පරිසරය

ආශ්චර්යමත් ප්‍රාතිහාර්යක් වූ මරණයේ අමෘතය

කැලණිය විශ්ව විද්‍යාලයේ සත්ත්ව විද්‍යා අංශයේ කථිකාචාර්ය

රංජිත් වීරවර්ධන

අප සැම දන්නා ආකාරයට DDT (Para-dichloro diphenyl trichloro ethane) 1945දී මහා බ්‍රිතාන්‍යයේ සර් වින්ස්ටන් චර්චිල් විසින් හඳුන්වා දුන්නේ මහා ආශ්චර්යමත් ප්‍රතිහාර්යක් ලෙසට ය.

මන්දයත් ලෝක යුද්ධයේ දී මැලේරියාව, කහඋණ(Yellow fever) බෝකරන මදුරුවන්ට ද, ටයිෆස්(Typhus)බෝකරන දේහ උකුණන් හා වසංගත බෝකරන මැක්කන්ට එරෙහිව එය ඉතා කාර්යක්ෂම එමෙන්ම වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කළ හෙයිනි.

ලෝක සෞඛ්‍ය සංවිධානයේ වාර්තාවලට අනුව ලෝක මැලේරියා ව්‍යාපාරයේ සාර්ථකභාවයට එක් හේතුවක් වූයේDDTකාර්යක්ෂමභාවයයි.

එය ලක්ෂ පනහකට අධික මනුෂ්‍ය ජීවිත සංඛ්‍යාවක් බේරා දීමට උපකාරී වීමෙන් එය මනාව පැහැදිලි වේ.

එනමුත් DDT හි සමස්ථ නිෂ්පාදනයෙන් 80% ක් පමණ කෘෂිකර්මාන්තයේ දී කෘමීන් මර්ධනය සඳහා භාවිත වන අතර එමගින් අනවශ්‍ය ලෙස අධික පරිමාවලින් DDTඅප අවට පරිසරයට එකතු වේ.

එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස අවට පරිසරයේ DDTසාන්ද්‍රණය ඉහළ යයි. එය නොයෙක් පක්ෂි විශේෂවල සමස්ථ ගහණය අඩුවීමට දායක වේ.

1962 දී රැචල් කාසන් නම් ලේඛිකාව විසින් රචිත "Silent Spring (නිහඬ උල්පත) නම් කෘතියේ දී ඇය DDT හඳුන්වා දුන්නේ "මරණයේ අමෘතය" (Elixir of death) ලෙසට ය. මන්ද යත් DDT හි බලපෑමෙන් Bald Eagle නම් රාජාලි විශේෂයේ ගහණයත් ක්‍රමයෙන් අඩු වී යන බැවිනි.

DDTවලට පෙර භාවිත කරනු ලැබුවේ ආසනික් සංයෝගයයි.

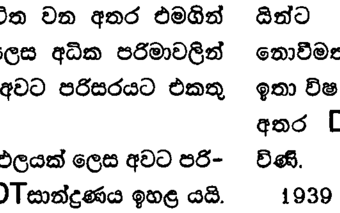
එම සංයෝගය ඉතා මරණීය විෂ සහිත ඒවා වූ අතර පරිසරයේ වියෝජනය නොවී පැවතුනි.

එනමුත් DDTමනුෂ්‍යයින්ට එතරම් හානිකර නොවීමත්, ඒවා කෘමි ආකාරවලට ඉතා විෂ සහිත වීමත් නිසා මිනිසා අතර DDT භාවිතය ජනප්‍රිය විණි.

1939 දී පෝල් මුලර් විසින් DDTකෘමිනාශකයක් ලෙස සොයා ගන්නා ලදී.

ඔහු ශ්‍රෙසිගීවල පිහිටුවා තිබූ ස්විස් ජාතික කර්මාන්තශාලාවක රසායනඥයෙක් ලෙස සේවය කළ අයෙකි. ඔහුගේ කාර්යය වූයේ කෘමීන් සඳහා නාශකයක් සෙවීමයි.

