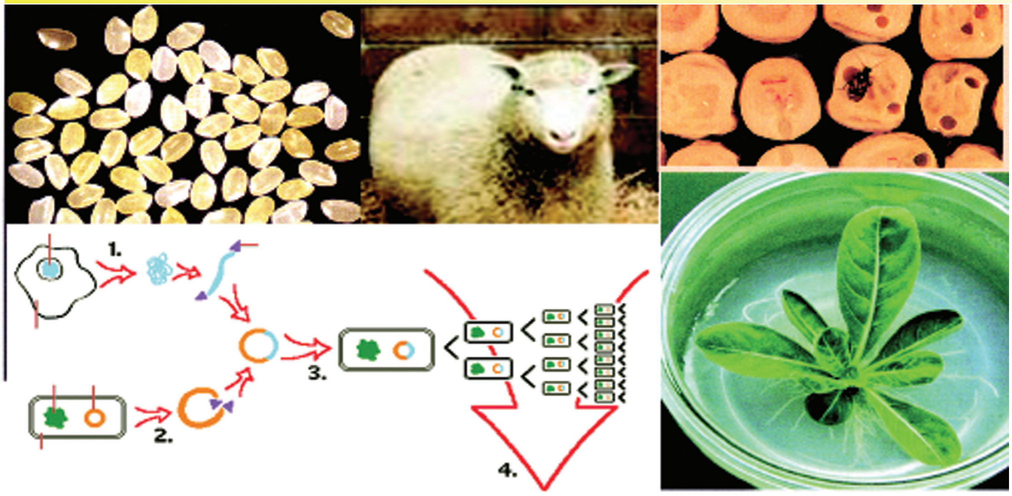
5 ජීව විද්‍යාවේ නව ප්‍රවණතා



මෙම පාඩම හැදෑරීමෙන් පසු ව ඔබට

- ♦ මිනිස් ජීවිතයේ ගුණාත්මක බව උසස් කර ගැනීම සඳහා කෘෂිකර්මය, කර්මාන්ත, වෛද්‍ය විද්‍යාව හා පරිසර පද්ධති පුනරුත්ථාපනය යන ක්ෂේත්‍රයන්හි දී ක්ෂුද්‍රජීවී සහ අණුක ජෛව තාක්ෂණයේ දයකත්වය පිළිබඳ ව අන්වේෂණය කිරීමට

අවශ්‍ය නිපුණතාව ලබාගැනීමට හැකිවනු ඇත.

ජීව විද්‍යාවේ මෑත කාලීන ව ශීඝ්‍රයෙන් දියුණු වූ අංශයක් වන්නේ ජෛව තාක්ෂණය (biotechnology) යි. එම නමින් හැඟවෙන පරිදි ම මෙම අංශය ජීව විද්‍යාවේ හා තාක්ෂණවේදයෙහි සංකලනයකි.

ශාක හා සතුන් අභිජනනය කිරීම , පැසීම මඟින් ආහාර පාන වර්ග නිපදවා ගැනීම හා ශාකවලින් ඖෂධ වැනි ප්‍රයෝජනවත් දෑ නිස්සාරණය කිරීම වැනි කටයුතු සඳහා ඈත අතීතයේ සිට ම මිනිසා ජෛව තාක්ෂණය ප්‍රයෝජනයට ගෙන ඇත.

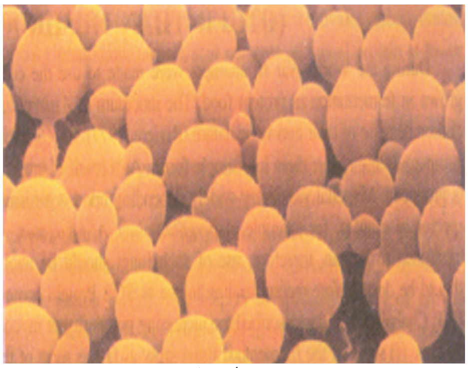
මිනිසාටත් අනෙකුත් ජීවීන්ටත් උපරිම ප්‍රයෝජන ලැබෙන පරිදි ජෛව පද්ධති හා ජෛව ක්‍රියාවලි වැඩිදියුණු කිරීම හා භාවිතයට ගැනීම ජෛව තාක්ෂණය ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. අධ්‍යයන පහසුව සඳහා ජෛව තාක්ෂණය ප්‍රධාන ක්ෂේත්‍ර දෙකකට බෙදා දැක්විය හැකි ය.

1. ක්ෂුද්‍රජීවී ජෛව තාක්ෂණය (Microbial Biotechnology).
2. අණුක ජෛව තාක්ෂණය (Molecular Biotechnology).

ක්ෂුද්‍ර ජීවී ජෛව තාක්ෂණය

මෙම විද්‍යා ක්ෂේත්‍රයෙහි දී කෙරෙන්නේ ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාකාරිත්වය මිනිසාගේ ප්‍රයෝජනයට යොදා ගැනීමයි. මිනිසා විසින් බොහෝ කලක සිට ම ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාකාරිත්වය තම ප්‍රයෝජනයට යොදා ගන්නා ලදී.

