

09

କେତ୍ରିକ ଶିଖିତ ମଧ୍ୟାଳ୍

କୁଣ୍ଡଳ ହେଲିନ୍‌ଗେ ଚେତନାବ୍ୟା

ඒකොකයකු ලෙස පවතින විට පැහැදිලිව පියවි ඇසකින් නිරික්ෂණය කළ තොහැකි හෝ දැනුවතාධාර තොමැතිව (ඇසට) තොපෙනෙන කුඩා ජීවීන් පිළිබඳ අධ්‍යයනය කිරීම ක්ෂේරීව විද්‍යාව ලෙස භැඳින්වෙයි. මෙවැනි ජීවීහු ක්ෂේරීවීන් ලෙස හඳුන්වනු ලබති. බැක්ටීරියා, ආකියා, සයනොබැක්ටීරියා(නීල හරිත බැක්ටීරියා- BGB), දිලිර හා ප්‍රෝටිස්ටා ක්ෂේරීවීන්ට අයත් ය.

මයිකොප්ලාස්මා හා ගයිටොප්ලාස්මා යන මොලිකියුටයන් ද (mollicutes), වයිරස, වයිරෝයිඩ්, ප්‍රියෝන් ද ක්ෂේරුජීව විද්‍යාව යටතේ අධ්‍යයනය කෙරේ.

- ක්‍රිජ්‍යාලීන්ගේ අන්වික්ෂිය ස්වභාවය

සාමාන්‍යයෙන් ක්ෂේදීල්වීන් විශාලත්වයෙන් 0.1 mm ට වඩා කුඩා නිසා පියවි ඇසින් නිරික්ෂණය කළ නොහැකි ය. එබැවින් අන්වික්ෂයකින් නිරික්ෂණය කළ යුතු වෙයි. ක්ෂේදීල්වීන් හා ඔවුන්ගේ ව්‍යුහමය සංසටකවල මිනුම් ලබා ගන්නේ මයිකාමීටර් හා තැනෝමීටර්වලිනි.

$$\text{മണിക്കൂർമീറ്റർ } 1 = (\mu\text{m}) = 10^{-6} \text{ m}$$

$$\text{නැගෙන්මීටර } 1 = (\text{nm}) = 10^{-9} \text{ m}$$

සමහර ක්ෂේපීවින් අනෙකත් ක්ෂේපීවින්ට වඩා විශාල බැවින් වඩා පහසුවෙන් නිරික්ෂණය කළ හැකි ය.

- ක්‍රිජ්‍යාලීන්ගේ සර්වත්‍රික ස්වභාවය

මවුහු පාලිවිය මත සර්වත්‍රීක වෙති. ජලය, වාතය, පස හා ජීවීන්ගේ බාහිර හා අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨවල මවුහු හමු වෙති. සාගර හා මිරිදිය ජලාශවල ආහාර දාමචල පදනම සාදන්නේ සාගර හා මිරිදිය ක්ෂුදුජීවීන් විසින් ය. මවුන්ගෙන් සමහරැන් ප්‍රභාසංශ්ලේෂී වන අතර මවුහු ජලජ පරිසරවල ප්‍රාථමික නිෂ්පාදකයන් වෙති. පස, ජලය, වාතය සහ ජීවීන් අතර රසායනික මූල්‍යවා වක්‍රිකරණය සඳහා පසේ සිටින ක්ෂුදුජීවීන් ආධාර වෙති. ජේව ඒයරොසොල (ජේව වාතිලන) ආකාරයෙන් වායුගෝලයේ අවලම්බිතව ඇති ක්ෂුදුජීවීන්ට වායු ධාරා ඔස්සේ දිගු දුරක් ගමන් කර තැවත පතනය වීමට අවස්ථාව ඇති. ව්‍යාධි ජනක ජේව ඒයරොසොල රෝග ව්‍යාජ්‍යිය සඳහා අවස්ථා ඇති කරයි. ගාක, සතුන් හා මිනිසුන් ආග්‍රිත ක්ෂුදුජීවීන්ගෙන් සුළු ප්‍රමාණයක් පමණක් ව්‍යාධිජනක වෙයි. මවුන්ගෙන් බහුතරය වාසිදායක හෝ හානිකර තොවෙති. කෙසේ තමුත් සියලු වයිරස මවුන් සම්බන්ධ වී පවතින ජීවීන්ට හානිකර වෙයි. සමහර ක්ෂුදුජීවීහු අනෙකුත් ජීවීන්ට මාරාන්තික හෝ ජීවත් වීමට තුළු තුළු ආන්තික පරිසරවල වාසය කරති. එවැනි ක්ෂුදුජීවීහු ආන්තකාමීන් (extremophiles) ලෙස හඳුන්වනු ලැබෙති. මවුහු පාලිවි කලොල්ල තුළ, ඉහළ පිඩින සහිත ගැහුරු මුහුදු, ආන්තික ආම්ලික හා ආන්තික හාස්මික තත්ත්ව, ජලතාප මංකඩ විවර, මිදුණු මුහුදු ජලය හා නිරවායු තත්ත්ව දරන ස්ථානවල හමු වෙති. ආන්තකාමීහු මවුන් වර්ධනය වන තත්ත්වවලට අනුරූපව වර්ගිකරණය කරනු ලැබෙති.