> **DDTහි සමස්ථ නිෂ්පාදනයෙන් 80% ක් පමණ කෘෂිකර්මාන්තයේ දී කෘමීන් මර්ධනය සඳහා භාවිත වන අතර එමගින් අනවශ්‍ය ලෙස අධික පරිමාවලින් DDT අප අවට පරිසරයට එකතු වේ. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස අවට පරිසරයේ DDT සාන්ද්‍රණය ඉහළ යයි. එය නොයෙක් පක්ෂි විශේෂවල සමස්ථ ගහණය අඩුවීමට දායක වේ.**



1 රූප සටහන

DDT : para-dichlorodiphenyltrichloroethane

DDTහි ව්‍යුහය Para dichlorodiphenyl trichloro ethane

1 රූපසටහන

DDTසොයා ගැනීම නිසා පෝල් මුලර්ට 1948 දී වෛද්‍ය විද්‍යාව හා කායික විද්‍යාව සඳහා නොබෙල් ත්‍යාගය පිරිනැමුනි. එයට ප්‍රධානතම හේතුව වූයේ ලෝක යුද්ධයෙන් අනතුරුව DDT මගින් ලෝක සිවිල් ජනගහනයෙන් විශාල ප්‍රමාණයක් මැලේරියා වසංගතයෙන් බේරාගත් බැවිනි.

1941 වසරේ දී ස්විට්සර්ලන්තය DDTඅඩංගු රසායනික ද්‍රව්‍ය වෙළෙඳ පොළට නිකුත් කරන ලදී. IIවන ලෝක යුද්ධයේ දී එරට ස්වාධීනව කටයුතු කළ බැවින් එය මිත්‍ර හා සතුරු පාර්ශ්වයන් දෙකටම DDT හි අගය වටහා දී ඇත.

DDT හි අගය මැනවින් වටහාගත් මිත්‍ර පාර්ශ්වික හමුදවන් Guadalcanalප්‍රදේශයේ හා පැසිපික් රටවලදී එම ප්‍රදේශවලට ඔවුන්ගේ හමුදවන් ඇතුළුවීමට ප්‍රථමයෙන් ගුවන්යානා මගින් DDTඑම ප්‍රදේශවලට ගුවනේ සිට ඉස ඇත.

IIවන ලෝක යුද්ධය අවසාන වූ වහාම මහජන සෞඛ්‍ය රැක ගැනීම පිණිස භාවිතා කරනවාට අමතරව කෘෂිකර්මාන්තයේ දී කෘමීන්ගෙන් විවිධ බෝග බේරා ගැනීම සඳහාත් DDTඉස ඇති අතර එයට පසුව පුළුන් වගාවට යොද ඇත. නමුත් DDTභාවිතයේ දී කෘමීන් එයට ප්‍රතිරෝධී බවක් පෙන්වීම නිසා වැඩි ප්‍රමාණවලින්DDTභාවිත කර ඇත.

විශේෂයෙන් පුළුන් කර්මාන්තයේ දී මෙය සිදුකර ඇත.

DDTහි ඇති ඉක්මනින් වියෝජනය නොවීමේ ලක්ෂණය නිසාම එය කෘමිනාශකයක් ලෙස ඉතා වැදගත් කාර්යයක් ඉටු කරනු ලැබේ. එබැවින් වරක් ඉසූ පසු එය වියෝජනය නොවී සති ගණන්වල සිට වසර කිහිපයක් මුළුල්ලේම පවතින බැවිනි.

එයට හේතු වනුයේ DDTහි

* අඩු වාෂ්පශීලි බව
* අඩු වාශ්පීභවන වේගය
* ආලෝකය සමග අඩුවේගයකින් ප්‍රතික්‍රියා කිරීම
* පාරිසරික රසායන ද්‍රව්‍ය සමඟ ක්‍රියාකාරීවීම අඩු බව
* ජලයේ දියවන වේගය අඩු බව වේ.