මද්‍යසාර හා විනාකිරි නිෂ්පාදනය



5.1 රූපය
යීස්ට් සෛල අණ්වීක්ෂයෙන් පෙනෙන අයුරු

ක්ෂුද්‍රජීවී ජෛව තාක්ෂණය සඳහා සුලබ නිදසුනක් නම් සීනි අඩංගු ද්‍රාවණ තුළ "යීස්ට්" (yeast) නම් වූ ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය මඟින් වයින් , බීර සහ රා වැනි මද්‍යසාර නිපදවීම යි. මෙම ක්‍රියාවලිය යීස්ට් සෛල තුළ සිදු වන නිර්වායු ශ්වසනයේ ප්‍රතිඵලයකි.

මෙහි දී ඔක්සිජන් නොමැතිව ග්ලූකෝස් බිඳහෙළීමෙන් එතනෝල් ද කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව ද ශක්තිය ද නිපදවේ.

$$\underset{\text{ග්ලූකෝස්}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{යීස්ට්}} \underset{\text{එතනෝල්}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2 + \text{ශක්තිය}$$

ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මඟින් සිදුකරන ඉහත ක්‍රියාවලිය **පැසීම** (fermentation) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

ඔබ දන්නවා ද?

එතිල් මද්‍යසාරය (එතනෝල්) එදිනෙදා කටයුතු වලදී ද්‍රාවකයක්, ඉන්ධනයක් සහ සිසිලනකාරකයක් ලෙස යොදා ගැනේ.

ක්‍රියාකාරකම 5.1
"පැසීම" පිළිබඳ ව අධ්‍යයනය කිරීම
ක්‍රමය

පරීක්ෂා නලයකට සීනි ද්‍රාවණයක් දමන්න. එයට යීස්ට් ස්වල්පයක් එක් කරන්න. දින පහක් තිස්සේ දිනපතා මෙම මිශ්‍රණය පිළිබඳ ව, වර්ණය, ගන්ධය හා වෙනත් නිරීක්ෂණ වාර්තා කරන්න. ඔබේ නිරීක්ෂණ පිළිබඳ ව ගුරුතුමා සමග සාකච්ඡා කරන්න.

5.2 රූපය. යීස්ට්වල ක්‍රියාව මගින් පාන්වල ඇති වූ සිදුරු

බේකරි කර්මාන්තය

යීස්ට්වල නිර්වායු ශ්වසනයේ දී කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව පිට වීම ද එදිනෙදා ප්‍රයෝජනයට ගැනේ. පාන්, ආප්ප ආදිය සකස් කිරීමේ දී පිටි මිශ්‍රණයෙහි "පිපීම" සිදුවන්නේ යීස්ට්වල නිර්වායු ශ්වසනයෙන් හටගත් කාබන් ඩයොක්සයිඩ් එම පිටි මිශ්‍රණය තුළ තැනින් තැන බුබුළු වශයෙන් රැඳීම හේතුවෙනි. එමගින් මිශ්‍රණයට සවිවර බවක් ලැබේ. පහත දක්වෙන ක්‍රියාකාරකමෙන් මෙය ඔබට වඩාත් පැහැදිලි වනු ඇත.

ක්‍රියාකාරකම 5.2
පිටි මිශ්‍රණයක යීස්ට් මගින් සිදුවන පිපීම (ප්‍රමාණයෙන් විශාල වීම) අධ්‍යයනය කිරීම.
අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : පාන්පිටි, යීස්ට්, සීනි, ප්‍රස්තාර කඩදාසියක්, A_4 කඩදාසියක ප්‍රමාණයේ වීදුරු තහඩුවක්.
ක්‍රමය

පාන්පිටි හා ජලය මිශ්‍ර කර සීනි ස්වල්පයක් හා යීස්ට් ස්වල්පයක් ද එක්කර අතේ නොඇලෙන පදමට අනාගන්න. මේසය මත ප්‍රස්තාර කඩදාසිය තබා එය මත වීදුරු තහඩුව තබන්න. වීදුරු තහඩුවෙහි මැද 4cm x 4cm ප්‍රමාණයට 0.5cm පමණ ඝනකමින් යුක්ත වන සේ සාදගත් පිටි මිශ්‍රණය තුනී කරන්න. මිනිත්තු 30න් 30ට මිශ්‍රණය පැතිරී ඇති වර්ගඵලය, ප්‍රස්තාර කඩදාසිය ආධාරයෙන් මැන සටහන් කරගන්න.

කිරි ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන

කිරි ආශ්‍රිත ව කරනු ලබන විවිධ නිෂ්පාදන කර්මාන්ත සඳහා ද අතීතයේ සිට ම විවිධ බැක්ටීරියා වර්ග යොදා ගෙන ඇත.
Streptococcus lactis සහ *Lactobacillus bulgaricus* යන බැක්ටීරියා විශේෂ, චීස් හා යෝගට් නිෂ්පාදනයේ දී පිළිවෙළින් යොදා ගැනේ.

ශාක කොටස්වලින් කෙඳි ලබා ගැනීම

ශාක කොටස් "පල් කිරීම" මගින් කෙඳි වෙන් කර ගැනීම සඳහා අතීතයේ සිට ම ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගෙන ඇත. ස්වායු හා නිර්වායු බැක්ටීරියා ඇතුළු විෂම ජාතීය ක්ෂුද්‍ර ජීවී කාණ්ඩයක් මගින් මෙම ජීරණය සිදු කරයි. බැක්ටීරියාවල ක්‍රියාකාරිත්වය නිසා පෙක්ටිනේස් නම් එන්සයිමය නිපදවේ. එමගින් ශාක සෛලවල කෙඳි අතර වූ මධ්‍ය සුස්තරය බිඳ හෙළීම නිසා කෙඳි වෙන් කර ගැනීම පහසු වේ. පොල් ලෙලිවලින් කොහු ලබා ගැනීම, හණ කොළවලින් හණ කෙඳි ලබා ගැනීම මේ සඳහා නිදසුන් වේ.

