නැවත ඉපදවීම සිදුකල හැක.

ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව මෙන්ම සීග්‍රයෙන් දියුණුවෙමින් පවතින ක්ෂේත්‍රයක් ලෙස, (ENZYME TECHNOLOGY) ගත හැක. මෙහි අරමුණ පත්‍රයේ විවිධ එන්සයිම වලින් ගතහැකි නොයෙකුත් ප්‍රයෝජන උපරිම ආකාරයෙන් ලබා ගැනීමයි.

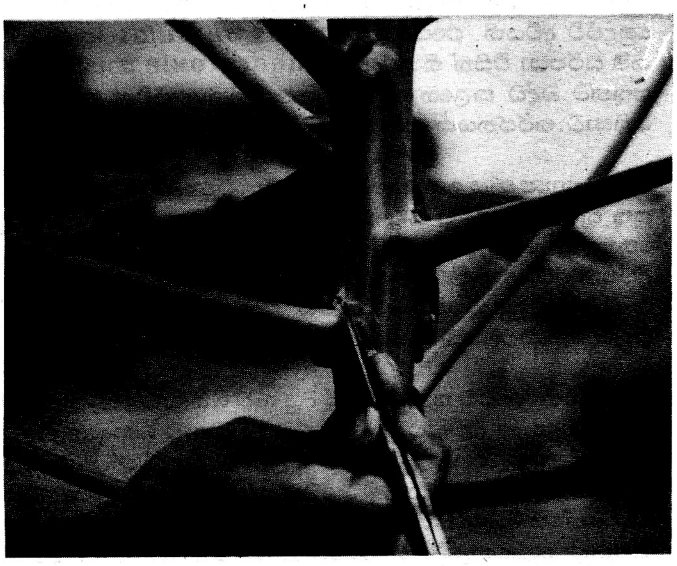
සෛලයක් තුල සිදුවන ජෛව රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ශ්‍රේණියකින් අපට යම්කිසි එලයක් ලබාගත හැක්කේ, එම එලය බිඳ හෙලීමට අවශ්‍ය එන්සයිමය එම සෛල තුල නොමැතිවීම නිසාය. උදහරණයක් ලෙස ඊස්ට් සෛලයකින් ඇල්කොහොල් නිෂ්පාදනය සැලකුවහොත්, ප්‍රතිඵලය ලෙස ඇල්කොහොල් ලබාගත හැක්කේ ඇල්කොහොල් බිඳ හෙලීමට අවශ්‍ය එන්සයිම ඊස්ට් සෛල තුල නොමැති නම් පමණි.

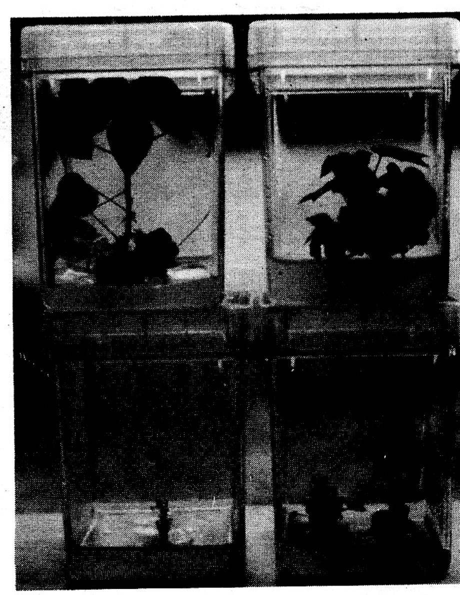
ජෛව තාක්ෂනය නූතන යුගයේදී, ප්‍රායෝගිකව සැලකිය යුතු අන්දමේ දියුණුවක් ලබා ඇති නමුත්, එහි ඉතිහාසය ක්‍රි.පූ. 6000 පමණ අතීතයට දිවේ. පුරාතණ සුමේරියන් වරු හා බැබිලෝනියන්වරු වයින් නිෂ්පාදනය දැන සිටි අතර, ක්‍රි.පූ. 4000 පමණ සිට ඊජිප්තු වැසියෝ පිටි පිපීමට වැදගත් වන මුහුම් හා පාන් නිෂ්පාදනය දැන සිටියහ. ශ්‍රී ලංකා ඉතිහාසය මදක් විමසීමේදී අතීතයේ සිට අපේ මුතුන් මිත්තන් රා නිෂ්පාදනය දැන සිටි බවට සාක්ෂි ඇත.

එමෙන්ම වේයාට, සෙලියුලෝස් ජීරණය කල නොහැක්කේ සෙලියුලෝස් එන්සයිමය වේයාගේ සිරුරේ නොමැතිවීම නිසාය. නමුත් වේයාගේ අන්ත්‍රය තුල වෙසෙන, ***Trochonympha*** නම් ක්ෂුද්‍රජීවියාට සෙලියුලෝස් එන්සයිමය නිපදවිය හැකිය. එනිසා වේයා තම ආහාරයේ ඇති සෙලියුලෝස් ජීරණයට වෙනත් ජීවියෙකු තුල ඇති එන්සයිමයක් ආධාර කර ගනියි.

නවීන එන්සයිම තාක්ෂණයට ද පදනම වී ඇත්තේ මෙවැනි ක්‍රියාවලියකි. මෙහිදී මුලින්ම එන්සයිම විවිධ ජීවීන්ගේ හෝ ජීවී කොටස් වලින් නිස්සාරණය කරගනු ලැබේ. ඉන්පසු මෙම එන්සයිම ස්ථානගත කරගනු ලැබේ. **(Imobilize)** අවශ්‍ය ස්ථානයට සම්බන්ධ කිරීම මෙමගින් සිදුකර හැක. එන්සයිම ස්ථානගත කිරීම ආකාර කීපයකට සිදුකල හැක. එන්සයිම සම්පූර්ණ එන්සයිමයකට ස්ථානගත කල හැක. නැතහොත් සෛලයේ කොටසකට හෝ ඉන්ද්‍රයිකාවකට සිදු කරනු ලැබේ. එවිට එන්සයිමයෙන් සිදුවන ක්‍රියාවලිය සිදුකර, ආර්ථිකව අවශ්‍ය අරමුණ ඉටුකර ගත හැක. මේ පිළිබඳව ගතහැකි උදහරණයක් නම්, **High Fructose Syrup** නිෂ්පාදනයයි. එනම් මෙම සිරප්වල ෆ්‍රක්ටෝස් ප්‍රතිශතය ඉතාම වැඩිය. මේවා කෝඩියල් නිෂ්පාදනයේදී ඉතාමත් වැදගත් වේ. මෙම නිෂ්පාදනයේදී සිදු කරනු ලබන්නේ බැක්ටීරියාවල ඇති ග්ලූකෝස්, අයිසෝමරේස් නම් එන්සයිමය භාවිතයෙනි.

