එන්සයිම විප්ලවයක්

ආචාර්ය උපාලි ඇම් සේනානායක

කටට බත් පිඬක් දමා ටිකවේලාවක් විකන විට අපට පැණි රසක් දැනේ. බත්වල ඇති කාබෝහයිඩ්‍රේට් හෙවත් පිෂ්ඨ ධාතුව ග්ලූකෝස් නම් සරල සීනි බවට පෙරළීම නිසා මෙම පැණි රස දැනේ. එම ක්‍රියාව කරන්නේ කෙළවල ඇති ට්‍රයලින් නම් එන්සයිමය නිසයි. මෙම ක්‍රියාව සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වයේ සිදු වීම සාමාන්‍ය දෙයකි. එම පිටවීම රසායනාගාරයක් තුළ ග්ලූකෝස් බවට පෙරළීමට එයට සැර අම්ලයක් එකතු කර අධික උෂ්ණත්වයකට රත් කළ යුතුය. එහෙත් කාර්යක්ෂමභාවය සියයට සියයක් නොවේ.

ශාකයක් හෝ සත්ත්වයෙක් තුළ ජීවය පවත්වා ගෙන යාමට ජීවරසායන ප්‍රතික්‍රියා සිය දහස් ගණනක් සිදුවිය යුතුය. ඒ සෑම ප්‍රති ක්‍රියාවක්ම සිදු කරනුයේ එන්සයිම නම් රසායන උත්ප්‍රේරක විසිනි. එනම් රසායනික අත් උදව්කාරයන් විසිනි. උත්ප්‍රේරකයක (Catalist)විශේෂ ලක්ෂණයක් වන්නේ එය ප්‍රතික්‍රියාව අවසානයේ දී වෙනස් නොවී එලෙසම තිබීමයි. සෑම එන්සයිමයක්ම එක්තරා ප්‍රෝටීන් විශේෂයකි. එය උපරිම මට්ටමෙන් ක්‍රියා කරන්නේ සාමාන්‍ය ශරීර උෂ්ණත්වයේ දීය. එනම් සෙල්සියස් අංශක 37 දී පමණය. උෂ්ණත්වය ඊට වඩා එක්තරා ප්‍රමාණයක් ඉක්මවාගිය විට එය විනාශවෙයි. තව දුරටත් එන්සයිමයක් ලෙස ක්‍රියා කළ නොහැකිය.

ඇතැම් රෝග වැළඳුන විට අපට උණ ගැනීමක් සිදුවෙයි. උණ ගැනීම යනු ශරීර උෂ්ණත්වය සෙල්සියස් අංශක 37 ඉක්මවා අංශක කීපයක් ඉහළ නැගීමය. මෙය සොබාදහම දී ඇති රෝග බීජ විනාශ කරන උපාය මාර්ගයකි. මක් නිසාද යත් ? එම ඉහළ උෂ්ණත්වයේදී රෝග බීජවල ඇති එන්සයිම විනාශවීමට හේතුවෙයි. එවිට රෝග බීජය විනාශ වී රෝගියා හෝ රෝගය සුව පත් වෙයි.

එන්සයිමයක ක්‍රියාකාරිත්වය අදියර විශාල සංඛ්‍යාවකින් සිදුවෙයි. ගොඩනැගිල්ලක ඉහළ මාලයට යාමට ක්‍රම දෙකක් ඇත. සෝපානයක නැගී තත්පර කීපයකින් එය කරා ළගා විය හැකිය. දෙවන ක්‍රමය අනුව ළග ළග පිහිටි කුඩා පඩිපෙළී විශාල සංඛ්‍යාවකට නැගී එම මහල කරා ළගා විය හැකිය. එන්සයිමයක් යම් කිසි ඉලක්කයක් කරා යන විට අනුගමනය කරන්නේ දෙවැනි ක්‍රමයයි. තාපය ජනිත නොකර ම ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු කිරීමට මෙම ලක්ෂණය හේතු පාදක වෙයි.