නූතන ක්ෂුද්‍රජීවී ජෛව තාක්ෂණය

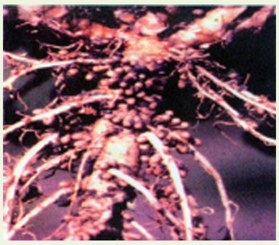
ක්ෂුද්‍රජීවී ජෛව තාක්ෂණයේ නූතන භාවිතයන් කෘෂිකර්මය, කර්මාන්ත, වෛද්‍ය විද්‍යාව, පරිසර පද්ධති පුනරුත්ථාපනය වැනි ක්ෂේත්‍ර කිහිපයක් පුරා විහිදී ඇත.

කෘෂිකර්මයේ දී ක්ෂුද්‍රජීවී ජෛව තාක්ෂණය භාවිත වන අවස්ථා

ශාක වර්ධනය සඳහා අත්‍යවශ්‍ය මූලද්‍රව්‍යයක් වන්නේ නයිට්‍රජන් ය. වායු ගෝලයේ 78%ක් පමණ ප්‍රමාණයක් නයිට්‍රජන් වායුව ඇතත් එම නයිට්‍රජන් සෘජු ව ම ලබා ගැනීමේ හැකියාවක් ශාකවලට නොමැත. වායු ගෝලීය නයිට්‍රජන් ජෛවීය ප්‍රතික්‍රියාවක් මඟින් කාබනික සංයෝග බවට හැරවිය හැකි ක්ෂුද්‍ර ජීවීහු සිටිති. මෙම ක්‍රියාව නයිට්‍රජන් තිර කිරීම (nitrogen fixation) නම් වේ. රනිල ශාකවල මූල ගැටිති තුළ ජීවත්වන රයිසෝබියම් (*Rhizobium spp*) ගණයේ බැක්ටීරියා ඊට නිදසුන් වේ.

ක්‍රියාකාරකම 5.3

රනිල කුලයට අයත් නිදිකුම්බා ශාකයක් පරිස්සමෙන් ගලවා එහි මුලේ ඇති ගැටිති නිරීක්ෂණය කරන්න. නිදිකුම්බා ශාකයේ මූල පද්ධතියෙහි රූප සටහනක් ඇඳ එහි මූල ගැටිති නම් කරන්න. එය ඔබේ ගුරුතුමාට පෙන්වන්න.



5.3 රූපය රනිල ශාකයක මූල ගැටිති

නයිට්‍රජන් තිර කිරීමේ හැකියාව ඇති ඇතැම් බැක්ටීරියා වර්ග පසෙහි නිදහසේ ජීවත් වන බව ද සොයා ගෙන ඇත. මෙවැනි ස්වාභාවික ක්‍රම මඟින් පසට නයිට්‍රජන් ලැබෙන වේගය, වර්තමාන කෘෂිකාර්මික අවශ්‍යතා සඳහා ප්‍රමාණවත් නො වේ. එබැවින් කෘත්‍රිම රසායනික පොහොර සඳහා ඇති ඉල්ලුම බෙහෙවින් වැඩි වී ඇත. රසායනික පොහොර නිෂ්පාදනය කෙරෙන්නේ ඛනිජ තෙල් පදනම් කොට ගෙන ය. මේ නිසා ඛනිජ තෙල් මිල ඉහළ යන විට පොහොර මිල ද ඉහළ නඟී. මේ අභියෝගයට මුහුණ දීම සඳහා ශාකවලට අවශ්‍ය නයිට්‍රජන් ලබා දීම පිණිස ක්ෂුද්‍ර ජීවී ජෛව තාක්ෂණය යොදා ගැනීමේ උත්සාහයක විද්‍යාඥයෝ යෙදී සිටිති. ඒ සඳහා යොදා ගන්නා ක්‍රම කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

01. මූල ගැටිති සාදන රයිසෝබියම් බැක්ටීරියාවෙහි අඩංගු ප්‍රවේණි ද්‍රව්‍ය වාණිජ වශයෙන් වැදගත් වන බෝග ශාකවලට ඇතුළු කිරීම.

02. වගාබිම්වල පසට ජෛව තාක්ෂණය මඟින් දියුණු කළ නයිට්‍රජන් තිරකාරක බැක්ටීරියා හෙවත් ජෛව පොහොර (biofertilizers) එක් කිරීම.

03. බීජ සිටුවීමට පෙර දියුණු කළ නයිට්‍රජන් තිරකාරක බැක්ටීරියා පසට ඇතුළු කිරීම හෙවත් ආමුකුලනය (rhizobial inoculation). එමඟින් මූල ගැටිතිවල වර්ධනය හා ශාක වර්ධන වේගය වැඩි කරයි. සෝයා බෝංචි වගාවේ දී මෙය සිදු කෙරේ.