ජෛව රසායනික ප්‍රතික්‍රියා වලදී ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකරන තත්වය අනිවාර්යයෙන්ම ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය කෙරෙහි බලපායි. එම නිසා ජෛව රසායනික ඉංජිනේරු කාර්යයන් වලදී මෙම තත්ව ලබාදීමට **Bioreacters** හෝ **fermenters** අතිශය වැදගත්වේ. **Bioreacters** සැලසුම් කර ඇත්තේ ජෛව රසායන නිෂ්පාදන සිදුකරන ස්ථානයේ උෂ්ණත්වය **pH** අගය වැනි සාධක පාලනය සඳහා පරිගණක යොදගත හැකි අන්දමටයි. මෙහිදී අවශ්‍ය නිෂ්පාදන ද්‍රව්‍යයේ නිෂ්පාදනය වැඩි කරන අතර, එමගින් නිෂ්පාදනයේ වැඩි ප්‍රතිශතයක් ලබාගත හැකිය.

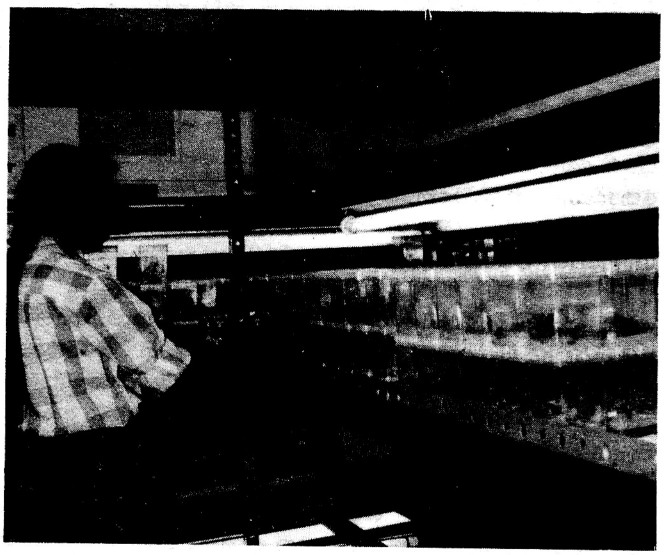




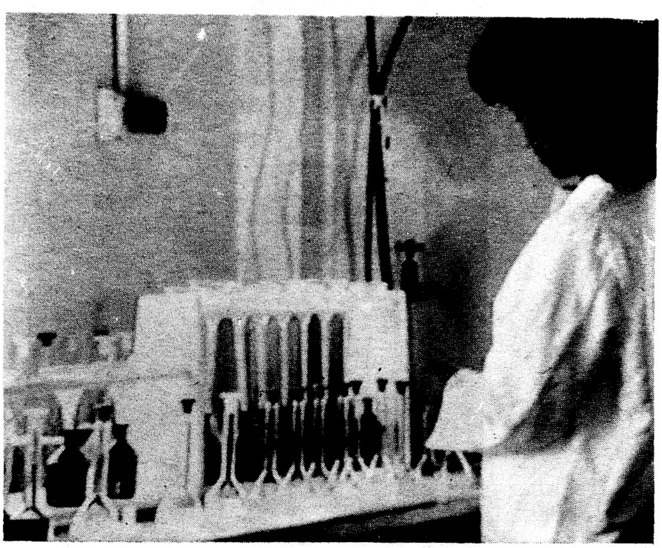
පැපොල් ශාකයේ පටක රෝපණය

ජෛව රසායනික නිෂ්පාදනයකදී අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය Upstream process නම් වේ. Bioreacters හා Fermenters වයින්, බියර්, නිෂ්පාදනය ප්‍රතිජීවක නිෂ්පාදනය සඳහා බහුලව භාවිතා කෙරේ.

මෙම තාක්ෂණික ක්‍රියාවලිය මගින් එන්සයිම, ප්‍රතිජීවක වැනි ජෛවීය අණු ප්‍රෝටීන තාක්ෂණය, සෛල ස්ථානගතකරණය, වැනි ක්‍රියාවලින් එකට සම්බන්ධ කර ඒකක තනනු ලැබේ. මෙම ඒකකයන් ජෛව සංවේදන ලෙස නම් කරනු ලැබේ. මෙම ජෛව සංවේදන සම්බන්ධ කර යන්ත්‍ර පිළියෙල කළ හැකිය. උදාහරණ ලෙස නිපදවනු ලබන ඇල්කොහොල් ද්‍රාවණයක ඇති අපද්‍රව්‍ය ඉවත්කර ගැනීම හෝ යම්කිසි රසායනික ද්‍රව්‍යයක් ඉවත්කර ගත යුතු වී නම් කළ යුත්තේ සාදගත් ජෛව සංවේදනයක් තුළින් ද්‍රාවණයක් යැවීමය. එවිට එම ද්‍රාවණයේ ඇති අහිතකර රසායන ද්‍රව්‍ය අපට ඉවත්කර ගත හැකිය.