© 2020 ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය. සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

වගුව 9.1 - ආන්තකාම් ක්ෂේදීල්වී ආකාර

ක්ෂේදීල්වී ආකාරය	පැවතිය හැකි ආන්තික තත්ත්ව
තාපකාමී	ඉහළ උෂ්ණත්ව
ශීතකාමී	පහත උෂ්ණත්ව
අම්ලකාමී	ආම්ලික pH තත්ව
හස්ම / ක්ෂාරකාමී	භාස්මික pH තත්ව
ලෛඩකාමී	NaCl අවශ්‍ය වෙයි
පිඩකාමී	අධික පිඩන

සමහර ආන්තික පරිසරවල ආන්තික තත්ත්ව එකකට වඩා ඇතුළත් වෙයි.

- උදා: - බොහෝ උණුදිය උල්පත් ස්වභාවයෙන් ආම්ලික හෝ භාස්මික වෙයි.
- ගැහුරු මුහුද සීතල හා අධික පිඩනවලින් යුත්ත වෙයි.

මෙවැනි පරිසරවල ජ්වත් වන ක්ෂේදීල්වීන් ආන්තික තත්ත්ව එකකට වඩා වැඩිගෙණනක ජ්වත් වීම සඳහා අනුවර්තනය වී ඇත.

• ක්ෂේදීල්වීන්ගේ අධික වර්ධන වේගය

ක්ෂේදීල්වීන්ගේ වර්ධන වේගය හා ප්‍රජනක වේගය ඉහළ ය. ඔවුන් ප්‍රමාණයෙන් කුඩා නිසා ඉහළ පෘෂ්ඨීක වර්ගඩල / පරිමා අනුපාතය සහිත ය. මින් අදහස් කරන්නේ බැහිර පරිසරය හරහා ද්‍රව්‍ය භූවමාරුව සඳහා විශාල පෘෂ්ඨී වර්ගඩයක් ඇති වෙයි. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සෙසලය තුළට ද්‍රව්‍ය ගලා යැම හා අපද්‍රව්‍ය පිටතට ගලා යැම වේගවත් වී පරිව්‍යත්තිය වේගය වැඩි වෙයි. එබැවින් ක්ෂේදීල්වීන්ගේ සාමාන්‍ය ජනන කාලය (ගහනය දෙගුණ වීමට ගත වන කාලය) සාපේක්ෂ වශයෙන් අඩු ය.

• ක්ෂේදීල්වීන්ගේ රුපීය, පෝෂණ හා කායික විද්‍යාත්මක විවිධත්වය

ක්ෂේදීල්වීන්ට විවිධ රුපීය ආකාර ඇත. බැක්ටීරියා මුවන්ගේ හැඩයෙන් විවිධත්වයක් සහිත ය. ඔවුන්ට මූලික හැඩ ආකාර තුනක් ඇත; දුන්බාකාර / බැසිලස, ගේලාකාර / කොකුස හා සර්පිල / ස්පිරිල්ලුම් වශයෙනි. කොකුස බැක්ටීරියා මොනොකොකුස, ඩිජ්ලොකොකුස, ස්ටෝජ්ටොකොකුස, ස්ටැපිලොකොකුස, වතුෂ්ක හා සාසින් ලෙස පැවතිය හැකි ය. බැසිලස් බැක්ටීරියා ඩිජ්ලො බැසිලස හෝ ස්ටෝජ්ටො බැසිලස ආකාරයෙන් පැවතිය හැකි ය. සර්පිල බැක්ටීරියා විළුයේ, ස්පිරිල්ලුම් හෝ ස්පැයිරොකීට ලෙස සැකසේ.

එක සෙසලක සිට දිගු බහු සෙසලක සූත්‍රිකා ආකාර දක්වා සයනොබැක්ටීරියා විශාල පරාසයක හැඩ හා සැකසීම් පුදුරුණනය කරයි. බහු සෙසලක සයනොබැක්ටීරියා සූත්‍රිකාකාර හෝ සූත්‍රිකාමය නොවන ආකාර ලෙස හමු වේ. සූත්‍රිකාකාර ආකාර දාම ලෙස ද, සූත්‍රිකාමය නොවන ආකාර ගේලාකාර, සනාහ, වතුරුණාකාර හා අනුමවත් හැඩ ආකාරයෙන් ගොනු හෝ සනාවාස ලෙස දුකිය හැකි වෙයි.