ජෛව පළිබෝධ නාශක

වගාවන්ට හානිකරන ජීවීහු (ඒ අතර කෘමීන් සහ ඔවුන්ගේ කීටයන් ප්‍රධාන තැනක් ගනී) පළිබෝධකයෝ නම් වෙති. පළිබෝධකයන් විනාශ කිරීම සඳහා රසායනික ද්‍රව්‍ය භාවිත කළ හැකි නමුත් එම ක්‍රමයෙහි අහිතකර ප්‍රතිඵල දක්නට ලැබී ඇත. D.D.T නම් පළිබෝධ නාශකයෙන් ඇති වූ අහිතකර ප්‍රතිඵල හේතුවෙන් එය භාවිතය තහනම් කිරීම මෙයට නිදසුනකි.

පරිසරයට හානි නොවන සේ පළිබෝධකයන් විනාශ කිරීම සඳහා ජෛව තාක්ෂණය මඟින් දියුණු කළ බැක්ටීරියා යොදා ගැනීමට නූතන විද්‍යාඥයෝ සමත් වී සිටිති.

Bacillus thuringiensis නම් බැක්ටීරියාව මඟින් නිපදවන විෂ සහිත ප්‍රෝටීන්වලින් Lepidoptera කීටයන් විනාශ කිරීම මෙයට නිදසුනකි. මෙහි දී එම කීටයන්ගේ ආහාර මාර්ගයේ පටක බිඳ දැමීමක් සිදු වේ.

වල් පැළෑටි විනාශ කිරීම

කෘෂිකාර්මික බිම්වල ද පොකුණු හා ජලාශවල ද වැඩෙන අනවශ්‍ය ශාක, වල් පැළෑටි වේ. වල් පැළෑටි නාශක ලෙස රසායනික ද්‍රව්‍ය යෙදිය හැකි නමුත් ඒවා මඟින් ශාකවල විකෘති හටගැනීම ද ආහාර දම ඔස්සේ සතුනට හා මිනිසාට ඇතුළු වීමෙන් හානි සිදුවීම ද විය හැකි ය. එබැවින් ක්ෂුද්‍රජීවී වල් පැළෑටි නාශක (microbial herbicides) මේ සඳහා භාවිත කිරීමේ උත්සාහයක් දැන් ඇරඹී ඇත.

සැල්වීනියා නම් ජලජ වල් පැළෑටිය විනාශ කිරීම සඳහා *Alternaria* නම් දිලීරය භාවිත කිරීම මෙයට නිදසුනකි (5.4 රූපය).

> පැවරුම 1
>
> D.D.T. නම් පළිබෝධ නාශකය තහනම් කිරීමට හේතු වූ කරුණු සොයා වාර්තාවක් සකස් කරන්න.

5.4 රූපය සැල්වීනියා

කර්මාන්ත සඳහා ක්ෂුද්‍ර ජීවී ජෛව තාක්ෂණය භාවිත කිරීම

ලෝහ වර්ග නිස්සාරණය කෙරෙන්නේ ලෝපස්වලිනි. ලෝහ බහුලව ඇති ලෝපස්වලින් රසායනික ක්‍රම මඟින් ලෝහ නිස්සාරණය කරගත් පසු ව අඩු ලෝහ ප්‍රමාණයක් සහිත ලෝපස් ඉවත දමනු ලැබේ. මේවායින් රසායනික ක්‍රම මඟින් ලෝහ නිස්සාරණය කිරීම අපහසු නමුත් ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදා ගෙන ලෝහ පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි ය. මෙම ක්‍රමය, biomining නම් වේ. මේ සඳහා යොදා ගන්නා බැක්ටීරියා විශේෂ දෙකක් නම් *Thiobacillus thiooxydans* සහ *Thiobacillus ferrooxydans* ය. කොපර්, නිකල්, ලෙඩ්, සින්ක්, ගෝල්ඩ්, සිල්වර් හා යුරේනියම් යන ලෝහ මෙම ක්‍රමයට නිස්සාරණය කරනු ලැබේ. රසායනික නිස්සාරණ ක්‍රම මෙන් නො ව ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදා ගෙන ලෝහ නිස්සාරණයේ දී පරිසරයට සිදු වන හානිය අඩු ය.

කොපර් අඩංගු ලෝපස් වන අයන් පයිරයිටීස් තුළ කොපර් පවතින්නේ $CuFeS_2$ ලෙස ය. ඉහත සඳහන් කළ බැක්ටීරියා දෙවර්ගය අයත් වන්නේ රසායනික සංශ්ලේෂක බැක්ටීරියා ගණයට යි. එම බැක්ටීරියා විසින් ශක්තිය ලබා ගැනීම සඳහා ෆෙරස් අයන ෆෙරික් අයන බවට ඔක්සිකරණය කරයි. මෙම බැක්ටීරියාවල ක්‍රියාවෙන් සල්ෆර්, සල්ෆේට්

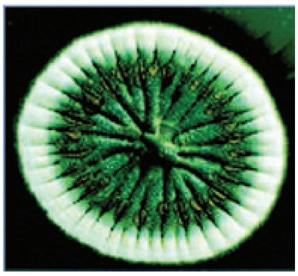
අයන බවට ඔක්සිකරණය වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියා හේතුවෙන් කොපර් සල්ෆේට් නිපදවේ. කොපර් සල්ෆේට් ද්‍රාවණය විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කිරීමෙන් කොපර් ලබා ගැනේ.