දුර්ලභ වර්ගයේ ශාක ප්‍රභේද නිපදවීම



ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව - සීඝ්‍ර දියුණුවක් පෙන්වයි

කවර දෙයක වුවද, හොඳ මෙන්ම නරකද ඇත. ලෝක ස්වභාවය වූ එය අනිවාර්යයෙන්ම ජෛව තාක්ෂනය කෙරෙහිද බලපාන බව නිසැකය. ජෛව තාක්ෂණය යොදා ගැනීම නිසා යන්ත්‍ර සූත්‍ර සඳහා යොදනු ලබන මුදල් සම්භාරයක් ඉතිරිකරගත හැකි නිසා එමගින් බලශක්ති පරිභෝජනයද අඩුවේ. ජෛව තාක්ෂණය සඳහා යොදා ගන්නා ජීවීන් සිය අවශ්‍යතා ස්වාභාවිකව සපුරා ගන්නා අතර, පරිසරයේ ලාභදායී සුලභ ද්‍රව්‍යයන් අමුද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිතා කර අවශ්‍ය නිෂ්පාදනය සිදු කෙරේ. එමෙන්ම නවීන යන්ත්‍ර නිපදවිය නොහැකි ක්‍රියාවලින් සඳහා ජෛව සංවේදන වැනි දේ භාවිතාකර සාර්ථක ප්‍රතිඵල ලබාගත හැක. ඖෂධ නිෂ්පාදනය මෙන්ම රෝග වලට පිළියම් ලෙසද ජෛව තාක්ෂණය උපයෝගී කරගත හැකිය. එසේම ඖෂධ නිසා ඇතිවන අතුරු ආබාධ සුව කිරීමටද, ජෛව තාක්ෂණය ආධාරවේ.

නව ජාන ඇසුරින් අස්වැන්න වැඩි ශාක ප්‍රභේද නියඟය වැනි පාරිසරික උපද්‍රව වලට ඔරොත්තු දෙන හා කෘමි පළිබෝධ හා හානි වලට ප්‍රතිරෝධී ශාක නිපදවා ගත හැකිය. නවීන ලෝකයේ පෙට්‍රෝලියම් ද්‍රව්‍යයන්ගේ අධික මිල ගණන් හා ඒවායේ හිඟකම් නිසා, නයිට්‍රජනීය පොහොර පිළිබඳ, ගැටළුව අද දින කෘෂිකර්මාන්තය මුහුණදී ඇති බලවත් ප්‍රශ්නයකි. මෙයට විසඳුමක් ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව මගින් ඉදිරිපත් කර ඇත. රනිල මූල ගැටිති තුළ ජීවත්වන වායුමය නයිට්‍රජන් ප්‍රයෝජ්‍ය කිරීමේ හැකියාව ඇති *Rhizobium* ගේ ජාන මේ සඳහා උපයෝගී කරගත හැක. වායුමය නයිට්‍රජන් ප්‍රයෝජ්‍ය කිරීමේ හැකියාව පාලනය කරන Nifsystem නම් ජාන 17 කින් පමණ සමන්විත, ජාන පද්ධතිය වෙනත් ශාකයන්ට බද්ධ කළ හැකිය.

එසේම ජෛව තාක්ෂණය මගින් මිනිසාට අහිතකර තර්ජනද, අද එල්ලවී ඇත. ක්ෂුද්‍රජීවී අවි වැනි විනාශකාරී නිෂ්පාදනයන් නිසා මිනිස් ජීවිත විශාල සංඛ්‍යාවක් විනාශ විය හැක. *Clostridium botulism* බැක්ටීරියාව එවැනි විනාශකාරී ක්ෂුද්‍රජීවී අවියකි. එසේම *Bangarus aerculus* (කරවලා) නම් සර්පයා විසින් නිපදවන Bangaratoxin ජාන වෙනත් සතුන්ට බද්ධ කළහොත් ඇතිවන භයානක ජීවීන් සැබවින්ම මිනිසාට තර්ජනයක් වනු ඇත.

ජෛව තාක්ෂණය ඉතා ක්‍රමවත්ව හා සුපරීක්ෂාකාරීව හැසිරවිය යුතු ක්‍රියාවලියකි. ඒ සඳහා රටවල් වලට හිතු මතේ ක්‍රියා කළ නොහැකි ලෙස පිළිගත් ප්‍රතිපත්තියක් අවශ්‍ය වේ. එසේම දුප්පත් රටවල ඇති ජාන සම්පත් දියුණු රටවල් මගින් පැහැර ගැනීම අද සුලභ කරුණක් විය. මෙය මහා පරිමාණයෙන් සිදුවන ක්‍රියාවලියකි. මෙය නැවැත්වීමටද, පියවර ගත යුතුය.

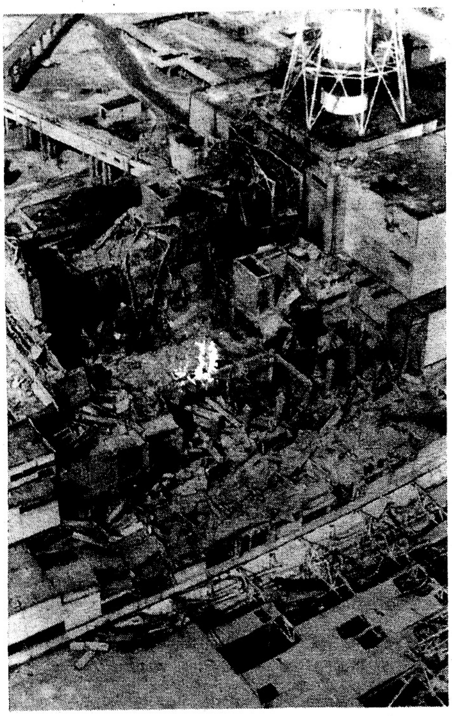
කෙසේ හෝ ජෛව තාක්ෂණයේ දියුණුව මිනිසාට ඉතා හිතකර බව සැබැය. ඒ වුවද එවන් දියුණුව අවැඩකට යොදා ගැනීමට යාමෙන් නුදුරු දිනක රිළවාට දැලි පිහිය අසුවූවාට සමාන තතුරක් අප කරාද ලඟාවීමට බොහෝ සේ ඉඩ ඇත. එහෙයින් කළ යුත්තේ දියුණුව සැබෑ මානව සුභ සිද්ධියට යොදවා ලමින් ලෝකය ගොඩනැංවීමයි. ජෛව තාක්ෂණය පමණක් නොව වෙනත් කවර විද්‍යාවක් වුවද, දියුණුව කරා ලඟාවිය යුත්තේ මානව හිතවාදී ආකල්පයකින් මිස ලෝකය වනසාලන චේතනාවකින් නොවන්නේමය.

VIDUS16-324-23

න්‍යෂ්ඨික බලාගාරයක් පිහිටුවීම හිතකර වේද? අහිතකර වේද?