නමුත් එය කාබනික සංයෝගවල දියවීමේ ගතිගුණ නිසා ඕගැනෝක්ලොරින් Organochlorine කෘමිනාශක මෙන්ම මෙයත් සත්ත්වයින්ගේ මේදයෙහි තැන්පත් වේ.

මෙම හේතුව නිසා දැනට සොයාගෙන ඇති ආකාරයට සෑම උතුරු ඇමරිකානු වැඩිහිටි පුද්ගලයකුගේ දේහයේ කොටස් දශලක්ෂයකටම DDT කොටස් 3 ක් (3ppm) ඇතැයි සැලකේ.

බොහෝ සත්ත්ව දේහවල දී DDT පරිවෘත්තිය ක්‍රියාවලියකට බඳුන් වී DDE එනම් Dichloro

diphenyl dichloroetnaneබවට පත්වේ. එහිදීDDTඅණුවෙන් HClඅණුවක් ඉවත්වීම සිදුවේ.

2 රූපසටහන

ස්වාභාවික පරිසරයේ දී මෙම ක්‍රියාව ඉතා සුළු වේගයකින් ක්ෂාරීය තත්ත්ව යටතේ දී සිදුවේ. එලෙසම DDTවලට ප්‍රතිරෝධී කෘමි ආකාර පෙර කී ආකාරයට ක්‍රියාකර DDT, DDEබවට පත්කර එහි ඇති විෂ බව අඩුකර ගනී.

නමුත් සමහර පක්ෂි විශේෂ සැලකූ කල මෙලෙස DDE සෑදීම ඔවුනට අහිතකර වේ. මන්දයත් මෙලෙස සෑදෙන DDE ඔවුන්ගේ ශරීරයේ ඇති Ca^{+2} බෙදාහැරීම සම්බන්ධයෙන් ක්‍රියාකරන එන්සයිම සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීම නිසා බිත්තරවල කවච මත Ca^{+2}තැන්පත්වීම අඩාල වේ. එමගින් කවචයේ ඝනකම අඩුවීම නිසා බිත්තර රැකීම පිණිස එය මත වැඩිහිටි පක්ෂියෙකු ඉඳගත් විට ඒවා පිපිරියයි.

මනුෂ්‍යයින් සැලකූ කල අනුභව කරන ආහාරවල ඇතිDDTසමහරක් ශරීරයෙන් පිටකරන අතර තවත් කොටසක්DDEබවට පත් වේ. එම DDEමනුෂ්‍ය ශරීරවල බොහෝ කාලයක් ඔවුන්ගේ මේද ස්ථරවල තැන්පත් වී තිබේ.

රසායනික ද්‍රව්‍යවල ඇති විෂ බව මනිනු ලබන්නේ මරණීය තත්ත්වය ගෙන දෙන ප්‍රමාණය (Lethal Dose)එනම් LD අගය මගිනි. අධීක්ෂණයකට භාජනය කරනු ලබන සත්ත්ව සංඛ්‍යාවෙන් බාගයක් මැරීම සඳහා අවශ්‍ය රසායනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය LD50දෙනු ලැබේ.

එලෙසම එම සතෙකුට මුඛයෙන් එම රසායනික ද්‍රව්‍ය දී මැරීම සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රමාණය එනම් මරණීය තත්ත්වය ගෙන දෙන ප්‍රමාණය (මුඛය හරහා)(lethal oral dose) LOD50ලෙස දෙනු ලැබේ.

එම අගයන් දෙනු ලබනුයේ සත්වයින්ගේ දේහයේ බර කිලෝග්‍රෑමයකට අනුකූලව ය. මීයන් සඳහා DDTහි LOD 50අගය 110mg/kg වේ. මනුෂ්‍යයින් සඳහාDDTහි LOD 50අගය110mg/kg වේ. එනම් කිලෝග්‍රෑම් 60 ක් බර මිනිසෙකුට ලබාගත හැකි උපරිම DDT ප්‍රමාණය 60x10mg/kg වේ. එනම් මිලිග්‍රෑම් 600 ක් වේ. මනුෂ්‍යයින් සඳහා LOD50අගය,LD50අගයට වඩා වැඩි බව සොයාගෙන ඇත. ඉතා අධික කාලයක් තිස්සේ DDTවලට මුහුණ දුනහොත් එමගින් පිළිකා ඇති කරන බව සොයා ගෙන ඇත.

