ජීව විද්‍යාත්මක නයිට්‍රජන් තිර කිරීම – රසායනික නයිට්‍රජන් පොහොර යෙදීම වෙනුවට විකල්පයක්

සී. කේ. ජයසිංහ

සියළුම ජීවීන්ගේ ප්‍රෝටීන එන්සයිම සහ ඩී.එන්.ඒ යන සංයෝග වල සංඝටකයක් වන නයිට්‍රජන් ශාක සහ සත්වයන්ට අත්‍යඅවශ්‍ය මූල ද්‍රව්‍යයකි. හරිත විප්ලවයට ප්‍රථමයෙන්, කෘෂිකාර්මික භෝග සඳහා අවශ්‍ය නයිට්‍රජන් ලබාගත්තේ, වියෝජනය වන අපද්‍රව්‍ය වලිනි. නමුත් 20 වන ශතවර්ෂයේදී ජනගහනය සහ භෝග නිෂ්පාදනය වැඩිවීමත් සමග නයිට්‍රජන් මූලද්‍රව්‍ය ලබා ගැනීමට රසායනික පොහොර යෙදීමට සිදුවිය.

නයිට්‍රජන් නමැති මූලද්‍රව්‍ය අප අවට වායුගෝලයේ සුලබම මූලද්‍රව්‍යයයි. එය වායුවක් ලෙස වායුගෝලයෙන් 80% පමණ ප්‍රමාණයක් අත්පත් කරගෙන සිටියි. නමුත් අවාසනාවකට මෙන් කිසිදු සත්වයකුට හෝ උසස් ශාකයකට මෙම වායුමය නයිට්‍රජන් තමන්ට අවශ්‍ය ප්‍රෝටීන් නිෂ්පාදනයට යොදාගත නොහැක මෙයට සරලතම හේතුව නම් නයිට්‍රජන් අණුවේ ඇති ප්‍රබල බන්ධනය කැඩීමට අවශ්‍ය යාන්ත්‍රණයක් සහ නයිට්‍රජන් අණුව නයිට්‍රේට්, ඇමෝනියා හෝ ඇමයිනෝ අම්ල බවට පත් කිරීමේ හැකියාවක් ඉහත ජීවීන්ට නොමැති වීමයි.

1900 මුල් භාගයේදී ජර්මන් විද්‍යාඥයින් දෙදෙනෙකු වන හාබර් සහ බොෂ් විසින් කාර්මිකව ඇමෝනියා නිපදවන ක්‍රමයක් සොයා ගන්නා ලදී. මෙය පසු කාලයකදී නයිට්‍රජනීය පොහොර නිපදවන ප්‍රධාන කාර්මික ක්‍රමය වූ අතර, ඉන්ධන ඉතා පහසු මිලකට අලෙවි කරන ලද අතීතයේදී, මෙම ක්‍රමයෙන් ඉතා අඩු මිලකට නයිට්‍රජනීය පොහොර නිපදවීමේ හැකියාව තිබුණි. නමුත් මෑත යුගයේ ඉන්ධන මිල අධික වීමත් සමග මෙසේ නිපදවූ රසායනික පොහොරවල මිල දරාගත නොහැකි ලෙස වැඩි වීමට පටන් ගැනිනි. මෙහි ප්‍රතිඵලය වූයේ, විශේෂයෙන්ම තුන්වන ලෝකයේ දියුණු වෙමින් පවතින රටවල කෘෂිකාර්මික කටයුතු අඩාලවී යාමයි. ඒ සමගම ජීව විද්‍යාත්මක නයිට්‍රජන් තිර කිරීම පිළිබඳ ලොව පුරාම පර්යේෂණ දියත් කෙරුණු අතර, එහි වටිනාකම පිළිබඳ බොහෝ කරුණු අවබෝධ කර ගැනීමට යෙදුනි.

