# කෘෂිකාර්මික කටයුතු සහ නයිට්‍රජන් පොහොර මගින් සිදුවන ජල දූෂණය

පසේ නිෂ්පාදන හැකියාව වැඩි දියුණු කිරීම මගින් බෝග ඵලදායිතාව වැඩිකර ගැනීම උදෙසා නයිට්‍රජන්, පොස්පරස්, පොටෑසියම් සහ අනෙකුත් පැළෑටි පෝෂක පොහොර ආකාරයෙන් පසට යෙදීම වාණිජ කෘෂි කර්මාන්තයේ අත්‍යාවශ්‍ය ක්‍රියාකාරකමකි.

නව වැඩි අස්වනු භෝග හඳුන්වාදීමත් සමඟ භාවිතා කරන පොහොර ප්‍රමාණයේ ශීඝ්‍ර වැඩි වීමක් පවතී. මෙම තත්ත්වය දියුණු වෙමින් පවතින රටවල වඩාත් කැපී පෙනෙන ලෙස වර්ධනය වේ. පසට යොදන පොහොර ප්‍රමාණය භෝග මගින් පසෙන් ඉවත් කර ගන්නා පෝෂක ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය ඉක්මවා ගිය කල, අතිරික්ත පොහොර ජලයට එකතු වීමෙන් මතුපිට සහ භූගත ජල සම්පත් දූෂණය වීමට ලක් වේ. මෙහි දී වඩාත් වැදගත් වන්නේ නයිට්‍රජන් අඩංගු පොහොර මගින් පසට එක් වන ජලයේ ඉතා හොඳින් ද්‍රාවනය වන නයිට්‍රේට් ($No_3^-$) මගින් ජලය දූෂණය වීමය.

ජලය, නයිට්‍රයිට් ($No_2^-$) මගින් අපවිත්‍ර වීම සඳහා ස්වාභාවික සාධක සහ මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් හේතු වේ. ඒ සඳහා කාබනික ද්‍රව්‍ය බැක්ටීරියා මගින් දිරාපත් වීම, වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් බැක්ටීරියා මගින් හිර කිරීම වැනි ස්වාභාවික ක්‍රියාවන් හෝ නයිට්‍රජන් අඩංගු රසායනික පොහොර වැඩි ප්‍රමාණයක් පසට එක් වීම ගොවිපළ සහ සත්ත්ව අපද්‍රව්‍ය සහ අවිධිමත් මිනිස් බහිස්‍රාවීය ද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම වැනි විවිධ මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් හේතුවෙති.

පසට යොදන විවිධ වූ නයිට්‍රජන් පොහොර පාංශු බැක්ටීරියා මගින් භෝගවලට අවශෝෂණය කර ගත හැකි නයිට්‍රේට් බවට පත් කරයි. බෝග මගින් අවශෝෂණයට අමතර ව බැක්ටීරියා වර්ධනයට ද නයිට්‍රේට් භාවිතා කෙරේ. සමහර බැක්ටීරියාවන් ඔක්සිජන් හිඟ අවස්ථාවල දී ආදේශකයක් ලෙස නියිට්‍රේට් භාවිතා කරයි. මෙහි දී නයිට්‍රේට් - නයිට්‍රජන්, නියිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් සහ නයිට්‍රජන් ඩයොක්සයිඩ් වායු බවට පරිවර්තනය කරයි. නයිට්‍රේට් ජලයේ ඉතා හොඳින් ද්‍රාවනය වන අයනයක් බැවින් පසක අඩංගු නයිට්‍රේට් ප්‍රමාණය භෝග අවශ්‍යතාව ඉක්මවා ගිය කල, අතිරික්ත නයිට්‍රේට් ජලයට එක් වීමෙන් මතුපිට සහ භූගත ජලය දූෂණයට ලක් වේ.