එච්.ආර්. හිමාලි තනෝජා සුමනසේකර
12 වසර "ජේ"
මයුරපාද මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය
නාරම්මල

යොවුන් ලේඛක තරඟය " 93 " සඳහා ඉදිරිපත් කරන ලද ලිපියකි.



චර්නෝබිල් න්‍යෂ්ඨික බලාගාරය

විසි එක්වන සියවස විද්‍යාවේ හා තාක්ෂණයේ හිතිපෙත්ත කරා ළඟා වී ඇති බව නොරහසකි. මෙවන් යුගයක න්‍යෂ්ඨික බලාගාරයක් ඉදි කිරීමට දියුණු තාක්ෂණික ශිල්ප ක්‍රම යොදා ගැනීම අද බහුල වශයෙන් සිදු වන්නකි. මෙවන් තාක්ෂණයක් එවන් උසස් කාර්මික විනයත් අප රටවල තිබේද?

අද ලොව දක්නට ලැබෙන න්‍යෂ්ඨික බලාගාර සියල්ලම තිමවනු ලැබ ඇත්තේ න්‍යෂ්ඨික විඛණ්ඩය නැමති ක්‍රියාවලිය අනුවයි. එක් දහස් නවසිය හතලිස් පහේදී හිරෝෂිමා-නාගසාකි දෙනුවරට හෙලූ පරමාණු බෝම්බ දෙකද මෙම මූලධර්මය අනුවම සැකසුණු ඒවාය. එහෙත් දැන් පවතින න්‍යෂ්ඨික මිසයිල තිමවා ඇත්තේ න්‍යෂ්ඨික වියලනය නැමති ක්‍රියාවලිය උපයෝගී කර ගැනීමෙනි. එය න්‍යෂ්ඨික විඛණ්ඩනය ක්‍රියාවලියට වඩා වැඩි බලශක්තියක් ලබා දෙයි. හදිසි අනතුරු සිදුවීමේ ඉඩකඩ ද සාපේක්ෂව අඩුය. කෙසේ වුවද අද දවස වන තුරු න්‍යෂ්ඨික විලයන ක්‍රියාවලිය න්‍යෂ්ඨික බලාගාර සඳහා යොදා ගන්නට හැකිවී නැත. මේ නිසා තවම ලොව පුරා ක්‍රියාත්මක වන්නේ සාපේක්ෂ කාර්යක්ෂමතාවය අඩු අවදානම් වැඩි ක්‍රමයක් බව පැහැදිලිය. විඛණ්ඩන ක්‍රියාවලියේදී බෝම්බයක් තුල හදිසි හා තදබල පිපිරීමක් ඇතිවේ. එහෙත් බලාගාරයක් තුළදී නම් මෙසේ මුදා හැරෙන ශක්තිය පාලනය කිරීමට ක්‍රම ඇත. එහෙත් විඛණ්ඩන ක්‍රියාවලිය මත රඳා පවතින බලාගාර වල විශාල අනතුරු ඇතිවීමේ ඉඩකඩ ඉතා වැඩි බව යළිත් මතක් කර දිය යුතු වේ. මෙම ක්‍රියාවලියේ අතුරු නිශ්පාදන බොහෝ දුරට විකිරණශීලී ඒවාය. එවන් බලාගාරයකින් හදිසි කාන්දුවීමක් සිදු වුවහොත් මෙවැනි විකිරණශීලී ද්‍රව්‍ය බලාගාරයෙන් පිටතට, පිට වායු ගෝලයට වේගයෙන් ඇතුළුවීම සිදුවේ. මෙවැනි අනපේක්ෂිත සිදුවීම් කිහිපයක්ම විපත් රැසක් ගෙන දෙමින් හමාර වී තිබේ.

චර්නෝබිල්හි සිදුවූ මහා විනාශය පිළිබඳ මදක් විමසා බැලුවහොත් එදා චර්නෝබිල් බලාගාරය පිපිරීමෙන් විකිරණශීලී රසායන ද්‍රව්‍ය රැසක් වායු ගෝලයට නිදහස් විය. එයින් වඩාත්ම පීඩා වින්දේ චර්නෝබිල් වැසියෝය. නිවැරදිව කිවහොත් චර්නෝබිල් වටා කිලෝ මීටර් තිහක් ඇතුලත සිටි සියළු දෙනාම වහා ඉවත් කරන්නට සිදු විය. එහෙත් සියල්ල එතෙකින් අවසාන වූයේ නැත. මුළු යුරෝපය පුරාම විකිරණශීලතාව ඉහළ ගියේය. විවිධ ප්‍රශ්න පැන නැගිණ. එපමනක් නොවේ චර්නෝබිල් බලාගාරය පිපිරවීමේදී නිදහස් වූ විකිරණශීලී ද්‍රව්‍ය සමහරක්

ජපානයේ දී සහ ඇමරිකා එක්සත් ජනපදයේ දී හමු විය. විනාශයේ තරම එයින් නොපෙනේද? සෝවියට් දේශයේ සිදුවූ මේ විනාශය මෙතරම් ඈත රටවල බලපෑවේ කෙසේද? මෙයට ප්‍රධානම හේතුව සුළඟයි. චර්නෝබිල්හිදී පරිසරයට මුසුවූ විකිරණ ද්‍රව්‍ය නෝර්වේ, එංගලන්තය වැනි රටවලට පමණක් නොව, වඩා ඈත රටවලට පවා සුළං මගින් පැමිණ ඇත.