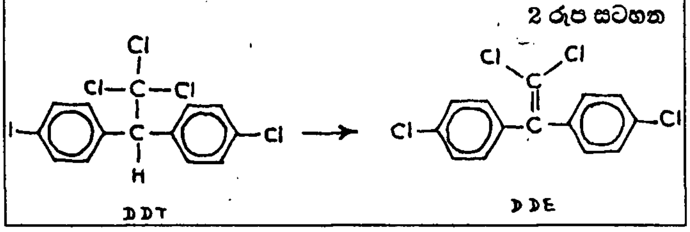
ඇමරිකාවේ නිව්යෝක්හි මවුන්ට් සිනායි නම් රෝහලේ දීMary Wolftවිසින් කරනු ලැබූ පරීක්ෂණවලින් සොයා ගනු ලැබුවේ කාන්තාවන්ගේ පියයුරු පිළිකා සෑදීමත්, දේහයේDDTසාන්ද්‍රණය වීමත් අතර සම්බන්ධයක් ඇති බව ය.

දැන් දියුණු රටවල පරිසරයේ ඇති DDT හාDDE ප්‍රමාණය සාපේක්ෂව අඩු මුත්, දියුණු වෙමින් පවත්නා රටවල DDTමැලේරියා හා ටයිෆස් රෝග මර්ධනය සඳහා භාවිත කරන බැවින් අධික පරිමාවලින් අවට පරිසරයට එකතු වේ.

1970 දශකයේ මුල් හා මැද භාගයේ දී කළ පරීක්ෂණවලින් හෙළි වූ කරුණක් වූයේ එම දියුණු රටවල පරිසරයේ තිබූDDT/DDEප්‍රමාණ අඩු බවයි. එය මහා විල්වල වාසය කළ ට්‍රවුට් නම් මත්ස්‍යයා ඇසුරෙන් කළ පරීක්ෂණවලින් මනාව පැහැදිලි විය.

එලෙසම එම රටවල Bald Eagleනම් රාජාලියාගේ ගහණය සමහර වැව් ආසන්නයේ වැඩි වී ඇත. ඊරි නම් වැව අසල කළ නිරීක්ෂණ වලින් මෙය තහවුරු වී ඇත. එලෙසම වඳවීයාමේ තර්ජනයට

2 රූප සටහන



මුහුණ දී සිටි ආර්ක්ටික් පෙරෙග්‍රින් ෆල්කන් පක්ෂියාගේ ගහණය දැන් සංඛ්‍යාවෙන් වැඩිවීම නිසා ඔවුන් වඳවීයාමේ තර්ජනයට මුහුණපා ඇති ලැයිස්තුවෙන් ඉවත් කර ඇත.

DDTවැනි ඕගැනෝ ක්ලෝරීන් (Organo Chlorine)සංයෝග ජීවී දේහ තුළ එක් රැස්වීම ජෛව එකතුවීම (Bio accumulation)නම්.

මෙම සංයෝග ජලයේ දියවනවාට වඩා වැඩිපුර ජීවීන්ගේ ශරීරවල ඇති මේද පටකවල දිය වී සත්ත්ව ශරීරවල තැන්පත් වේ.

DDTසහිත ජලය, මසුන්ගේ කරමල් හරහා යාමේ දී, ජලයෙන් DDTමත්ස්‍ය කරමල්වල පටකවලට විසරණයෙන් ඇතුළු වී එහි සාන්ද්‍රණය වේ.

මෙම සංසිද්ධිය ජෛව සාන්ද්‍රණය (Bio concentration)නම්. මෙය ජෛව සාන්ද්‍රණය සාධකය (Bio concentration factor)මගින් ප්‍රකාශ කෙරේ.