ශ්‍රී ලංකාවේ භූගත ජලයේ නයිට්‍රේට් සාන්ද්‍රණය පිළිබඳ සිදු කළ අධ්‍යයනයකට අනුව වී ගොවිතැන සහ භූගත ජලයේ නියිට්‍රේට් සාන්ද්‍රණය අතර සෘජු සම්බන්ධතාවක් ඇති බැව් අනාවරණය වී තිබේ. ශ්‍රී ලංකාවේ දනට වාර්තා වී ඇති ආකාරයට වැඩි ම මධ්‍යස්ථ නයිට්‍රේට් මට්ටම වාර්තා වී ඇත්තේ, වී වගාව බහුල වශයෙන් සිදු කරන තෙත් බිම් ආශ්‍රිතව වේ. එය සමස්ත ජනතාවගේ පානීය ජලයේ ප්‍රමිතිය කෙරෙහි බලපෑම් සිදු කරනු ලබයි.

ජලයේ අඩංගු නයිට්‍රේට් ප්‍රමාණය සැලකිය යුතු තරම් ඉහළ අගයක් ගත් විට එම ජලය පානය කිරීම මිනිසාගේ සෞඛ්‍ය කෙරෙහි අහිතකර ලෙස බලපෑ හැකිය. විශේෂයෙන් ම ළදරුවන්ට නීල බිළිඳු සහලක්ෂණය (Blue baby syndrome) තත්ත්වය ඇති කිරීමට ද හේතු වන බැව් හෙළි වී තිබේ. මීට අමතරව ස්නායු පද්ධතියේ ආබාධ, පිළිකා සහ හදවත් රෝග සඳහා ද නයිට්‍රේට් හේතු කාරකයක් වනවා ද යන්න පිළිබඳ දනට පරීක්ෂණ සිදු කෙරෙමින් පවතී. විශේෂයෙන් ම නගරයෙන් බැහැර ප්‍රදේශවල බහුතරයක් ජනයාගේ පානීය ජල ප්‍රභවය වන්නේ නොගැඹුරු ළිං සහ ඇළ - දෙළ, ගංගා ආදිය වීම මෙම තත්ත්වය තියුණු කිරීමට බලපා ඇත.

ලෝක සෞඛ්‍ය සංවිධානයට සහ ශ්‍රී ලංකාවේ පානීය ජල ප්‍රමිතියට අනුව ජලයේ තිබිය යුතු උපරිම නයිට්‍රේට් සාන්ද්‍රණය 10 mg/l (WHO, 1971). යම්කිසි පානීය ජල සැපයුමක් මගින් ලබාදෙන ජලයේ අඩංගු නයිට්‍රේට් ප්‍රතිශතය ඉහත සාන්ද්‍රණය ඉක්මවා ගියකල මිල අධික පිරියම් කිරීමේ ක්‍රම අනුගමනය කිරීමට හෝ එමගින් ජලය සැපයීම නතර කර විකල්ප මාර්ග වලට යොමු වීමට සිදු වේ.

නයිට්‍රේට් ජලයේ රැඳී තිබෙන්නේ ඉතා ද්‍රාව්‍ය ලවණ ආකාරයෙනි. සම්මත ජලය පිරිසිදු කිරීම් ක්‍රියාවන් වන අවක්ෂේපණය, පෙරහන් කිරීම,

**පී.ජී. ද එල්.ඩබ්. සමරසිංහ**
*පර්යේෂණ නිලධාරිනී,*
**වාරි ජල කළමනාකරණ සහ ගොවිජන සම්බන්ධතා අංශය**
හෙක්ටර් කොබ්බෑකඩුව ගොවි කටයුතු පර්යේෂණ හා පුහුණු කිරීමේ ආයතනය

ක්ලෝරීනීකරණය හෝ හුණු දියර එක් කිරීම මඟින් PH අගය සැකසීම වැනි ක්‍රම මඟින් ජලයේ ද්‍රාවණය වී ඇති නයිට්‍රේට් සාන්ද්‍රණය කෙරෙහි බලපෑමක් සිදු කළ නො හැකිය.