රෙදි පිරිසිදු කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා ක්ෂාලක (detergents) නිෂ්පාදනයේ දී ඒවාට එන්සයිම වර්ග එක් කිරීමෙන් ඇඳුම්වල තදින් බැඳී ඇති ආහාර, ලේ වැනි පැල්ලම් පහසුවෙන් ඉවත් කළ හැකි වේ. ප්‍රෝටියේස් (protease) හා ලයිපේස් (Lipase) මෙවැනි එන්සයිම දෙකකි. මේවා ජෛව තාක්ෂණයෙන් දියුණු කරන ලද ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගෙන් ලබා ගනී.

වෛද්‍ය විද්‍යාවෙහි ක්ෂුද්‍රජීවී ජෛව තාක්ෂණය භාවිත කිරීම

අපට වැළඳෙන රෝග රාශියකට හේතු වන්නේ බැක්ටීරියාවන්ය. මෙම බැක්ටීරියා විනාශ කිරීම සඳහා ප්‍රතිජීවක ඖෂධ (antibiotics) යොදා ගනු ලැබේ. ප්‍රතිජීවක නිෂ්පාදනයේදී යොදා ගන්නා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්, ජෛව තාක්ෂණය මඟින් බෙහෙවින් කාර්යක්ෂම තත්ත්වයට දියුණු කර ඇත.

ශ්‍රීමත් ඇලෙක්සැන්ඩර් ෆ්ලෙමින් විසින් පෙනිසිලින් සොයාගැනීම, ක්ෂුද්‍රජීවී ජෛව තාක්ෂණයේ වැදගත් අවස්ථාවකි.


5.5 රූපය පෙනිසිලින් නිපදවන පෙනිසීලියම් දිලීර රෝපණයක්

> **පැවරුම 2**
> ඇලෙක්සැන්ඩර් ෆ්ලෙමිං විසින් පෙනිසිලින් සොයාගැනීම පිළිබඳ තොරතුරු සොයා වාර්තාවක් සකස් කරන්න.

පෙනිසිලින් වැනි වූ තවත් ප්‍රතිජීවක රාශියක් දැන් නිෂ්පාදනය කර ඇත. මේවා බොහොමයක් ස්වාභාවික ක්ෂුද්‍රජීවීන්ගෙන් හෝ ජෛව තාක්ෂණය මඟින් දියුණු කළ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගෙන් ලබා ගැනේ. *Streptomyces griseus* බැක්ටීරියාව මඟින් **ස්ට්‍රෙප්ටොමයිසින්** නිපදවීම හා *Streptomyces aureofaciens* බැක්ටීරියා මඟින් **ටෙට්රාසයික්ලින්** නිපදවීම මෙයට නිදසුන් වේ.

පරිසර පද්ධති පුනරුත්ථාපනය සඳහා ක්ෂුද්‍රජීවී තාක්ෂණය යොදා ගැනීම

ජනගහනය වර්ධනය වීම හා කාර්මික දියුණුව නිසා පස හා ජලය දූෂණය වීම දිනෙන් දිනම වැඩි වේ. මෙලෙස පස හා ජලය දූෂණය වීමට හේතු වන දූෂණකාරක, හානිකර නොවන තත්ත්වයට පත් කිරීම සඳහා ජෛව තාක්ෂණය මඟින් දියුණු කළ ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදා ගත හැකි වේ. මෙම ක්‍රමය, ජෛව ප්‍රතිකර්මණය (bioremediation) නම් වේ. මේ සඳහා බොහෝ විට *Pseudomonas* විශේෂ යොදා ගැනේ.

Mycobacterium, Acinetobacter වැනි බැක්ටීරියා මඟින් නාගරික අපද්‍රව්‍ය කොම්පෝස්ට් පොහොර බවට පත් කිරීම ද, ක්ෂුද්‍රජීවීන් යොදාගෙන කර්මාන්තවලින් ඉවත ලන දූෂිත ජලය නැවත පරිභෝජනය කළ හැකි තත්ත්වයට පත් කිරීම ද *Bacilli, Aeromonas* නම් බැක්ටීරියා මඟින්, මුහුදු ජලයට තෙල් එකතු වූ විට එම තෙල් ඉවත් කිරීම ද මෙයට නිදසුන් වේ.

අණුක ජෛව තාක්ෂණය

අණුක ජෛව තාක්ෂණය පිළිබඳ ව ඉගෙනීමට පෙර මෙම ක්ෂේත්‍රයට පසුබිම් වන මෙයට පෙර ඔබ උගත් කරුණු කිහිපයක් නැවත සිහිපත් කර ගැනීම ප්‍රයෝජනවත් වනු ඇත.