ප්‍රෝටීනමය ආවරණයේ සමමිතිය මත පදනම් වෙමින් වයිරස්වල වෙනස් රුපීය ආකාර දෙකක් ඇත; විංසතිතල (icosahedral) හා හෙලික්සීය ය වේ. දිලිර සමහරක් එක සෙසලක වන අතර, සමහරක් බහු සෙසලක ය. ඒවා දිලිර සූත්‍රිකා ලෙස හඳුන්වන සියුම් නාලාකාර, ගාබනය වූ තුළ වැනි ගොනුවකින් යුත්ත ය; එක්ව ගත් කළ මයිසිලයම සාදනි. සූත්‍රිකා සාවාර හෝ නිරාවාර විය හැකි ය. ප්‍රියෝන යනු කුඩා ප්‍රෝටීනමය අංශු ය. එකසෙසලක ප්‍රාටිස්ටාවේ පුළුල් පරාසයක රුපීය විවිධත්වයක් දක්වති. මොලිකියුටයන් (molecules) බහුරුපීය (විවිධ හැඩැති) වෙයි.

ක්ෂේපීම්වින් විවිධ පෝෂණ ආකාර පෙන්වයි. ඔවුන්ගේ පෝෂණ ආකාරය කාබන් ප්‍රහවය හා ගක්ති ප්‍රහවය මත පදනම් කර ගනිමින් වර්ග කර ඇත. ක්ෂේපීම්වින් අතර ප්‍රධාන පෝෂණ ආකාර හතරක් දැකිය හැකි ය. රසායනික - ස්වයංපෝෂක, රසායනික - විෂම පෝෂක, ප්‍රහා ස්වයං පෝෂක හා ප්‍රහා විෂමපෝෂක යනු ඒ ආකාර වේ. ඔක්සිජන් හාවිතාව මත ක්ෂේපීම්වින් කායික විද්‍යාත්මක කාණ්ඩ හතරකට වර්ග කර ඇත; අනිවාර්ය සවායු, අනිවාර්ය තිරවායු, වෛකල්පිත තිරවායු හෝ හා ක්ෂේප වාතකාම් යනු එම ආකාර වේ. සමහර ක්ෂේපීම්වින්ට වායුගෝලීය අණුක තයිලුත් තිර කළ හැකි ය; ඔවුනු කායික විද්‍යාත්මක විවිධත්වයක් පෙන්වති. නිදහස්වාසි තයිලුත් තිරකාරක ක්ෂේපීම්විහු හා සහජ්වී තයිලුත් තිරකාරක ක්ෂේපීම්විහු යනු ඒ ආකාර වෙති.