ලංකාවට යම්තම් සැතපුම් විස්සක් ඈතින් පිහිටි තමිල්නාඩුවේ මෙවන් අනතුරක් සිදුවුවහොත් තමිල්නාඩුවේ බලාගාරයකින් විකිරණශීලී ද්‍රව්‍ය නිදහස් වුවහොත් එය ශ්‍රී ලාංකික අපට දැඩි ලෙස බලපාන බව අමුතුවෙන් කිව යුතු නැත. එදිනට ශ්‍රී ලාංකිකයන් මුහුණ පාන්නේ බිහිසුණු ඉරණමකටය. එංගලන්තයේ වින්ස්කෝල් බලාගාරයට අත් වූයේ මෙවැනි ඉරණමකි. ඇමරිකාවේ පෙන්සිල්වේනියානු පෙදෙසේ "ත්‍රී මයිල් අයිලන්ඩ්හි" පිහිටි බලාගාරයද විකිරණ කාන්දු වීමකට මුහුණ පෑවේ ජීවිතරැසකට විපත් ගෙන දෙමිනි. මේ සියල්ලට වඩා හොඳින් අප මතකයේ රැඳුනු අනතුරක් නම් චර්නෝබිල් ඛේදවාචකයයි. න්‍යෂ්ටික විද්‍යාඥයින් පවසන අන්දමට මෙවැනි හදිසි කාන්දුවීමක් ඇති වුවහොත් බලාගාරයේ සිට අඩු තරමේ සැතපුම් අනූවක පමණ අරයක් ඇති පෙදෙසකින් ජනතාව වහා පිට කළ යුතුය. එහෙත් එමගින් කළ හැක්කේ අනතුරු අඩු කිරීම පමණකි. චර්නෝබිල් අනතුර හේතුකොටගෙන රුසියාවේ පමණක් නොව උතුරු යුරෝපයේද ගොවි තිපයුම් වලටත්, ගවයන් ආදී සතුන්ටත්, විකිරණශීලිතාවය හේතුකොටගෙන අනතුරු සිදුවූ බව, නොරහසකි. යැහෙන කලක් යන තුරු යුරෝපයේ පමණක් නොව, ශ්‍රී ලංකාවේද ඉහත කී පෙදෙස් වලින් ආනයනය කරනු ලැබූ ආහාර වර්ග (කිරිපිටි, ජෑම් වර්ග ආදිය) පරීක්ෂණාගාර වලට යොමු කිරීමට සිදුවූ බව රහසක් නොවේ. මෙවන් ප්‍රතිඵල ගෙන දෙන න්‍යෂ්ටික විකිරණ කාන්දුවීමක සෘජු ඵලය අඩු තරමේ සැතපුම් සියයකටත් බලපාන අතර සුළං හමන අන්දමට ඊටත් ඈත ප්‍රදේශවලට පැතිරී යන්නට ඉඩ තිබේ. අනෙක මෙම න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක් ක්‍රියාත්මක වන විට විවිධ අපද්‍රව්‍ය නිපදවේ. මෙම අප ද්‍රව්‍ය වල විකිරණශීලතාවය ගැබ්වී ඇත. එබැවින් මෙම අප ද්‍රව්‍ය තැන තැන දැමිය නොහැක. අදත් මෙම යුරෝපීය රටවලට මහත් ප්‍රශ්නයක් වී ඇත්තේ මෙම අපද්‍රව්‍ය සාමාන්‍යයෙන් ගබඩා කරනුයේ කොන්ක්‍රීට් බැරල් තුලය. ඉන් පසු මෙම බැරල් මුහුදු පත්ලට ගිල්වනු ලැබේ. එහෙත් එයින් ප්‍රශ්නය කෙළවර වේ යයි සිතිය හැක්කේ කවරකුටද? කිසියම් දිනක මේ බැරල් වලින් විකිරණශීලී ද්‍රව්‍ය නිදහස් විය නොහැකිද? මෙවැනි තත්වයක් යටතේ තමිල්නාඩු බලාගාරයෙන් පිටවන මෙවන් අපද්‍රව්‍ය ගබඩා කරනුයේ කෙසේද? අප අවට ඉන්දියන් සාගරයේද? ඒ බව අප දැන සිටිය යුතු වේ. මන්ද? මෙම අප ද්‍රව්‍ය අනතුරුදායක වන බැවිනි. එපමණක් නොවේ, සාමාන්‍යයෙන් න්‍යශ්ටික බලාගාර වලින් සිදුවන විකිරණශීලී ද්‍රව්‍ය නිදහස් වීමේ අනතුරු කිසිවකුටත් නොදන්වා යටපත් කිරීමට බොහොමයක් රටවල් උත්සාහ කරති. අපට දැන ගැනීමට ලැබෙන්නේ චර්නොබිල් විනාශය වැනි යටපත් කළ නොහැකි අනතුරු පමණකි.

සාමාන්‍යයෙන් යුරෝපීය රටවල් මෙවන් අනතුරු පිළිබඳව නිතරම අවදියෙන් සිටිති. අවට පරිසරයේ විකිරණශීලතාවයේ ඇති වන ඉතා සුළු වෙනසක් පවා සටහන් කරගත හැකි දියුණු උපකරණ ඔවුන් සතුව ඇත. එබැවින් අසල්වැසි රටක විකිරණශීලී ද්‍රව්‍ය නිදහස් වීමක් සිදු වුවහොත් එය වහාම දැනගැනීමට

අද න්‍යෂ්ටික අප ද්‍රව්‍ය ගබඩා කිරීම යුරෝපීය රටවලට පවා මහත් ප්‍රශ්නයක් වී තිබේ. මේ ප්‍රශ්නය විසඳ ගැනීමට ඔවුහු අපූරු උපායක් යොදවා ගතිති. ඔවුහු මෙම අපද්‍රව්‍ය හොර රහසේම තුන්වන ලෝකයේ රටවලට පිටමං කරති. තුන්වන ලෝකයේ රටවල සමහර වැසියන්ගේ අනුදැනුම ඇතිව මේ අපද්‍රව්‍ය එම රටවල ගබඩා කරති. මෙම ක්‍රියාවට උදව් කරනනත්ට ඩොලර් ලක්‍ෂ ගණනින් මුදල් ගෙවීමටද මෙම දියුණු රටවල් සූදානම්ය. මර්ෂල් අයිලන්ඩ් දිවයින මෙයට හොඳම උදහරණයකි. දැනටමත් විවිධ රටවල අප ද්‍රව්‍ය එහි ගබඩා කොට ඇත.