- ජීවීන්ගේ මූලික තැනුම් ඒකකය සෛලය වේ.
- සෛලයේ ජීව ක්‍රියා පාලනය කෙරෙන්නේ එහි **න්‍යෂ්ටිය** මගිනි.
- න්‍යෂ්ටිය තුළ වර්ණදේහ (chromosomes) අඩංගු වේ.
- වර්ණදේහ තුළ ඇති DNA මඟින් ජීවියාගේ ලක්ෂණ නිර්ණය වීම ද ඒවා පරම්පරාවෙන් පරම්පරාවට ගෙනයෑම ද ඉටු කෙරේ.
- වර්ණදේහයේ **ජාන** පිහිටා ඇත. ජානයක් යනු DNA අණුවෙහි ප්‍රවේණික, තොරතුරු ගබඩා කර ඇති නිශ්චිත ප්‍රදේශයකි.
- ජීවියෙකුගේ යම් ලක්ෂණයක් හා සම්බන්ධ වූ ජානයක් හෝ ජාන කිහිපයක් හෝ ඇත.
- එක් ජානයක් මඟින් සාමාන්‍යයෙන් එක් ප්‍රෝටීනයක් නිපදවේ. ජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරී සංයෝග වන එන්සයිම සහ සමහර හෝමෝන ආදිය ප්‍රෝටීනවලින් සෑදී ඇත.
- යම් ජීවියෙකුගේ DNA සමස්තය ජිනෝමය (genome) නම් වේ.

ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්ෂණය

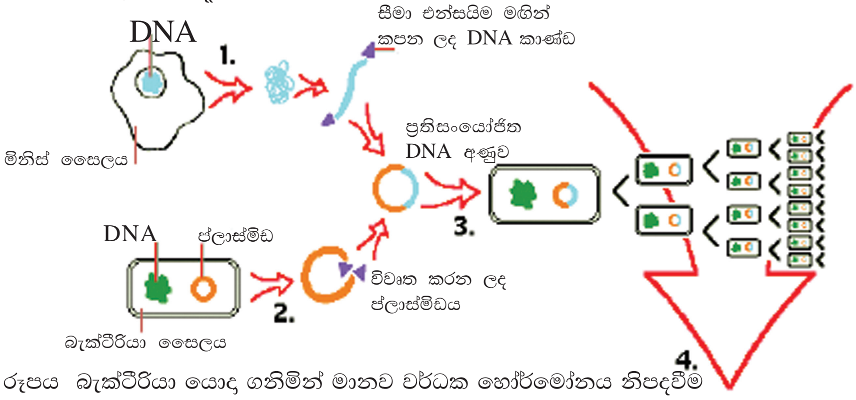
එක් ජීවී විශේෂයකට අයත් ජාන තවත් ජීවී විශේෂයකට එක් කිරීම , ජානවල ගබඩා වී ඇති තොරතුරු වෙනස් කිරීම ආදිය සඳහා තාක්ෂණික ක්‍රම සොයා ගැනීම නිසා අණුක ජීව විද්‍යාඥයන්ට ජීවීන්ගේ ජිනෝම වෙනස් කිරීමේ හැකියාව ලැබී ඇත. මෙම තාක්ෂණය, ප්‍රතිසංයෝජිත DNA තාක්ෂණය (Recombinant DNA Technology) නැතහොත් ජාන ඉංජිනේරු විද්‍යාව (Genetic Engineering) ලෙස හැඳින්වේ. එන්සයිම හා රසායන ද්‍රව්‍යයන් භාවිත කරගෙන සෛලවලින් DNA වෙන් කරනු ලැබේ. සෛලවලින් DNA වෙන් කළ ද ඒවායේ ජීව විද්‍යාත්මක ගුණ වෙනස් නොව න නිසා නැවත සජීවී සෛල තුළට ඇතුළු කර ක්‍රියාත්මක කළ හැකි ය.

5.6 රූපය කණාමැදිරියන්ගේ ඇති ජෛවසන්දීප්ත (bioluminescence) ජානය දුම්කොළ ශාකයකට බද්ධ කිරීමෙන් නිර්මාණය කළ ආලෝකය විහිදුවන දුම්කොළ ශාකයක්

ජාන තාක්ෂණ පරීක්ෂණ සඳහා බහුල ව භාවිත වන ජීවියකු නම් *Escherichia coli* නම් බැක්ටීරියාව යි. මෙම බැක්ටීරියාව තුළ වෘත්තාකාර තනි වර්ණදේහයක් ඇත. මෙම වර්ණදේහයට අමතර ව බැක්ටීරියාවෙහි සෛල ප්ලාස්මයේ කුඩා වෘත්තාකාර DNA අණු ඇත. මේවා ප්ලාස්මිඩ (plasmids) නම් වේ. බැක්ටීරියා සෛල වර්ධනය වී බෙදෙන විට වර්ණදේහය මෙන් ම ප්ලාස්මිඩ ද ප්‍රතිවලිත වී දුහිතෘ සෛලවලට

ඇතුළු වේ. මෙම ප්ලාස්මිඩයකට යම් ජානයක් සම්බන්ධ කළ හොත් සෛල ගුණනය වීමේ දී එම ජානය ද ගුණනය වනු ඇත. එලෙස සම්බන්ධ කරගත් ජානය මගින් කේත කරන (ප්‍රකාශ කරනු ලබන) ප්‍රෝටීනය ද බැක්ටීරියා යොදගනිමින් මහා පරිමාණයෙන් නිපදවා ගත හැකි වනු ඇත.

මෙලෙස බැක්ටීරියා යොදගනිමින් ඉන්සියුලින් හෝමෝනය සහ මානව වර්ධක හෝමෝනය නිපදවීම දනට සාර්ථක අන්දමින් සිදු කෙරේ. එම DNA ප්‍රතිසංයෝජන ක්‍රියාවලිය පහත රූපයේ දක්වේ.