ක්ෂේපීම්වි ආකාර

1. බැක්ටීරියා

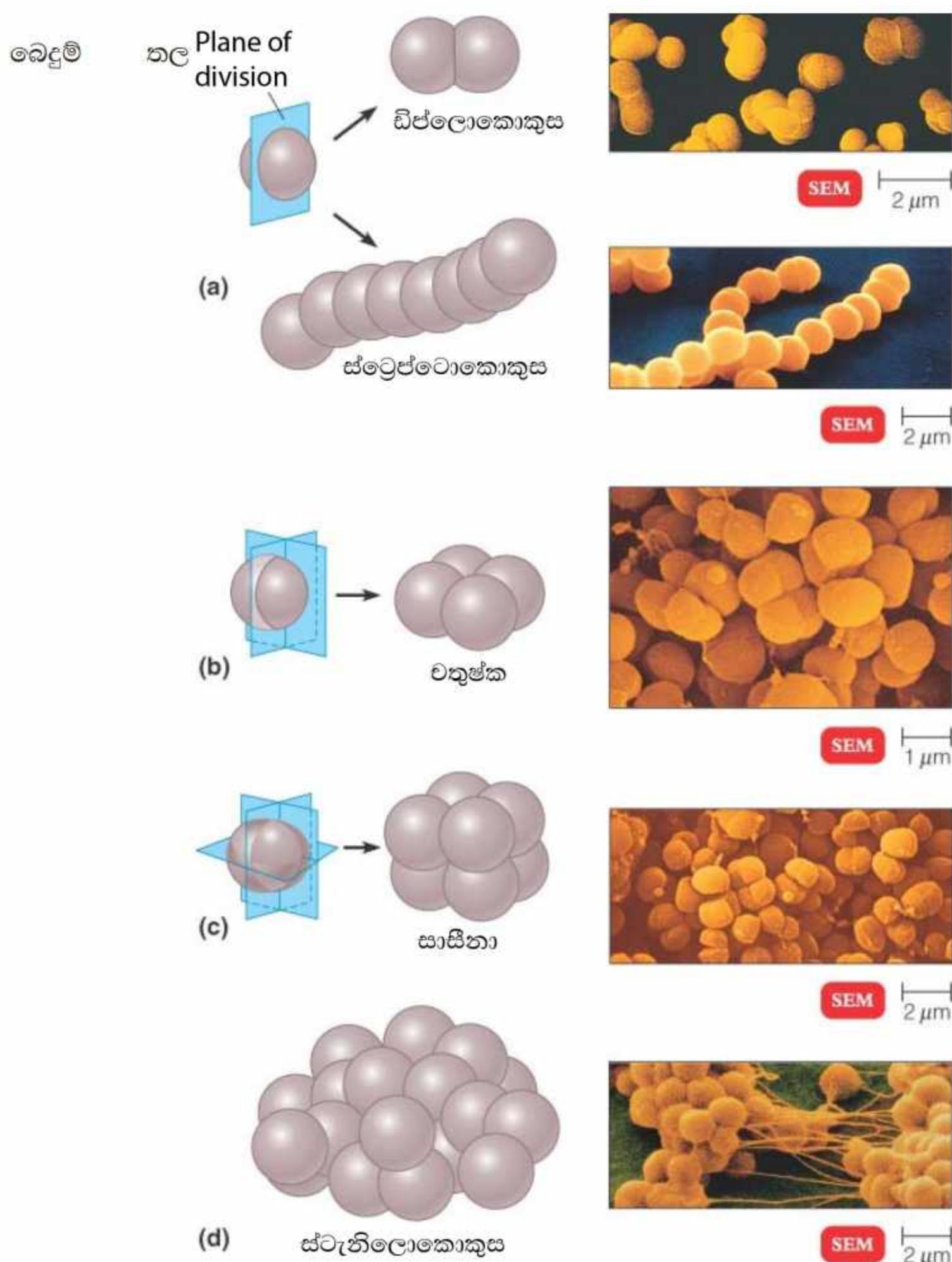
බැක්ටීරියාවේ ඒකසෙයුලික ප්‍රෝකුරියෝවාවේ වෙති. ඔවුනු විවිධ රුප විද්‍යාත්මක ආකාර සහ සැකසුම් සහිත ය. බැක්ටීරියාවල වඩාත් කැපී පෙනෙන ව්‍යුහ ලක්ෂණය වන්නේ ඔවුන් සැදී ඇති තනි සෙලවල හැඩයයි. මූලික හැඩ ආකාර තුනක් ඇත.

1. ගෝලාකාර (කොකුස)- (බහු වචනය- කොකයි)
2. දැන්බාකාර (බැසිලය)- (බහු වචනය- බැසිලයි)
3. සර්පිලාකාර (ස්පිරිල්ලම්) (බහු වචනය- ස්පිරිලයි)

සෙල විභාගයේ දී සෙල එකිනෙකට සම්බන්ධව පවත්නා ආකාර අනුව එකිනෙකට වෙනස් වූ සැකසුම් ඇති කරයි.

1. කොකුස බැක්ටීරියාවන්ගේ සෙල සැකසුම්වල විවිධ ආකාර (වගුව 9.2)

කොකුස	එක ම තලයක සෙල විභාගය වෙයි. විභාගය අවසානයේ බෙදෙන සෙල එකිනෙකින් වෙන් වී යයි.
ඩිප්ලොකොකුස	එක ම තලයක සෙල විභාගය වෙයි. බේදී සැදෙන සෙල යුගල ලෙස පවතියි.
ස්ටෝප්ටොකොකුස	එක ම තලයක සෙල විභාගය වෙයි. විභාගය වූ සෙල දාමයක ආකාරයට එකිනෙකට සම්බන්ධව පවතියි.
වතුෂ්ක	තල දෙකක සෙල විභාගයෙන් නිපදවෙන සෙල හතර එකිනෙකට සම්බන්ධව පවතියි.
සායිනා	තල තුනක සෙල විභාගය සිදු වන අතර, සැදෙන සෙල අටක කාණ්ඩයක් ලෙස එකිනෙකට සම්බන්ධව පවතියි.
ස්ටැරිලොකොකුස	බහුතලීය ලෙස සෙල විභාගය වෙයි. මිදි පොකුරු ආකාර සෙල ගොනු සාදයි.