ඕනෑම එන්සයිමයක නියමිත හැඩයක් ඇත. එලෙසම එය ක්‍රියාකරන ආම්ලික හෝ භාෂ්මික මාධ්‍යයක් ඇත. උදාහරණයක් ලෙස මුඛයට දමා බත් ටිකක් විකන විට එය දිරවන්නේ කෙළවල ඇති ටයලින් නම් එන්සයිමය විසින් බව කලින් සඳහන් කළෙමි.

එය ක්‍රියා කරන්නේ අම්ල නොවන මාධ්‍යයකය. බත් පිඬ මුඛයේ සිට ආමාශයට ඇතුළු වන විට ටයලින් නම් එන්සයිමයේ ක්‍රියා කාරිත්වය නවතී. මක් නිසාද යත් ? ආමාශය තුළ ඇත්තේ ආම්ලික මාධ්‍යයක් බැවිනි. ආමාශය තුළ දී පිෂ්ඨය දිරවීම නවතී. එහි දී ප්‍රෝටීන් හෙවත් මාංශ ජනක ධාතු දිරවීම ආරම්භ කරයි. එය පෙප්සින් නම් එන්සයිමයක් විසින් කරනු ලබයි. ඊට අමතරව කිරි ප්‍රෝටීන් දිරවන රෙනින් නම් එන්සයිම ද ක්‍රියාත්මක වෙයි.

නියත කාර්යයක් කිරීමට එන්සයිමයක් විශේෂ වෙයි. උදාහරණයක් ලෙස කරාබු නැට්ටක් විකන විට කට දන ගතියක් ඇතිවෙයි. එයට හේතු වන්නේ කරාබු නැට්ටේ ඇති ඉයුජිනෝල් නම් රසායන ද්‍රව්‍යයක් හේතුවෙනි.

එය නිපදවන එන්සයිමය ක්‍රියාත්මක වන්නේ කරාබු නැට්ට තුළ පමණි. වෙනත් මල් පොහොට්ටුවක් තුළ එම ඉයුජිනෝල් නම් කට දන රසායන දක්නට නොමැත්තේ එයට අදාළ එන්සයිමය එම මල් පොහොට්ටුව තුළ නොතිබීම නිසාය.

එන්සයිම එක් අතකට සේවකයින් වැනිය. එයට නියමිත කාර්යය ප්‍රශ්න කිරීමකින් තොරව සිදු කරයි. මධු විත හෝ සුරා පොදක් තොලගාන විට නැත්නම් විනාකිරි දමූ අච්චාරුවක් හෝ ව්‍යංජනයක් රස බලන විට අප එසේ රස විඳින්නේ එන්සයිමවල ඵලයක් ලෙසිනි.

මී රා හෝ කිතුල් තෙලිජ්ජ ටිකක් එළි මහතේ තැබීමෙන් එය පැසවන්නට පටන් ගනී. " පැසවීම" යනු මී රාවල ඇති සීනි මත යීස්ට් නම් ක්ෂුද්‍ර ශාකය ක්‍රියාකරවීමකි. යීස්ට් සෛල තුළ "සයිමේස් කම්ප්ලෙක්ස්" (Symase Complex) නම් එන්සයිම පද්ධතියක් ඇත. සීනි අණුවක් බිඳ ඉන් ලැබෙන ශක්තියෙන් යීස්ට් සෛල වැඩේ. සීනි අණුව බිඳීමේ දී අතුරු ඵල ලෙස ඊතයිල් මද්‍යසාරය සහ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (Co 2)වායුව ජනිත වෙයි. රා මුට්ටිය පැසෙන විට බුබුලු වශයෙන් එළියට එන්නේ එම වායුවයි.

