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

විසි එක්වැනි ශත වර්ෂයේ දොරටුව 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 ඉන්ද්‍රයීකාවන් 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 වැඩිවූවද, අඩු මේද ප්‍රතිශතයකින් සමන්විත සුපිරි ඌරන් වැනි ආශ්චර්යාත්මක සොයා ගැනීම් කර ඇත. එමෙන්ම, මෙයට වසර කීපයකට පෙර, නොරිච්හි 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 වියලනය (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 ඵලයක් ලබාගත හැක්කේ, එම ඵලය බිඳ හෙලීමට අවශ්‍ය එන්සයිමය එම සෛල තුල නොමැතිවීම නිසාය. උදාහරණයක් ලෙස ඊස්ට් සෛලයකින් ඇල්කොහොල් නිෂ්පාදනය සැළකුවහොත්, ප්‍රතිඵලය ලෙස ඇල්කොහොල් ලබාගත හැක්කේ ඇල්කොහොල් බිඳ හෙලීමට අවශ්‍ය එන්සයිම ඊස්ට් සෛල තුල නොමැති නම් පමණි.

ජෛව තාක්ෂනය නූතන යුගයේදී.

ප්‍රායෝගිකව සැලකිය යුතු

අත්දමේ 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

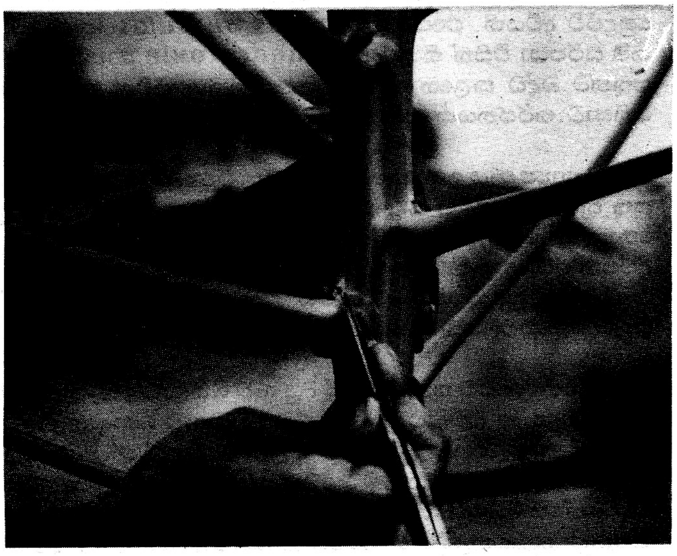
නිෂ්පාදනය දැන සිටි

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 කළ 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 ප්‍රක්ටෝස් ප්‍රතිශතය ඉතාම වැඩිය. මේවා කෝඩියල් නිෂ්පාදනයේදී ඉතාමත් වැදගත් වේ. මෙම නිෂ්පාදනයේදී සිදු කරනු ලබන්නේ බැක්ටීරියාවල ඇති ග්ලූකෝස්. අයිසෝමරේස් නම් එන්සයිමය භාවිතයෙනි.

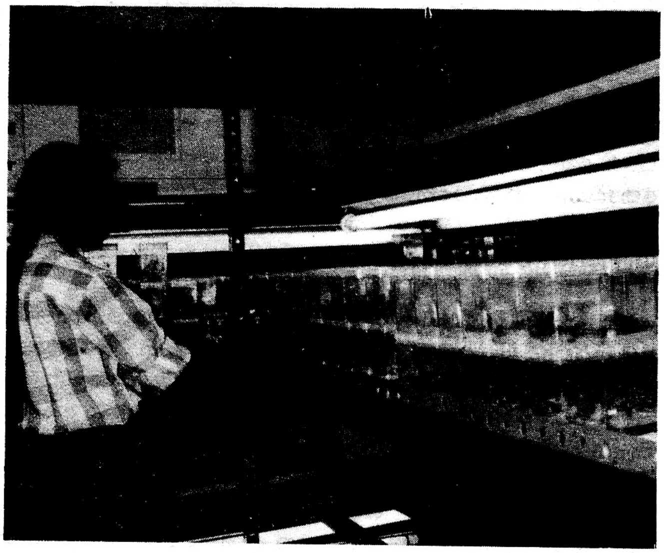
ජෛව රසායනික ප්‍රතික්‍රියා වලදී ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකරන තත්වය අනිවාර්යයෙන්ම ප්‍රතික්‍රියාවේ සීග්‍රතාවය කෙරෙහි බලපායි. එම නිසා ජෛව රසායනික ඉංජිනේරු කාර්යයන් වලදී මෙම තත්ව ලබාදීමට **Bioreacters** හෝ **fermenters** අතිශය වැදගත්වේ. **Bioreacters** සැලසුම් කර ඇත්තේ ජෛව රසායන නිෂ්පාදන සිදුකරන ස්ථානයේ උෂ්ණත්වය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



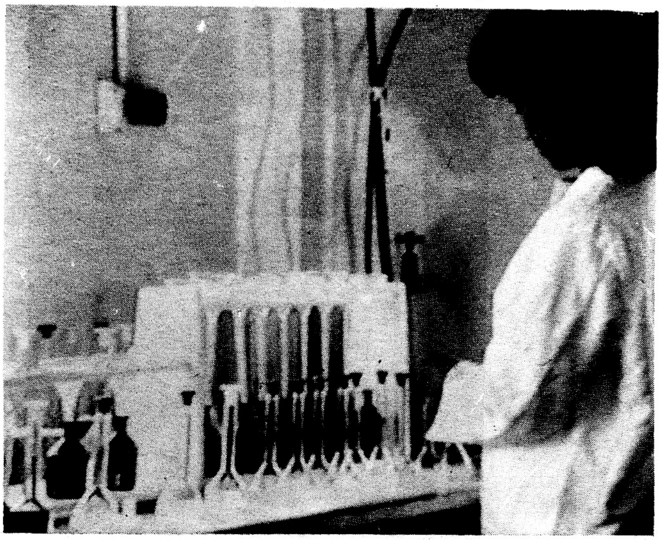
පැපොල් ශාකයේ පටක රෝපණය

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. උදුහරණ ලෙස නිපදවනු ලබන ඇල්කොහොල් ද්‍රාවණයක ඇති අපද්‍රව්‍ය ඉවත්කර ගැනීම හෝ යම්කිසි රසායනික ද්‍රව්‍යයක් ඉවත්කර ගත යුතු වී නම් කළ යුත්තේ සාදගත් ජෛව සංවේදනයක් තුලින් 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 මිළ 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 තුල 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 සැබෑය. ඒ වුවද එවන් දියුණුව අවැඩකට යොදා ගැනීමට යාමෙන් නුදුරු දිනක රිළවාට දැලි පිහිය අසුවූවාට සමාන තත්වයක් අප කරාද ළඟාවීමට 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 ළඟාවිය යුත්තේ මානව හිතවාදී ආකල්පයකින් මිස ලෝකය වනසාලන චේතනාවකින් නොවන්නේමය.