යුරෝපීය රටවලට පුළුවන. එහෙත් එවන් දියුණු උපකරණ අප සතුව නැත. නිරන්තරයෙන් විකිරණශීලීතාවයෙන් සිදුවන වෙනස්කම් හඳුනා ගැනීමටද අපි උත්සාහ නොකරමු. එබැවින් ඉන්දියාවේ මෙවන් අනතුරක් සිදු වුවහොත් අපට එය දැන ගැනීමට ක්‍රමයක් නැත. මුළු ශ්‍රී ලංකාවම අනතුරට ලක්ව ඇති මොහොතක පවා අප ඒ බව නොදැන සිටීමට ඉඩ ඇත. අප නොදැනුවත්වම අපේ ඉරණම විසඳීමට ඉඩ ඇත. එය අතිශය බියකරු තත්වයක් නොවේද? අද න්‍යෂ්ටික අප ද්‍රව්‍ය ගබඩා කිරීම යුරෝපීය රටවලට පවා මහත් ප්‍රශ්නයක් වී තිබේ. මේ ප්‍රශ්නය විසඳ ගැනීමට ඔවුහු අපූරු උපායක් යොදවා ගතිති. ඔවුහු මෙම අපද්‍රව්‍ය හොර රහසේම තුන්වන ලෝකයේ රටවලට පිටමං කරති. තුන්වන ලෝකයේ රටවල සමහර වැසියන්ගේ අනුදැනුම ඇතිව මේ අපද්‍රව්‍ය එම රටවල ගබඩා කරති. මෙම ක්‍රියාවට උදව් කරනනත්ට ඩොලර් ලක්‍ෂ ගණනින් මුදල් ගෙවීමටද මෙම දියුණු රටවල් සූදානම්ය. මර්ෂල් අයිලන්ඩ් දිවයින මෙයට හොඳම උදහරණයකි. දැනටමත් විවිධ රටවල අප ද්‍රව්‍ය එහි ගබඩා කොට ඇත.

ශ්‍රී ලංකාවේ න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක් පිහිටුවීමට එරෙහිව අපේ විද්‍යාඥයින්ගේ හඬ නැගෙන්නේ මෙවන් පසුබිමක් යටතේය.

සංවර්ධිත රටවල න්‍යෂ්ඨික බලය යොද ගැණුනු පලියට අපද එය වෙත යායුතු යයි සිතීම මුලාවකි. අධි තාක්ෂණයෙන් පෙරමුණ ගත් ස්වීඩනයද. මේ සියවස අවසන් වීමට පෙර න්‍යෂ්ඨික බලාගාර ඉවත් කිරීමට තීරණය කර ඇත. ඕස්ට්‍රේලියාවේ න්‍යෂ්ඨික බලාගාර වලට අමුද්‍රව්‍ය ලෙස අවශ්‍ය යුරේනියම් ස්වාභාවිකවම බහුල ලෙස ඇතත් න්‍යෂ්ඨික බලාගාර කිසිවක් එහි නැත. අයිලන්ඩ් වාසීන්ට වසරකට ලැබෙන මුදල ඩොලර් දශ ලක්ෂ සියයක් පමණ වේ. ඒ තම මව් බිමේ අපද්‍රව්‍ය ගබඩා කිරීමට උදව් කිරීම වෙනුවෙනි. ඉදිත් අනාගතයේ දිනක මෙවන් කෙටි ක්‍රම මගින් මුදල් ඉපයීමට ශ්‍රී ලාංකිකයිනුත් උනන්දු නොවේ යයි කිව හැක්කේ කාහටද? තමිල්නාඩුවෙන් මෙම අපද්‍රව්‍ය ලබාගත හැකි බැවින් කාර්ය වඩාත් පහසුය. අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහනය කල යුත්තේ සැතපුම් විස්සක් පමණ ඇතකටය. එවන් දිනක අපි කුමක් කරමුද?

VIDUS16-324-25

විද්‍යාව ලොව සතසයිද වනසයිද

ගයාත්‍රි අනුෂා කුමාරි
12 වසර "ජේ"
මයුරපාද මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය
නාරම්මල

යොවුන් ලේඛක තරඟය " **93** " සඳහා ඉදිරිපත් කරන ලද ලිපියකි.

අහස උසට නැගුනු ගොඩනැගිලි. බැලූබැලූ අත දිස්වෙන නා නා මාදිලියේ කම්හල්. විදුලි වේගයෙන් දිවයන වාහන වලින් ගැවසී ගත් කොන්ක්‍රීට් ලොවක් තුල වාසය කරන වත්මන් මිනිසා හට විද්‍යාව යනු නුහුරු වචනයක් නොවේ. අසිරිමත් බුද්ධි මහිමයක් සහිතව මෙලොව උපන් මිනිසා තුල උපතින්ම හිමිවූ ගති ලක්ෂණයක් වූ කුතුහලය හේතුකොටගෙන ඔවුහු නොයෙකුත් දේ ගැන සොයා බැලීමට ඉතා ඈත අතීතයේ පටන්ම පෙළඹුනු බව පෙනේ. ඉතා ඈත අතීතයේ නොදියුණු ලෙස ජීවත් වූ මිනිසා ඉර, හඳ වර්ෂා ආදිය දෙවියන් මෙන් වන්දනා කළෝය. ලෝකය පැතලි යයි සිතුවෝය. නමුත් කාලය ගෙවී යත්ම ඔවුන්ගේ බුද්ධිය වර්ධනය වී කුසලතාවයන් දියුණු වන විට ඔවුන් තම අන්ධ විශ්වාසයන් ගෙන් මිදී ලෝකයේ සිදුවන නොයෙකුත් සිදුවීම් හා දක්නට ලැබෙන වස්තුවල සත්‍ය ස්වරූපය හඳුනා ගැනීමට උත්සාහගත් බව පෙනේ. මේ සඳහා ඔවුන් විවිධාකාර පර්යේෂණ කොට ඒවායින් ලැබෙන ප්‍රතිඵල නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් ලොවෙහි පවතින යම් යම් සිදුවීම් හා වස්තු පිළිබඳ වඩාත් යථාර්ථවාදී වූ නිගමන ලබා ගත්හ. මෙසේ විවිධ දේ පිළිබඳව පරීක්ෂණ කොට ඒවායේ ප්‍රතිඵල නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් විවිධ නිගමන ලබා ගැනීම විද්‍යාව වශයෙන් අර්ථ දැක්විය හැකිය. මෙසේ විද්‍යාත්මකව සොයා ගත් විවිධ සිද්ධාන්ත හා මූල ධර්ම පදනම් කරගෙන යම් යම් අවශ්‍යතා ඉටුකර ගැනීම තාක්ෂණයයි.