ජලයේ ඇති නයිට්‍රේට් අයන ඉවත් කළ හැක්කේ අයන හුවමාරු ක්‍රමය, ජෛව රසායන නයිට්‍රීහරණය (Biochemical Deitrfication) සහ ආපසු ආශ්‍රිතය (Return Osmosis) වැනි විශේෂිත ජලය පිරිසිදු කිරීමේ ක්‍රම මඟින් පමණි. මෙවැනි විශේෂිත උපක්‍රම ජලය පිරිසිදු කිරීම් ක්‍රියාවලියට අන්තර්ගත කිරීමෙන් ඒ සඳහා දරන්නට සිදු වන පිරිවැය සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයකින් ඉහළ දමනු ඇත. එබැවින්, වඩාත් වැදගත් වන්නේ භූගත ජලය නයිට්‍රේට් මඟින් අපවිත්‍ර වීම වැළැක්වීමයි. ඒ සඳහා උපක්‍රම යෙදීමේ දී ජල මූලාශ්‍රයන්, නයිට්‍රේට් මඟින් දූෂණය වීමට හේතුවන සාධක පිළිබඳ දැනුවත් වීම වැදගත් වේ.

භූගත ජලය නයිට්‍රේට් මඟින් අපවිත්‍ර වීම කෙරෙහි කාලගුණය, පොහොර කළමනාකරණය, පස, භෝගය සහ වගා රටාව යන සාධක බලපෑම් සිදු කරයි. වාෂ්පීකරණය ඉක්මවා යන වර්ෂාපතන යක් සහිත දේශගුණයක දී වර්ෂා ජලය මඟින් භූගත ජල මූලාශ්‍ර පෝෂණය වෙයි. එම පෝෂක ප්‍රදේශ තුළ නයිට්‍රේට් අයන අතිරික්තයක් පවතී. නම් පොළොව මතු පිටින් ගලා යන ජලයේ මෙම නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණය වීමෙන් භූගත ජලයට එක් වෙයි.

පොහොර මඟින් නයිට්‍රේට් නිස්සාරණය (Leaching) කෙරෙහි පොහොර වර්ගය (ඇමෝනියා, නයිට්‍රේට් හෝ කාබනික පොහොර) යෙදීමේ ක්‍රමය සහ දේශගුණික සාධක බලපායි. නයිට්‍රේට් පොහොරවලට සාපේක්ෂව ඇමෝනියා නයිට්‍රජන් අඩංගු පොහොර මඟින් සිදු වන නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණය වීම ඉහළ මට්ටමක පවතී. තව ද, නිර්දේශිත පොහොර මුළු ප්‍රමාණය ම එක්වර දැමීම වෙනුවට එය කොටස් වශයෙන් පසට යෙදීමෙන් නයිට්‍රේට් අතිරික්ත ප්‍රමාණවලින් පසට එක් වීම වළක්වයි. මැටි පසකට යොදන නයිට්‍රජන් පොහොරවලට සාපේක්ෂ කෘෂි කාර්මික කටයුතු බහුල ව සිදුකරන යාපනය සහ කල්පිටිය ආශ්‍රිතව භූගත ජලයේ නයිට්‍රේට් සාන්ද්‍රණය ඉහළ මට්ටමක පවතී. සූක්ෂම එළවළු වගාව සිදු කරන උඩු නුවර ප්‍රදේශයේ භූගත ජලයේ නයිට්‍රේට් සාන්ද්‍රණය පහළ මට්ටමක පැවතීමත් මෙයට කදිම නිදසුනකි. තව ද පසේ ගැඹුර සහ භූගත ජල උල්පතකට පාංශු මූල පද්ධතියේ සිට ඇති දුර ද භූගත ජලය නයිට්‍රේට් මඟින් දූෂණය වීමට බලපානු ලබයි. මූල පද්ධතය භූගත මට්ටමට ළංව පිහිටි අවස්ථාවල ඉතා පහසුවෙන් නයිට්‍රේට් ජලයේ ද්‍රාවණය විය හැකිය.