පාන් ගෙඩියක් පිළිස්සීමේ දී සිදු වන්නේ ද මෙබඳු ක්‍රියාවකි. පාන් පිටි මිශ්‍ර කරනවිට එයට යීස්ට් ටිකක් එකතු කරනු ලැබේ. පිටිවල ඇති පිෂ්ඨය බිඳ සීනි ජනිත කර එය ඊළඟ බිඳ ඊතයිල් මද්‍යසාරය සහ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව නිපදවයි. පාන් පිටි අනා ටිකවේලාවක් තබන විට එය පිපෙයි.

මීට හේතුව ජනිතවන කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව පිටි තුළ සිරවී තිබීමයි. පාන් ගෙඩිය පෝරණුවක දමා පුළුස්සන විට පිටි අතර හිරවී තිබුණ Co 2 වායුව පිටවී යයි. එම වායුව තිබුණ තැන් බුබුලු මෙන් ඉඩ කඩක් ඇති වෙයි.ඇත්ත වශයෙන් ම පාන් ගෙඩියක මෘදු බව ස්පන්චියක් මෙන් සුමට බව ඇතිවන්නේ මෙම සිදුරු නිසාය. යම් ලෙසකින් යීස්ට් ක්‍රියා නොකලේ නම් පාන් ගෙඩිය නොපිපී රොටියක් ලෙස තිබිය හැකිය. බොහෝ අවස්ථාවල දී නුවරඑළිය වැනි ශීත ප්‍රදේශවල දී පාන් නොපිපෙන අවස්ථා ඇත. ඊට හේතුව අධික ශීතල නිසා යීස්ට් සෛල නිසි ලෙස ක්‍රියා නොකිරීමය. ඕනෑ ම එන්සයිමයක් උපරිම ලෙස ක්‍රියා කරන්නේ සෙල්සියස් අංශක 37 දී බව කලින් සඳහන් කළෙමි.

මුදවපු කිරි ටිකක්, යෝගට් ටිකක් නැත්නම් කේජු කැල්ලක් අනුභව කරන විට එය ලැබුණේ ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියා නිසා බව අපට සිහි නොවේ. කිරි මිදීමේ දී ක්‍රියා කරන්නේ ද ලැක්ටොබැසිලස් සහ ස්ටෙප්ටොකොකස් වර්ගයේ බැක්ටීරියාය. සීනිවල ලැක්ටෝස් නම් සීනි වර්ගයක් වෙයි. එය මත ඉහත බැක්ටීරියා ක්‍රියා කිරීමෙන් ලැක්ටික් නමින් හඳුන්වන අම්ලයක් ජනිත වෙයි. කිරිවල ඇති ප්‍රෝටීන් කැටි ගැසෙන්නේ එම අම්ලය නිසාය. ඇත්ත වශයෙන් කිරි හෝ යෝගට් සාදන විට මුහුන් ලෙස එකතු කරන්නේ මෙම ක්ෂුද්‍ර ජීවී තිබෙන පරණ මුදවපු කිරි හෝ යෝගට් ස්වල්පයකි.

මෙම ක්ෂුද්‍ර ජීවී එන්සයිම කිරි කැටි ගැසීමට අමතරව සුවඳ කාරක රසායන ද නිපදවයි. ඒවා අනුභව කරන විට එහි වූ ආහාර සුවඳ අමතර තෘප්තියක් ලබා දෙයි. නියම මුහුන් නොදමා බාහිරව ඇඹුල් එකතුකර සාදන මුදවපු කිරි රසයත් සුවඳත් අතින් පහළ මට්ටමක පවතී. ඕනෑ ම එන්සයිමයක් විෂ කැවීමෙන් අක්‍රිය කළ හැකිය. අද අප සමාජයේ සයනයිඩ් කරල ගැන සැහෙන ප්‍රසිද්ධියක් ලබා දී ඇත. සයනයිඩ් ලෙස බොහෝ විට ප්‍රයෝජනයට ගන්නේ පොටැසියම් සයනයිඩ් නම් රසායන සංයෝගයයි. එය ඉක්මනින් දියවන ලවණ වර්ගයකි. සයනයිඩ් කරලක් හපා දිවි නසාගන්නා අවස්ථාවක දී කරන්නේ කරල දත්වලින් හපා විකීමය.