අතීතයේ සිටම මිනිසා තම පැවැත්ම සඳහා විවිධාකාරයෙන් විද්‍යාව හා තාක්ෂණය යොදා ගෙන ඇති බව පෙනේ. විද්‍යාව මිනිසාගේ බුද්ධි වර්ධනය සමග ක්‍රමයෙන් වර්ධනය වූවකි. අතීතයේ ඉතා නොදියුණු ලෙස ජීවත් වූ මිනිසා තම බුද්ධිය ක්‍රමයෙන් වර්ධනය වන විට තම අවශ්‍යතා වඩාත් කාර්යක්ෂමව හා පහසුවෙන් ඉටු කර ගැනීමට ඉතා සරල විද්‍යාත්මක උපක්‍රම යොදා ගත්හ. ආදි මිනිසා ගල් දෙකක් ඇතිල්ලීමෙන් ගින්දර ලබා ගැනීම මෙයට කදිම උදාහරණයකි. මෙසේ තම බුද්ධි බලයෙන් සොයාගත් විවිධාකාර විද්‍යාත්මක මූල ධර්ම ප්‍රායෝගිකව යොදා ගනිමින් මිනිසා ආ දිගු ගමනේ ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් අද අප ජීවත්වන කාර්මික ලෝකය හැඳින්වීමට පුළුවන.

මිනිසාගේ සුපිරි මනසේ පිහිටෙන් බිහිවූ නොයෙකුත් යන්ත්‍රෝපකරණ ආදිය නිසා වත්මන් මිනිසාගේ ජීවිතවල ඇතිවී තිබෙන පෙරළිය අති මහත්ය. විද්‍යාව හා තාක්ෂණයේ දියුණුව හේතුකොටගෙන මිනිස් අවශ්‍යතා ඉටු කර ගැනීමේ විශාල දියුණුවක් ඇතිව තිබේ. විද්‍යාවේ දියුණුවේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස වත්මන් මිනිසාගේ ආහාර පරිභෝජනයේ පවා ඉතා විශාල දියුණුවක් ඇතිවී තිබෙන බව පෙනේ. අතීතයේදී අළුයම් වෙලාවේ සිට රෑ වන තුරුත් මුළුතැන් ගෙටවී දුම් අතර සිරවී වද විඳි ගෘහිණියට අද විද්‍යාවේ දියුණුවේ බල මහිමයෙන් ලැබී

ඇති පහසුව හා විවේකය අති මහත්ය. වත්මන් මුළුතැන් ගෙයක දක්නට ලැබෙන විදුලි උපකරණ පුදුම එලවන සුළුය. අතීතයේදී මිනිසා. ගමන් බිමන් සතුන් පිට හෝ පා ගමණින් ගිය අතර වර්තමානයේදී ඇසිල්ලකින් ලොව වටා සංචාරය කොට පැමිණීමට හැකි වන පරිදි විවිධ වාහන වර්ග නිපදවා තිබේ. අහසින්, පොලවෙන් හෝ මුහුදෙන් ගමන් කිරීම සඳහා ඉතා දියුණු තාක්ෂණ ක්‍රම උපයෝගී කර ගනිමින් නිපදවා ඇති අධිවේගී සහ උසස් පහසුකම් සහිත වාහන වර්ග රාශියක් දක්නට ඇත. විද්‍යාවේ දියුණුව ගෘහ නිර්මාණ ශිල්පය කෙරෙහිද නොමදව බලපා ඇති බව වත්මන් ලෝකයේ දක්නට ලැබෙන විවිධ ගොඩ නැගිලි දෙස බැලීමෙන් පෙනී යයි. පැය තුනක් පමණ කෙටි කාලයකදී අංග සම්පූර්ණ නිවසක් තනා නිම කිරීම ජපන් ගෘහනිර්මාණ ශිල්පීන්ට හැකිව තිබෙන්නේ එම අංශයෙන් ඔවුන් ලබා ඇති දියුණුව නිසාය. වත්මන් මිනිසාගේ තවත් අති විශිෂ්ඨ නිර්මාණයක් ලෙස පරිගණකය හඳුන්වාදීමට පුළුවන. සෑම විෂය ක්ෂේත්‍රයක් කෙරෙහිම පැතිරුණු පරිනත බුද්ධියක් මේ යන්ත්‍රය සතු බැවින් මිනිසාට අවශ්‍ය විවිධ තොරතුරු මෙම යන්ත්‍රය මගින් ඉතා පහසුවෙන් ලබා ගැනීමට හැකිවී තිබේ. එමෙන්ම මිනිසාගේ තවත් සුපිරි නිර්මාණයක් වන රොබෝ යන්ත්‍රයද වර්තමානයේ මිනිසාගේ විවිධ කටයුතු වලට ප්‍රබල සහයෝගයක් ලබා දෙන්නක් බවට පත්ව තිබේ. ජපානය වැනි දියුණු රටවල හෝටල් වල සේවකයන් ලෙසද රොබෝ වරු යොදා ගෙන තිබේ. මිනිසාට වැළඳෙන විවිධ රෝග වලින් ගැලවීමටත් වර්තමානයේ විද්‍යාව හා තාක්ෂණයේ පිහිට ආධාරය ඉතා ප්‍රබල අන්දමින් ලබාගෙන තිබේ. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් වසුරිය වැනි භයානක රෝග ලෝකයෙන්ම තුරන් කිරීමටත්. ලාදුරු වැනි රෝග වලට ප්‍රත්‍යක්ෂ ඖෂධ වර්ග සොයා ගැනීමටත් හැකිවී තිබේ.