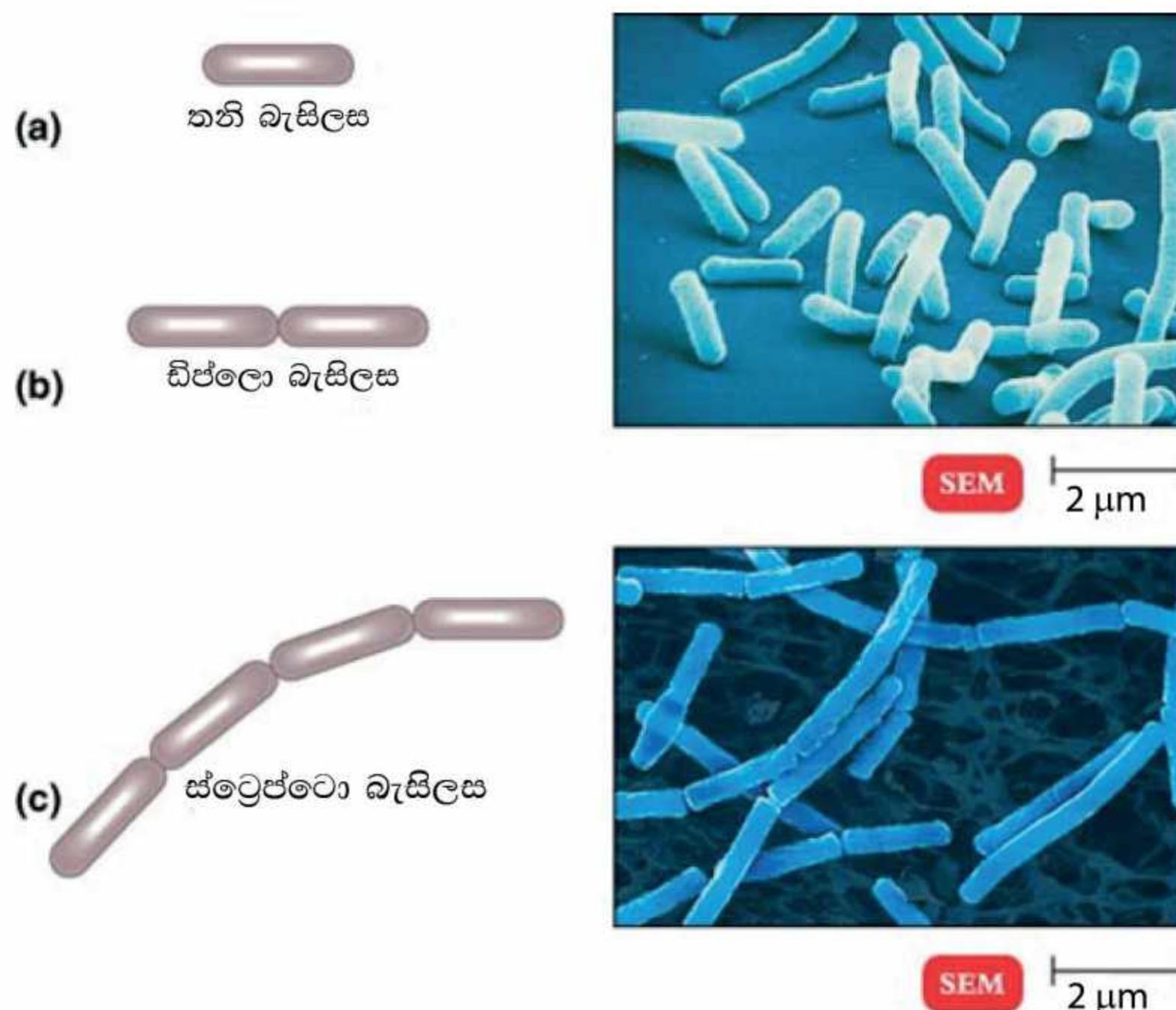


රුපය 9.1: කොකුස බැක්ටීරියාවන්ගේ සෙල සැකසීම. (Reference : An Introduction, 11th edition, by Tortora, Gerard J., Funke Berdell R.; Case, Christine L. Pearson Education Ltd (2016).

2. බැසිලස බැක්ටීරියාවල සෙල සැකසීමේ විවිධ ආකාර (වගුව 9.3)

බැසිලස විභාගනය වන්නේ මධුන්ගේ කෙටි අක්ෂය හරහා පමණි. එබැවින් සෙල සැකසුම් ආකාර කිහිපයක් පවතියි.

තනි බැසිලස	තනි ද්‍ර්ය්බාකාර
ඩිජ්ලේලා බැසිලස	සෙල විභාගනයෙන් පසුව යුගල ලෙස පවතියි
ස්ටෝර්ජ්ලේලා බැසිලස	සෙල විභාගනයෙන් පසුව දාම ලෙස පවතියි