වාසනාවකට මෙන් සමහර බැක්ටීරියා සහ නීල හරිතයන් වැනි ඉතා සරල සංවිධානයක් ඇති ජීවීනට වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් තිරකොට (වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් ශාකවලට අවශෝෂණය කර ගත හැකි ආකාර වන ඇමෝනියා,

නයිට්‍රේට් සහ ඇමිනෝ අම්ල බවට පත් කිරීම) උසස් ශාකවලට ලබාදීමට හැකියාවක් ඇති අතර, ඔවුන් නයිට්‍රජන් ප්‍රයෝජ්‍ය කරන ජීවීන් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මොවුන් සතුව ඇති අපූර්ව එන්සයිමයක් වන නයිට්‍රජනේස් මගින් වායුගෝලයේ ඇති නයිට්‍රජන් වායුව තිර කිරීමේ හැකියාව ඔවුනට ලැබී ඇත. මෙම ජීවී සමුදාය මිනිසාට මිල කල නොහැකි වස්තු සම්භාරයකි. ඔවුන් විසින් වසරක් පාසා මෙට්‍රික් ටොන් මිලියන 140 ක් පමණ නයිට්‍රජන් තිර කරනු ලබන අතර, ඒ සඳහා කිසිදු මුදලක් වැය කිරීමට අපට සිදු නොවේ. මෙයට ප්‍රතිවිරුද්ධව කෘතිම නයිට්‍රජනීය පොහොර නිපදවන්නන් වසරකට නයිට්‍රජනීය පොහොර ටොන් මිලියන 50 ක් පමණ නිපදවන අතර, ඒ සඳහා විශාල මුදලක් වැය කළ යුතුව ඇත.

නයිට්‍රජන් තිර කරන ජීවීන් සරල ලෙස ප්‍රධාන කොටස් 2 කට බෙදිය හැකිය. එනම්: නිදහස් සහ සහජීවී (වෙනත් ජීවියකු සමග අන්‍යොන්‍ය ආධාරයෙන් ජීවත් වෙමින්) නයිට්‍රජන් තිර කරන්නන්ය. මෙයින් වඩාත් වැදගත් වන්නේ සහජීවී නයිට්‍රජන් තිර කරන්නන් වන අතර, ඔවුන් ශ්‍රී ලංකාව වැනි සර්ම කලාපීය රටවල ඉතා පෘථුලව ව්‍යාප්තව ඇත. මෙවැනි සහජීවී සංගමයක ධාරක ශාකය විසින් නයිට්‍රජන තිර කරණු ලබන ජීවියාට අවශ්‍ය වාසස්ථානයකුත්, ශක්තියත් සපයයි. එයට ප්‍රත්‍යුපකාර ලෙස නයිට්‍රජන් තිර කරන ජීවියා විසින් ධාරක ශාකයට අවශ්‍ය නයිට්‍රජන් ලබාදෙයි. මෙ සඳහා උදාහරණයක් ලෙස ඔබගේ රබර් වගාවේ ඇති පියුරේරියා, ඩෙස්මෝඩියම් වැනි පොහොර වැල් සහ ඒවායේ මුල ගැටිතිවල ජීවත් වන 'රයිසෝබියම්' නමැති නයිට්‍රජන් තිරකරන බැක්ටීරියාව සැලකිය හැකිය.

ඉහත සඳහන් සහජීවී සංගම් දක්නට ලැබෙන්නේ 'රයිසෝබියම්' නමැති බැක්ටීරියාව සහ රනිල කුලයේ ශාක වන සෝයා බෝංචි, මුං, පරිප්පු, රටකජු, දඹල සහ කව්පි වැනි ශාක වලයි. මෙයට අමතරව රබර් වතුවල වවන පියුරේරියා, ඩෙස්මෝඩියම්, මිමෝසා, කැලපගෝනියම්, ස්ටයිලෙසැන්තස්, සහ සෙන්ට්‍රොසීමා යන සියළුම ශාකද නියෝජනය කරනුයේ රනිල කුලයයි.