ආමාශ ගතවනවාට වඩා වේගයෙන් තුවාල වූ තැන් හරහා මෙම සයනයිඩ් ශරීර රුධිර පද්ධතියට එකතු වෙයි. එවිට දිවි තොර කිරීමට හේතු දෙකක් සිදුවෙයි. ලේවල ඇති ඔක්සිජන් ප්‍රවාහනය කරන හිමොග්ලොබින් සමඟ සයනයිඩ් බැඳී ඔක්සිජන් සැපයුම අඩාල කිරීමක් හෝ පූර්ණ වළකාලීමක් සිදු වෙයි. මරණය සිදු වීමට එය එක් හේතුවකි. ශ්වසන පද්ධතිය සහ ශක්තිජනක ක්‍රියාවලිය පාලනය කරන්නේ එන්සයිම මඟිනි. මේ එක එන්සයිමයක් සයිටොක්‍රෝම් (Cytochrom) ලෙස හැඳින්වෙයි. එහි ක්‍රියාකාරීත්වය නවතා ලීමට සයනයිඩ් සමත් වෙයි. එය සිදු වූ විට මරණයට පත් වෙයි.

ආමාශ ගතවනවාට වඩා වේගයෙන් තුවාල වූ තැන් හරහා මෙම සයනයිඩ් ශරීර රුධිර පද්ධතියට එකතු වෙයි. එවිට දිවි තොර කිරීමට හේතු දෙකක් සිදුවෙයි. ලේවල ඇති ඔක්සිජන් ප්‍රවාහනය කරන හිමොග්ලොබින් සමඟ සයනයිඩ් බැඳී ඔක්සිජන් සැපයුම අඩාල කිරීමක් හෝ පූර්ණ වළකාලීමක් සිදු වෙයි. මරණය සිදු වීමට එය එක් හේතුවකි. ශ්වසන පද්ධතිය සහ ශක්තිජනක ක්‍රියාවලිය පාලනය කරන්නේ එන්සයිම මඟිනි. මේ එක එන්සයිමයක් සයිටොක්‍රෝම් (Cytochrom) ලෙස හැඳින්වෙයි. එහි ක්‍රියාකාරිත්වය නවතා ලීමට සයනයිඩ් සමත් වෙයි. එය සිදු වූ විට මරණයට පත් වෙයි.

එන්සයිමයක් යනු ඇමයිනෝ අම්ලවලින් සෑදුන ප්‍රෝටීන්මය සංයෝගයකි. එය සෑදීම පාලනය කරන්නේ න්‍යෂ්ටිය සෑදී ඇති ජාන මඟිනි. ඇත්ත වශයෙන් ම ජාන ඉන්ජිනේරු තාක්ෂණයේ මූල ධර්මයත් මෙම එන්සයිම සාදන ජාන තෝරා වෙන් කිරීමය. එලෙස අවශ්‍ය ජාන නවත් එන්සයිමයකින් කපා වෙන්කර ගැනීම වෙනම තාක්ෂණ ක්‍රමයකි. එලෙස කපා වෙන් කරගත්DNAහෙවත් ජාන කොටස වෙනත් න්‍යෂ්ටියක ජාන කොටසකට බද්ධ කිරීම ඊ ළඟට කරනු ලැබේ. එය කරන්නේ ද යම් එන්සයිමයක් උදව්වෙනි. මෙලෙස මුළින් ම අත්හදා බැලූ ජාන ඉන්ජිනේරු තාක්ෂණ ක්‍රමයක් ගැන ;මහි දී සඳහන් කළ හැකිය.