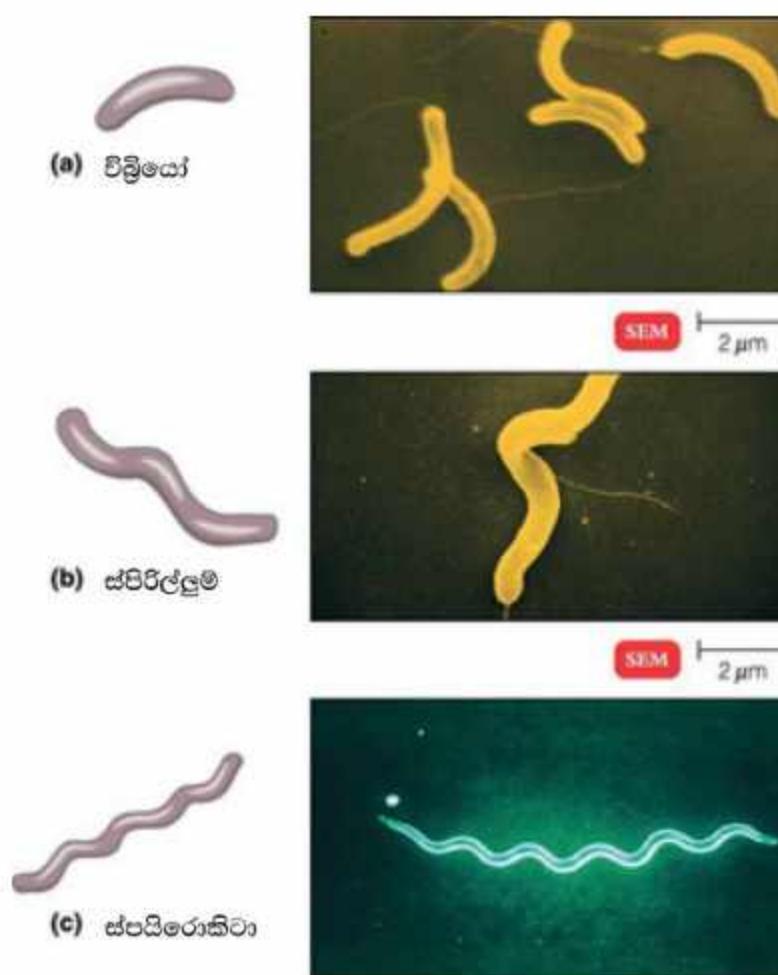


රුපය 9.2: බැසිලස බැක්ටීරියාවන්ගේ සෙල සැකසීම. (Reference : An Introduction, 11th edition, by Tortora, Gerard J., Funke, Berdell R.; Case, Christine L. Pearson Education Ltd (2016)).

3. සරපිල හැඩැති බැක්ටීරියාවන්ගේ වෙනස් වූ සෙල සැකසුම (වගුව 9.3)

සරපිල බැක්ටීරියාවේ දශර එකක් හෝ වැඩි සංඛ්‍යාවක් දරති. ඒවා කිසි විටෙකත් සාපුරු නොවෙති.

විශ්‍යෝ	වතු වූ දැන්බාකාර.
සපිල්ලම	සරපිලාකාරය, කස්කුරුප්පු ආකාර දාඩ් දේහයකින් යුත්ත ය.
සපිලාකාරය	සරපිලාකාර ය. නමුවකිලි ය.



රුපය 9.3: ස්පිරිල්ලම් බැක්ටීරියාවන්ගේ සෙල හැඩය (Reference : An Introduction, 11th edition, by Tortora, Gerard J., Funke, Berdell R.; Case, Christine L. Pearson Education Ltd (2016)

බැක්ටීරියාවේ පෝෂණ ආකාරවල විවිධත්වයක් පෙන්වති. මවුන් අතර ප්‍රධාන පෝෂක ආකාර හතරක් හඳුනා ගෙන ඇත. ගක්ති හා කාබන් ප්‍රහවය මත පදනම් වෙමින් ඒවා වර්ග කර ඇත.

පෝෂණ කුමය	ගක්ති ප්‍රහවය	කාබන් ප්‍රහවය	නිදුළුන
ප්‍රහා ස්වයංපෝෂි	ආලෝකය	කාබන් ඩියොක්සයිඩ් (අකාබනික කාබන්)	දම් සල්ගර් හා හරිත සල්ගර් බැක්ටීරියා
ප්‍රහා විෂමපෝෂි	ආලෝකය	කාබනික කාබන්	දම් සල්ගර් නොවන බැක්ටීරියා
රසායනික ස්වයංපෝෂි	අකාබනික රසායන දුව්‍ය	කාබන් ඩියොක්සයිඩ් (අකාබනික කාබන්)	<i>Nitrobacter</i> , <i>Nitrosomonas</i> , <i>Thiobacillus thiooxidans</i>
රසායනික විෂමපෝෂි	කාබනික රසායන දුව්‍ය	කාබනික කාබන්	බොහෝ බැක්ටීරියා

ඡක්සිජන් ධාරණය කිරීමේ හැකියාව මත ක්ෂේදුරේවිහු කාණ්ඩ හතරකට බෙදා දක්වනු ලැබේති.