5.7 රූපය බැක්ටීරියා යොද ගනිමින් මානව වර්ධක හෝර්මෝනය නිපදවීම

1. විශේෂ සීමා එන්සයිම (Restriction Enzymes) මගින් මිනිස් සෛලයකින් ඉවත් කරගත් වර්ණදේහයෙන් අවශ්‍ය ජානය වෙන් කර ගැනීම.
2. බැක්ටීරියා සෛලයෙන් ප්ලාස්මිඩය වෙන්කර ගැනීම හා එයට මිනිස් ජානය බද්ධ කිරීම.
3. ජානය බද්ධ කළ ප්ලාස්මිඩය නැවත බැක්ටීරියාවට ඇතුළු කිරීම.
4. ජානය බද්ධ කළ බැක්ටීරියාව ගුණනය වීම හා එයින් අවශ්‍ය ප්‍රෝටීනය විශාල ලෙස නිපදවා ගැනීම.

5.8 රූපය බැක්ටීරියා මගින් නිපද වූ මානව ඉන්සියුලින්

පැවරුම 3

බැක්ටීරියා යොදගෙන ඉන්සියුලින් නිපදවීමට පෙර ඉන්සියුලින් ලබාගත් ක්‍රමය පිළිබඳ ව සොයා බලන්න. එම ක්‍රමය හා නූතන ක්‍රමය සන්සන්දනය කරමින් වාර්තාවක් සකසන්න.

ජෛව තාක්ෂණය මගින් වැඩි දියුණු කළ ශාක

ජෛව තාක්ෂණය යොදගෙන ශාක වැඩි දියුණු කිරීමේ දී ඒවා තුළ අඩංගු කිරීමට අපේක්ෂා කරන ලක්ෂණ කිහිපයක් පහත දක්වේ.

- ♦ නියඟයට ඔරොත්තු දීම
- ♦ රෝග හා පළිබෝධ හානිවලට ප්‍රතිරෝධී වීම.
- ♦ ශාක නිෂ්පාදනවල පෝෂ්‍ය ගුණය හා රසය වැඩි කිරීම.

නොමිලේ බෙදා දී ම සඳහා ය.

අතීතයේ දී මෙවැනි ලක්ෂණ ලබා ගත්තේ ශාක දෙමුහුම් කිරීමෙනි. එහි දී ජාන විශාල සංඛ්‍යාවක් හුවමාරු වීම සිදු විය. නමුත් නූතන ජෛව තාක්ෂණයේ දී අවශ්‍ය ජානය පමණක් හුවමාරු කළ හැකි බැවින් ශාක වැඩිදියුණු කිරීමේ කාර්යක්ෂමතාව වැඩි වී ඇත.

මේ සඳහා මෑතකාලීන උදහරණයක් වන්නේ, හානිකර ගුල්ලන් වර්ගයකට ප්‍රතිරෝධීතාව දක්වන ඉරිඟු ශාක නිර්මාණය කිරීම යි. මෙම ගුල්ලන් නිසා ලෝකයේ වාර්ෂික ඉරිඟු නිෂ්පාදනයෙන් 7%ක් විනාශ වන බව කියැවේ.

ඉරිඟු ශාකයට මෙම ප්‍රතිරෝධීබව ලබා දී ඇත්තේ එයට පාංශු බැක්ටීරියාවක් වන *Bacillus thuringiensis* තුළ අඩංගු වන ජානයක් බද්ධ කිරීමෙනි. එම ජානය නිසා පළිබෝධයන්ට විෂ සහිත රසායනික ද්‍රව්‍යයක් ඉරිඟු ශාකය තුළ නිපදවේ.

5.9 රූපය ගුල්ලන් හානි කළ හා නොකළ ඉරිඟු බීජ

5.10 රූපය රන්වන් සහල්

මෑතක් වන තුරු ම ගොවීන් විසින් මෙම ගුල්ලන් මර්දනය කරන ලද්දේ ඉරිඟු ශාකවලට ඉහත සඳහන් කළ බැක්ටීරියාව හෝ කෘත්‍රිම රසායනික ද්‍රව්‍ය ඉසීමෙනි. එහෙත් එම ක්‍රමය එතරම් සාර්ථක නොවූයේ ඉසිනු ලබන ද්‍රව්‍ය මඟින් බලපෑමක් ඇති කළ හැකි වන්නේ ගුල්ලාගේ ජීවන චක්‍රයේ දින කිහිපයක දී පමණක් බැවිනි.

ජෛව තාක්ෂණය මඟින් වයිරස, දිලීර හා කෘමි හානිවලට ප්‍රතිරෝධී බව සහිත ශාක නිර්මාණය කර ඇත. එමෙන් ම වල්පැළෑටි නාශකවලින් බලපෑමක් නොවන තත්ත්වයන්ට බෝග ශාක දියුණු කිරීම ද සිදු වී ඇත. විටමින් A අඩංගු කර නිපදවා ඇති "රන්වන් සහල්" (Golden Rice) නම් පෝෂ්‍ය ගුණයෙන් වැඩි සහල් වර්ගය ද වැඩි දියුණු කළ ශාක ප්‍රභේදයකි.