ඕස්ට්‍රේලියානු ගොවියන් තම රටේ ඇති ඉතා නිසරු පස්වල ගොවිතැන් කිරීමේදී ඉතා වැදගත් ක්‍රමයක් අනුගමනය කරයි. ඔවුන් තමන් සතු ගොවි බිම කොටස් දෙකකට බෙදා එක් කොටසක රනිල කුලයේ භෝගයක් (නයිට්‍රජන් තිර කිරීම සඳහා) සහ අනිත් කොටසේ ආදායමක් ලැබිය හැකි තිරිඟුද වගා කරයි. එම කන්නය අවසානයේ රනිල කුලයේ භෝගය නගුලක ආධාරයෙන් පසට මිශ්‍ර කර ඊලඟ කන්නයේදී එම බිමෙ තිරිඟු වගා කරයි. කලින් තිරිඟු වගා කළ බිමේ ඊලඟ කන්නයේදී රනිල කුලයේ භෝගය වගා කරනු ලැබේ. මෙසේ ජීව විද්‍යාත්මක නයිට්‍රජන් තිර කිරීමෙන් ලැබෙන පොහොර තිරිඟු වගාවට යොදවා ගන්නා අතර, ඔවුනට රසායනික නයිට්‍රජනීය පොහොර භාවිතා කිරීමට සිදුවන්නේ නැත.

ලෝකයේ වෙනත් රටවල කරන ලද පර්යේෂණ තුලින් ඔබට නිතර හමුවන සමහර රනිල ශාක විසින් තිරකරනු ලබන නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණයපිළිබඳ හැඟීමක් වගුව අංක 1 න් ලබාගත හැක.

වගුව අංක 1

රනිල ශාක විසින් තිර කරනු ලබන නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණය

ශාකය	තිර කරණු ලබන නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණය කි. ග්‍රෑම්/හෙක්/වසර
ඉපිල් ඉපිල්	74 – 584
කව්පි	73 – 354
සෝයා බෝංචි	60 – 168
මුං	63 – 342
රට කජු	72 – 124
පරිප්පු	88 – 114
පියුරේරියා	99
සෙන්ට්‍රොසිමා	126 – 398
ස්ටයිලොසැන්තස්	34 – 220

සහජීවි සංගම තුලින් නයිට්‍රජන් තිර කිරීම සිදු කරනුයේ රනිල කුලයේ ශාක පමණක්ම නොවේ. ශ්‍රී ලංකාවේ කුඹුරු වල සහ ජලාශ වල ජීවත් විය හැකි ඇසොල්ලා නමැති මීවන ශාකයද නිලහරිත වර්ගයට අයත් ක්ෂුද්‍ර ජීවියෙක් ආධාරයෙන් වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් තිරකිරීම සිදු කරනු ලැබේ. පරිසර තත්ව යහපත්ව ඇති විට නයිට්‍රජන් කි. ග්‍රෑම් 30 පමණ සති දෙකක් ඇතුලත ලබා දීමට මෙම ජීවීන් සමත් වේ.

වී වගාව ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රධාන වැවිල්ලක් බැවින් මෙය කුඹුරු ගොවියාට ඉතා සුභදායක පණිවිඩයක් වනවා ඇත. තම කුඹුරුවල නයිට්‍රජන් පොහොර අවශ්‍යතාවයන් ලබා දීම සඳහා චීනයේ සහ වියට්නාමයේ ගොවියන් මෙම ක්‍රමය ශතවර්ෂ කිහිපයක් තිස්සේ භාවිතා කර ඇති අතර එය පිළිබඳව අද ශ්‍රී ලංකාවේ සහ ජාත්‍යන්තර මට්ටමින් පර්යේෂණ පැවැත්වේ.

අප කලින් පෙන්වා දුන් පරිදි කෘත්‍රිම රසායනික පොහොර වල මිල දිනෙන් දිනම ඉහල යමින් පවතී. මෙය ශ්‍රී ලංකාව වැනි තුන්වන ලෝකයේ දියුණු වෙමින් පවතින රටවල කෘෂිකාර්මික උන්නතියට මහත් වූ තර්ජනයකි. තවද, අප සතුව ඇත්තේ සීමිත විදේශ විනිමය සම්පත් ප්‍රමාණයකි. එබැවින් කෘත්‍රිම පොහොර භාවිතා කරනවා වෙනුවට ඉහතින් විස්තර කරන ලද ජීව විද්‍යාත්මක නයිට්‍රජන් තිර කිරීම එලදායි ලෙස ඔබේ වගාවේ යොදා ගැනීම ඉතාමත්ම කාලෝචිත පියවරකි.