කායික විද්‍යාත්මක කාණ්ඩය	විස්තරය	දදාහරණ
අනිවාර්ය සවායු	පැවැත්ම සඳහා ඡක්සිජන් අවශ්‍ය ය. ඡක්සිකාරක පොස්ගොරයිලිකරණයෙන් ගක්තිය නිපදවයි.	<i>Acetobacter sp</i>
අනිවාර්ය නිර්වායු	ඡක්සිජන් සහිත විට පැවැතිය නොහැකි ය. පැසීම මගින් ගක්තිය නිපදවා ගනියි.	<i>Clostridium sp.</i>
වෛකල්පිත නිර්වායු	ඡක්සිකාරක පොස්ගොරයිලිකරණයෙන් ගක්තිය නිපදවා ගනිමින් මේ ක්ෂේදුරේවිහු ඡක්සිජන් සහිත තත්ත්වවල වර්ධනය වීමට ප්‍රවනතාවක් දක්වති. එහෙත් පැසීම හාවිත කරමින් නිර්වායු පරිසරවල ද ජ්වත් වෙති.	<i>Escherichia coli</i>

ක්‍රුඩ්වාතකාමී	වාතයේ ඇති මක්සිජන් සාන්දුනයට වඩා අඩු මක්සිජන් සාන්දුනයක දී පමණක් මේ ක්‍රුඩ්ලේඩ්හු ජ්වත් වෙති.	<i>Lactobacillus sp.</i>
----------------	---	--------------------------

සමහර බැක්ටේරියා වායුගේලීය නයිට්‍රෝනයේ තිර කිරීමේ හැකියාව සහිතයි. ඔවුනු නයිට්‍රෝනයේ තිර කිරීමේ විවිධත්වයක් පෙන්වති.

- නිදහස්වාසි නයිට්‍රෝනයේ තිර කරන බැක්ටේරියා : *Azotobacter sp.*
- සහජ්වී නයිට්‍රෝනයේ තිර කරන බැක්ටේරියා : *Rhizobium sp.* (රනිල ගාක මුල් සමග)

බොහෝ බැක්ටේරියා ද්වීඛන්ඩනය මගින් අලිංගිකව ප්‍රජනනය කරන අතර කළාතුරකින් කඩ කඩ විම සහ අංකුරනය දක්වයි. කළාතුරකින් සිදු වන මාදිලි දෙකක බැක්ටේරියා සංයුග්මනය යන ප්‍රජනන ත්‍රියාවලියේ දී ප්‍රවේශීක ද්‍රව්‍ය කොටස් පුවමාරු කර ගැනීම සිදු වේ.

සයනොබැක්ටේරියා-

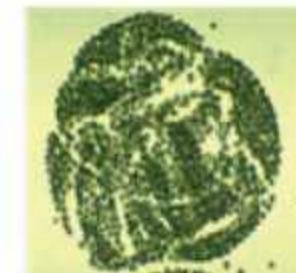
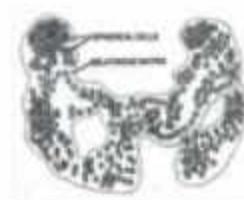
මලුන්ගේ ලාක්ෂණික නිල්-කොල (cyan) වර්ණක නිසා ඔවුනු එම නමින් හඳුන්වනු ලැබේති. සයනොබැක්ටේරියා පුළුල් පරායයක හැඩා හා සෙල සැකසුම් පුදරෙනය කරන අතර ඔවුන් ඒක සෙලික සිට සනාවාස දක්වා ද විවිධත්වයක් දක්වයි (රුපය 9.4).

- ඒකසෙලික ආකාර - සෙල විභාජනයෙන් පසුව සෙල වෙන් වෙයි. කෙසේ නමුත් දුහිතා සෙල විසින් විශාල වශයෙන් ගුවය කරනු ලබන නාභු මගින් බහුතරයක් ඒක සෙලික ආකාර ස්වභාවයේ දී එක්ව පවතී.
- සනාවාසි ආකාර - සෙල සනාවාස සැදිමේ දී ඒවා බිත්තිවලින් එකිනෙකට සම්බන්ධව හෝ පොදු ජේලරිනිමය පුරකයක ගිලි හෝ පවතියි. සනාවාස සූත්‍රිකාකාර හෝ සූත්‍රිකාකාර නොවන හෝ විය හැකි ය. සූත්‍රිකාකාර නොවන සනාවාස සෙල විභාජනය වන තෙය හා දිගාව මත ගෝලාකාර, සනාහ, වතුරුග්‍රාකාර හා අතුම්වත් හැඩැති යන සෙල සැකසුම් සහිත වෙයි. තනි තෙයක, එක් දිගාවකට සෙල විභාජනය වීමේ ප්‍රතිඵලය ලෙස සූත්‍රිකාමය සනාවාසි ආකාර; දාම හෝ තුළ් වැනි ව්‍යුහ ඇති කරයි.