ජෛව තාක්ෂණය මඟින් වැඩි දියුණු කළ සතුන්

ජෛව තාක්ෂණය යොදගෙන සතුන් දියුණු කිරීමේ දී සත්ත්ව නිෂ්පාදන පහසුවෙන් ලබා ගැනීම කෙරෙහි වැඩි අවධානය යොමු වී ඇත. එම අරමුණ ඇති ව සතුන්ගේ ඩිම්බ හෝ කලල තුළට නව ජාන ඇතුළු කිරීමේ හැකියාව දැන් විද්‍යාඥයන්ට ලැබී ඇත.

මිනිසාට වැදගත් වන යම් ප්‍රෝටීනයක් නිපදවා ගැනීම සඳහා බැටළුවන් උපයෝගී කර ගැනීම මෙයට නිදසුනකි. මෙහි දී මිනිස් ප්‍රෝටීනය නිපදවන ජානය, බැටළු ඩිම්බයේ න්‍යෂ්ටිය තුළට ඇතුළු කරනු ලැබේ. එම ඩිම්බය සංසේචනය කර බැටළු දෙනකගේ ගර්භාෂයෙහි තැන්පත් කර වැඩෙන්නට සලස්වනු ලැබේ. මෙම ක්‍රමයෙන් ලබා ගන්නා ඇතැම් බැටළු දෙනුනගේ කිරිවල මෙම මිනිස් ප්‍රෝටීනය අඩංගු වේ. ඔවුන්ගෙන් ලබා ගන්නා කිරිවලින් අවශ්‍ය ප්‍රෝටීනය වෙන්කර ගනු ලැබේ.

ඉහත දැක්වූ ක්‍රමය ප්‍රයෝජනයට ගන්නා අවස්ථා දෙකක් පහත දැක්වේ.

01. "එම්පසීමාව" (emphysema) නම් තදබල පෙණහලු රෝගයට ප්‍රතිකාර කිරීමට යොදා ගන්නා ඖෂධය (alpha-1-antitrypsin) නිපදවීම.

02. හීමොෆීලියා රෝගීන්ට ප්‍රතිකාර කිරීමට යොදා ගන්නා රුධිර කැටි ගැස්වීමේ සාධකය (blood clotting factor VIII) නිපදවීම.

ඌරන් යොදාගෙන හිමොග්ලොබින් නිපදවා එමගින් කෘත්‍රිම ලෙස රුධිරය නිපදවීමේ පරීක්ෂණ ද සාර්ථක වී ඇත. මෙලෙස විවිධ ක්ෂේත්‍ර ඔස්සේ ජෛව තාක්ෂණය ලබා ඇති දියුණුව තුළින් අනාගතයේ දී මිනිසාගේ ජීවිතය ගුණාත්මක අතින් ඉහළ තත්ත්වයකට නැංවීමට හැකි වනු ඇත.

අභ්‍යාස

01. පහත දැක්වෙන අවස්ථා පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරන්න.

A ජලජ පරිසරවල කාබනික දූෂක මට්ටම අඩු කිරීම.
B මිනිසුන්ගේ ආමාශයාන්ත්‍රික ආබාධවලට ප්‍රතිකාර කිරීම.
C ජලජ පරිසරවලින් තෙල් ස්තර ඉවත් කිරීම.

ඉහත දැක්වෙන අවස්ථා අතරින් ජෛව ප්‍රතිකර්මණය යොදා ගන්නා අවස්ථා වනුයේ,

(i) A හා B (ii) B හා C (iii) A හා C (iv) A,B,C හා සියල්ලමය

02. ජෛව පළිබෝධනාශක පිළිබඳ ව ප්‍රකාශ තුනක් පහත දැක්වේ.

A ඒවා පරිසර හිතකාමී ය.
B ඒවායේ විෂ, ආහාර දාම ඔස්සේ එක්රැස් නො වේ.
C ජෛව පළිබෝධනාශක ලෙස භාවිත කරනුයේ බැක්ටීරියා පමණි.

ඉහත ප්‍රකාශ අතරින් සත්‍ය වන්නේ,

(i) A හා B පමණකි. (ii) B හා C පමණකි.
(iii) A හා C පමණකි. (iv) A,B,C යන සියල්ලමය.

03. සහ 4 ප්‍රශ්න ක්ෂුද්‍ර ජීවී ජෛව තාක්ෂණයේ දී භාවිත වන පහත සඳහන් බැක්ටීරියා විශේෂ මත පදනම් වේ.

- *Lactobacillus bulgaricus*
- *Thiobacillus ferrooxydans*
- *Bacillus thuringiensis*
- *Streptomyces griseus*

04. අඩු ශ්‍රේණියේ තඹ නිධිවලින් තඹ නිස්සාරණය කිරීමේ දී භාවිත වන්නේ ඉහත සඳහන් කුමන බැක්ටීරියා විශේෂය ද?

05. බෝග ශාකවල ඇතැම් කෘමි පළිබෝධකයන් මර්දනය කිරීම සඳහා ජෛව පළිබෝධ නාශකයක් ලෙස භාවිත වන්නේ ඉහත සඳහන් කුමන බැක්ටීරියා විශේෂය ද?

06. ජෛව තාක්ෂණය යොදාගැනීමට විරුද්ධ ව ඉදිරිපත් වී ඇති අදහස් කිහිපයක් පිළිබඳ ව විමසීමක් ඉදිරිපත් කරන්න.