ලාංකික හෝ ආසියාතික ජනයා ගේ දෛනික ආහාරය බත් ය. එලෙසම අප්‍රිකානු ජනයා ගේ දෛනික ආහාරය ඉරිඟු(Corn)ඇටය. මෙම දෙවර්ගයේ ම එක ලක්ෂණයක් වන්නේ එම ධාන්‍ය ප්‍රෝටීන්වලින් ඌණතාවක් දක්වන බවය. මෙහි අත්‍යවශ්‍ය ඇමයිනෝ අම්ලයක් ලෙස ලයිසින් නම් ඇමයිනෝ අම්ලය හැඳින්විය හැකිය. සෙස ලයිසීන් සාදන DNA ජාන සොයා එය සාර්ථක ලෙස ඉරිඟු ශාකයේ න්‍යෂ්ටියට බද්ධ කරන ලදී. මෙම බද්ධ ඉරිඟු ඇට වගාව ව්‍යාප්ත කිරීමෙන් එය මහා පරිමාණයෙන් වගා කරන ලදී. මෙම ඉරිඟු ඇටවල ලක්ෂණයක් වන්නේ පිෂ්ඨ ධාතුවට අමතරව ප්‍රෝටීන් වලිනුත් පෝසත් බවය. මෙම ජාන ඉන්ජිනේරු ක්‍රමය මඟින් ව්‍යාප්ත කරන ලද ඉරිඟු වගාව හඳුන්වනු ලද්දේ ' හරිත විප්ලවය' (Green Revelution) යන නමිනි.

ජාන තාක්ෂණය වඩාත් අවධානය කර ඇත්තේ ආහාර සහ ඖෂධ නිපදවන නව ක්‍රම ගැනය. ස්වාභාවික එළවළු හෝ පලතුරු වලට වඩා උසස් ගුණාත්මක භාවයක් ඇති එළවළු, පලතුරු නිපදවීම දැන් විශාල පරිමාණයෙන් කරනු ලැබේ. මෙම නිෂ්පාදන ජානමය වෙනස් කිරීම (Geneticelly Modified food)කළ ආහාර ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මේ ආහාර දිගටම ගැනීම ශරීර සෞඛ්‍යයට හානිදායක දැයි නවම සොයමින් පවතී. මේ සියලූ ගුණාත්මකභාවය වැඩිදියුණු කරන්නේ අදාළ එන්සයිම මඟිනි.

ජාන තාක්ෂණයේ ඊළඟ ඉලක්කය වී ඇත්තේ වඩාත් කාර්යක්ෂම ඖෂධ වර්ග නිපදවීමයි. ඖෂධයක් යනු රසායන සංයෝගයකි. එය ශරීර ගතවූ විට නියමිත මධ්‍යස්ථාන හා බැඳී රෝග සුව කිරීමේ ක්‍රියාවලියට දායක වෙයි. ඖෂධයක හැඩය ද පාලනය කරන්නේ එන්සයිම මඟිනි. උදාහරණයක් ලෙස මැලේරියා රෝග මර්දනයට ප්‍රබල ඖෂධයක් ලෙස ක්විනීන් ක්‍රියා කරයි. එය ස්වාභාවිකව සෑදෙන්නේ සින්කෝනා ගසේ පොත්ත තුළය. එහෙත් එම එන්සයිමය උපකාරයෙන් රසායනාගාරයක් තුළ ක්විනීන් සෑදීමට දැන් හැකියාවක් ඇත. එය හඳුන්වනු ලබන්නේ පටක වගා ක්‍රමය (Tissue Culture) යන නමිනි.

එන්සයිම පිළිබඳ නවමත් විද්‍යාඥයින් දන්නේ අල්ප මාත්‍රයක් පමණි. ඒ ගැන කරන පර්යේෂණ මඟින් ලැබෙන දත්ත උපයෝගී කරගෙන නව නිෂ්පාදන ඇති කිරීමේ විප්ලවයක් නුදුරු අනාගතයේ සිදුවනු ඇත. ❑