එලෙසම මසුන් ලබාගනු ලබන ආහාර මගින් ද ඔවුන්ගේ ශරීරවලDDTඑකතු වේ. මේවා ඔවුන්ගේ ශරීරවල මේද පටකයේ තැන්පත් වේ. කාලයත් සමඟ මෙම අගය ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ.

මත්ස්‍යයින් වයසට යත්ම තනි තනි මත්ස්‍යයාගේ ශරීරය තුළDDTඑක්රැස්වීම වැඩි වේ.

එලෙසම ජලාශවල ඇති ආහාරදාම හා ආහාර ජාල ඔස්සේDDTඑක් එක් ජීවියාගේ ශරීරවල එකතු වේ. මෙය ජෛව විශාලනය (Bio magnification)නම්.

අන්වීක්ෂීය ප්ලවාංගවල එය 0.01ppmලෙස ද, ඒවා අනුභව කරන මසුන්ගේ ශරීරවල 0.4ppmප්‍රමාණ වලින් ද එම ඔසුව අනුභව කරන පක්ෂීන්ගේ ශරීරවල 6ppmදක්වා ද වැඩිවීමෙන් එය පැහැදිලි වේ.

ජලය හරහා විසරණයෙන් සත්ත්ව දේහ තුළට එන DDT ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක් ඔවුන්ගේ ආහාර ඔස්සේ ඔවුන් කරා එන බව මින් වටහා ගත හැකි වේ.

කෘමීන්ගේ ස්නායු ආවේග ගමන් කරන ස්නායු පථDDTමගින් විවෘතව තබා ගනු ලබන අතර එමගින්Na^+අයනවලට තම කාර්යයන් නිසිපරිදි කරගත නොහැකි වේ. (Na^+අයන ස්නායු ආවේග සම්ප්‍රේෂණයේ දී ඉතා වැදගත් මෙහෙයක් ඉටු කරයි.) එමනිසා කෘමීන්ගේ පේශී ඇඹරීමකට භාජනය වන අතර අවසානයේ දී පේශී ක්‍රියාකාරීත්වය නැවතී කෘමීන් මරණයට පත් වේ.

නමුත් මනුෂ්‍යයින්ට හා අනෙකුත් අවලතාපී සතුන් ගේ ඇති ස්නායු පථ සහ DDTඅතර ප්‍රතික්‍රියාවක් නොමැති බැවින්DDTඑම ආකාරවලට විෂ සහිත නොවේ.

දැන්DDTවලට සමාන, එම ක්‍රියාවම ඉටුකරන සංයෝග නිපදවා ඇත. Paradichloro diphenyl dichloroetnaneඑවැන්නකි. එය TDEහෝDDDලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

මෙම සංයෝගDDTහි ව්‍යුහයට සමාන සහ සාපේක්ෂව හැඩයෙන් ද සමාන ය. එලෙසම සමාන කෘත්‍යයක් ඉටුකරනු ලැබේ.

එනමුත් මෙහි ඇති වැදගත්ම ලක්ෂණය නම් ඒවා පරිසරයේ දී වියෝජනය වීමයි.

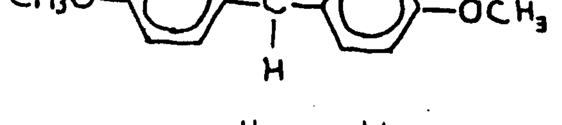
දැනට නිපදවා ඇති හොඳම එවැනි සංයෝගය මිතෝක්සික්ලර් වේ.

3 වන රූපසටහන

මෙය ජලයේ දියවන බැවින් සත්ත්ව දේහ තුළ එක් රැස් නොවී, සතුන්ගේ බහිස්‍රාවය සමඟ, පිටතට නිකුත් වේ.

එම හේතුව නිසාම දැන් නූතන ලෝකයේ විශේෂයෙන්ම දියුණු වූ රටවල ගෘහාශ්‍රිතව මෙන්ම කෘෂිකර්මාන්තයේ දී මැස්සන් හා මදුරුවන් නාශනය සඳහා අධික ප්‍රමාණවලින් භාවිත වේ.

3 රූප සටහන



methoxychlor