නවීන විද්‍යාවේ දියුණුව සංනිවේදනය කෙරෙහිද ඉතා ප්‍රබල ලෙස බලපා තිබේ.වර්තමානයේ ජන සංනිවේදනය කෙතරම් දියුණුද යත් අප වෙසෙන විශාල ලෝකය ඉතා කුඩා ගම්මානයක් තරමට කුඩාවී ඇතැයි කියවේ. මෙයට හේතුව රූපවාහිනී යන්ත්‍ර. දුරකතන ආදී දියුණු ජන සංනිවේදන මාධ්‍යය මගින් ලොව සෑම තැනකම සිදුවන දේ එක් ඇසිල්ලකින් ඒ ආකාරයෙන්ම දැන ගැනීමට හා දැක බලා ගැනීමට හැකිවීමයි. මීට අමතරව විද්‍යාවේ දියුණුව නිසා කාර්මික හා කෘෂි කාර්මික අංශයේදී විශාල දියුණුවක් ඇතිවී තිබේ. වර්තමානයේ හතු පිපෙන්නාක් මෙන් ඉදිවන කර්මාන්තශාලා වල කෙරෙන නිශ්පාදනයන් පුදුම එලවන සුලුය. මෙසේ දියුණු නිශ්පාදනයන් කිරීමට හැකිවී තිබෙන්නේ එම කම්හල් තුල යොදා ගන්නා දියුණු තාක්ෂණික ක්‍රම සහ යන්ත්‍ර සූත්‍රවල බලපෑම් නිසාය. අතීතයේ මිනිස් ශ්‍රමයෙන් කළ සෑම නිශ්පාදනයක්ම පාහේ වර්තමානයේ යන්ත්‍ර සූත්‍ර මගින් කෙරෙන බැවින් නිශ්පාදනය කාර්යක්ෂමවී ඇති අතරම ප්‍රමිතියෙන් උසස් නිශ්පාදන බිහි කිරීමට හැකියාව ලැබී තිබේ. නව බීජ වර්ග සොයා ගැනීම පොහොර යෙදීම කෘමි නාශක යෙදීම හා යන්ත්‍ර සූත්‍ර යොදා ගැනීම වැනි තාක්ෂණික ක්‍රම යොදා ගැනීම නිසා කෘෂිකාර්මික අංශයේද විශාල දියුණුවක් ඇතිවී තිබේ. අස්වැන්න බෙහෙවින් වැඩිවී තිබේ. අතීතයේ දෙවියකු ලෙසින් සලකා වන්දනා මාන කළ සඳ පවා විද්‍යාවේ දියුණුවේ පිහිටෙන් ජය ගැනීමට හැකිවී තිබීම අප ලැබූ වාසනාවකි. නොනවත්වා දියුණුවන තාක්ෂණයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙසින් අනාගතයේදී මිනිසාට වෙනත් ග්‍රහ ලෝකයක් ජය ගැනීමට හැකි වනු ඇත.

මෙසේ විද්‍යාව නිසා ලෝකයකට ලැබී ඇති සැනසීම අති මහත්ය. එහෙත් සෑම යහපත් දෙයකම අයහපත් පැත්තක් ද දක්නට ඇත. විද්‍යාව හා තාක්ෂණ දියුණුවේ ද මෙසේ අයහපත් ලක්ෂණ රාශියක්ම දක්නට ලැබේ. විද්‍යාවේ දියුණුව තුලින් ලෝකයා ලබා ගන්නා සැනසුම ගැන සිතා එයින් වන වැනසීම අමතක කල නොහැක. සැප පහසුකම් රාශියක් මධ්‍යයේ මිනිසාගේ ලෞකික අංශය පෝෂණය වන විට ඔහුගේ අධ්‍යාත්මය අන්තයටම පිරිහීම විද්‍යා දියුණුව නිසා ඇතිවූ එක් අයහපතකි. විද්‍යාවේ දියුණුවත් සමග යුද්ධායුධ නිශ්පාදනයේ දී ප්‍රවනතාවයක් දක්නට ලැබෙන්නේ මිනිසා අධ්‍යාත්මික වශයෙන් පිරිහීම නිසාය. න්‍යෂ්ඨික අවි ආයුධ. බෝම්බ ආදී බිහිසුණු යුද්ධායුධ නිශ්පාදනය දිනෙන් දිනම වැඩිවන අතර මේවා යොදා ගෙන කරනු ලබන යුද්ධ කටයුතු නිසා සිදුවී ඇති පරිහානිය අපමණය. මෙසේ විද්‍යාව යොදා ගෙන අනෙකෙකුගේ ජීවිතය වැනසීමෙන් මිනිසා කරනුයේ තමාටම වල කපා ගැනීමකි. එමෙන්ම විද්‍යාවේ දියුණුව නිසා ඇතිවී තිබෙන පරිසර දූෂණය අද ලෝකයා මුහුණ පා ඇති ප්‍රධාන ගැටළුවක් බවට පත්වී තිබේ. කර්මාන්තශාලා ආදියෙන් පිටවන කාබන්ඩයොක්සයිඩ්, සල්පර්ඩයොක්සයිඩ් වැනි වායු වර්ග නිසා වායුගෝලය අතිශයින් අපිරිසිදුවී ඇති අතර අම්ල වැසි ඇතිවීම, ඕසෝන් ස්ථරය සිදුරුවීම වැනි පරිසර ගැටළු රාශියක් ඇතිවී තිබේ. මෙමගින් මිනිසා. පිළිකා. චර්ම රෝග වැනි විවිධ භයානක රෝග වලට ගොදුරු වීමේ ප්‍රවනතාවයද වැඩිවී තිබේ. වර්තමානයේ නිශ්පාදන ක්‍රියාවලියේ වැඩි කොටසක් කරනු ලබන්නේ යන්ත්‍ර සූත්‍ර ආධාරයෙනි. එම නිසා මිනිස් ශ්‍රමයට ඇති ඉල්ලුම බෙහෙවින් අඩුවී තිබේ. එම නිසා ඇතිවී තිබෙන රැකියා ප්‍රශ්ණය අද ලෝකයේ රටවල් බහුතරයක්ම මුහුණපා ඇති ප්‍රධාන ගැටළුවක් වී තිබේ. ශ්‍රී සමෘද්ධියක් සහිත අනාගතයකට මිනිස් වර්ගයා ලඟා වෙමින් සිටියත් ඉහත සඳහන් කළ ගැටළු දෙස බලන කල එම සැප සම්පත් විඳීමට මනුෂ්‍ය වර්ගයා ඉතිරි වේ දැයි කීමට අපහසුය.

මෙසේ බලන කල විද්‍යාව ලොව සනසයිද වනසයිද යන්න රඳා පවතින්නේ එය මිනිසා විසින් ප්‍රයෝජනයට ගන්නා ආකාරය මතය. විද්‍යාවෙන් ඇතිවන අයහපත හැකි තරම් දුරට අඩු කොට එයින් ලැබෙන යහපත වර්ධනය කර ගැනීම තුලින් සමෘද්ධිමත් අනාගතයක් ඇති කර ගැනීම බුද්ධිමත් මිනිසාගේ පරම වගකීම වේ.