නයිට්‍රජන් අවශ්‍යතාව වැඩි භෝග, වැඩි ආර්ථික වටිනාකමකින් යුක්ත භෝග සහ නයිට්‍රජන් පරිභෝජන කාර්යක්ෂමතාව සාපේක්ෂ ව අඩු භෝග නයිට්‍රේට් පරිසරයට නිදහස් කිරීම සඳහා වැඩි දායකත්වයක් සපයයි. එළවළු භෝග, තවාන් භෝග සහ ආරක්ෂිත ගෘහ තුළ වගා කරන භෝග සඳහා බොහෝ විට නයිට්‍රජන් පොහොර වැඩි ප්‍රමාණවලින් යෙදීම සිදු කෙරේ.

කෘෂි කාර්මික කටයුතු මඟින් නයිට්‍රේට් පසට එක් කිරීම පාලනය කිරීම සඳහා පසට නයිට්‍රජන් අඩංගු පොහොර යෙදීමට පෙර පාංශු විශ්ලේෂණය සිදු කර පසේ අඩංගු නයිට්‍රේට් ප්‍රමාණය නිර්ණය කිරීමෙන් අනතුරුව යොදන පොහොර ප්‍රමාණ තීරණය කිරීම වැදගත් වේ. තව ද භෝග වගාවේ දී ස්වාභාවික ව නයිට්‍රජන් හිරකරන භෝග සමඟ වෙනත් භෝග මාරුවෙන් මාරුවට වගා කිරීමෙන් පසට යෙදිය යුතු නයිට්‍රජනීය පොහොර ප්‍රමාණය අඩු කර ගත හැකි වේ. මීට අමතරව වගාව සඳහා බිම් සකස් කිරීමේ දී අවම සී සෑමේ ක්‍රම අනුගමනය කිරීමෙන් පසෙහි ඇති නයිට්‍රජන් ජලයේ දිය වීම අඩු කරගත හැකි වනු ඇත.

කෘෂි කාර්මික කටයුතුවලට අමතරව නාගරික ප්‍රදේශවල උද්‍යාන, ක්‍රීඩාපිටි සහ ගෙවතු සඳහා ද අවිධිමත් ආකාරයෙන් නයිට්‍රජන් පොහොර භාවිතා කෙරේ. කෘෂි කාර්මික කටයුතු බහුල ව සිදු කරන ප්‍රදේශවලට සාපේක්ෂව මෙම ප්‍රමාණය ඉතා කුඩා වුවත් එමඟින් ප්‍රාදේශීය ව ජලයේ ප්‍රමිතිය පහළ යාමට හේතු විය හැකිය.

භූගත ජලයේ නයිට්‍රේට් සාන්ද්‍රණය ප්‍රශස්ත මට්ටමට වඩා ඉහළ අගයක් ගන්නා විට එම ප්‍රදේශයේ පානීය ජල පළිබෝධ නාශක මඟින් ද දූෂණය වී තිබීමේ හැකියාවක් පවතින බැවින් ඒ පිළිබඳ අවධානය යොමු කළ යුතු වේ.

ගැඹුරු නල ළිං මඟින් ලබා ගත් ජලයේ නයිට්‍රේට් සාන්ද්‍රණය ඉතා කුඩා හෝ නොසැලකිය හැකි තරම් බැවින් රසායනික පොහොර සහ පළිබෝධ නාශක බහුල ලෙස භාවිතා කරන ප්‍රදේශවල පානීය ජල අවශ්‍යතාවය සඳහා ගැඹුරු නල ළිං මඟින් ජලය ලබා ගැනීම වඩාත් සුදුසු ය.

කෘෂිකාර්මික කටයුතු බහුල ව සිදු කරන ප්‍රදේශ සඳහා ගොවීන් සහ ගම්වැසියන් සඳහා පොහොර භාවිතය සහ ජල පරිභෝජනය පිළිබඳ විධිමත් දැනුවත් කිරීමේ වැඩසටහන් දියත් කිරීම අත්‍යාවශ්‍ය කරුණකි.