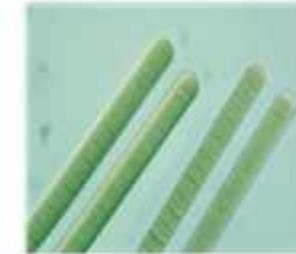
ඒක සෙලිය



සනාවාසි, සූත්‍රිකාමය නොවන



සනාවාසි, සූත්‍රිකාමය

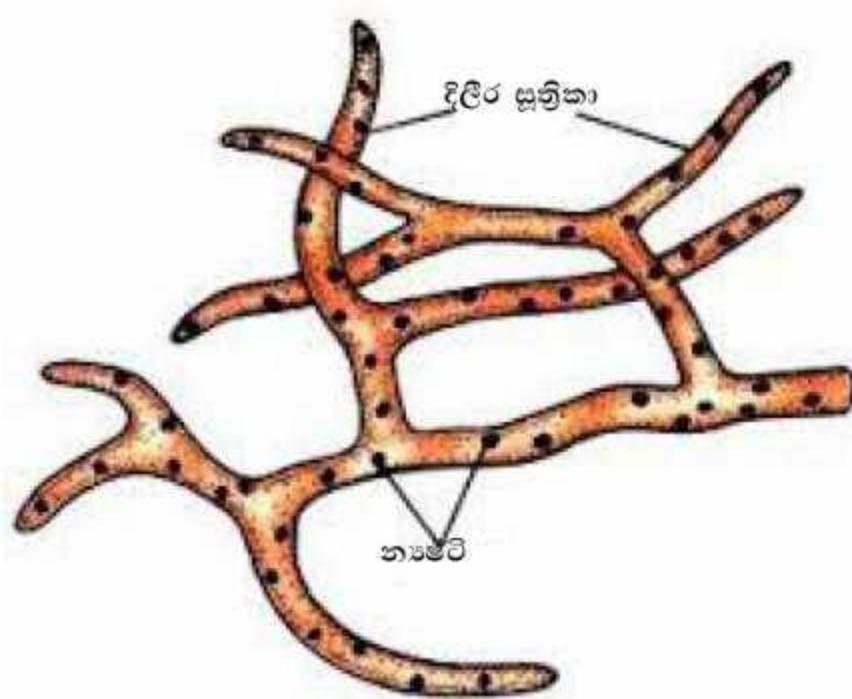


රුපය 9.4: සයනොබැක්ටේරියාවන්ගේ සෙල හැඩාය.

ශාක හා ඇල්හි මෙන්, සයනොබැක්වීරියා ද ඔක්සිජ්නිය ප්‍රහාසංග්ලේෂණය සිදු කරන ප්‍රහාස්වය පෝෂිත වේයි.

බොහෝ සයනොබැක්වීරියා වායුගෝලීය නයිට්‍රෝන් තිර කිරීමේ හැකියාව දරයි. උදා: *Nostoc sp.* යනු නිදහස්වාසි නයිට්‍රෝන් තිර කරන්නේයි. *Anabaena - Azolla* තම හවුල්කරු සමග සහජ්වීව (*Azolla sp.* - ජලජ පර්‍යාශකයි) නයිට්‍රෝන් තිර කරයි. බොහෝ විශේෂවල නයිට්‍රෝන් තිර කිරීම විශේෂ සෙසල වර්ගයක් වන හෙටරොසිස්ට තුළ සිදු වේයි. හෙටරොසිස්ට තුළ දී නයිට්‍රෝන්ස් යන එන්සයිමයෙන් නයිට්‍රෝන් තිර කිරීම උත්ප්‍රේරණය වේයි. නයිට්‍රෝන්ස් ඔක්සිජ්නි වායුවට සංවේදීය. ජලයෙන්, වාතයෙන් හෝ අසල්වැසි ප්‍රහාසංග්ලේෂි සෙසලවලින් ඔක්සිජ්නි තම සෙසලයට විසරණය වීම වළකා නයිට්‍රෝන්ස් ආරක්ෂා කිරීම සඳහා හෙටරොසිස්ටවල සනකම් බිත්ති ඇත.

සයනොබැක්වීරියාවන් තවත් විශේෂණය වූ සෙසල ආකාරයක් වන ඒකෙනිට දරයි. ඒවා සංවේද ආභාර හා සන බිත්ති දරන අක්‍රිය බිජාණු ආකාරයකි. ඒවා නියගයට හා අධික උෂ්ණත්වවලට ප්‍රතිරෝධී ය. වර්ධක සෙසල වියලි ගිය ද අහිතකර පාරිසරික තත්ත්වවල දී නොනැසී පැවැතිමට ඒකයිනිවලට හැකියාව ඇත. සයනොබැක්වීරියා අලිංගිකව පමණක් ප්‍රජනනය කරයි. සනාවාසි සූත්‍රිකාකාර හා සනාවාසි ඒකසෙලික ආකාර කඩ කඩ වීම මගින් ප්‍රජනනය කරන අතර, තනි ඒකසෙලික හා සනාවාසි සූත්‍රිකාමය නොවන ආකාර සරල සෙසල විභාජනය මගින් ප්‍රජනනය සිදු කරයි.



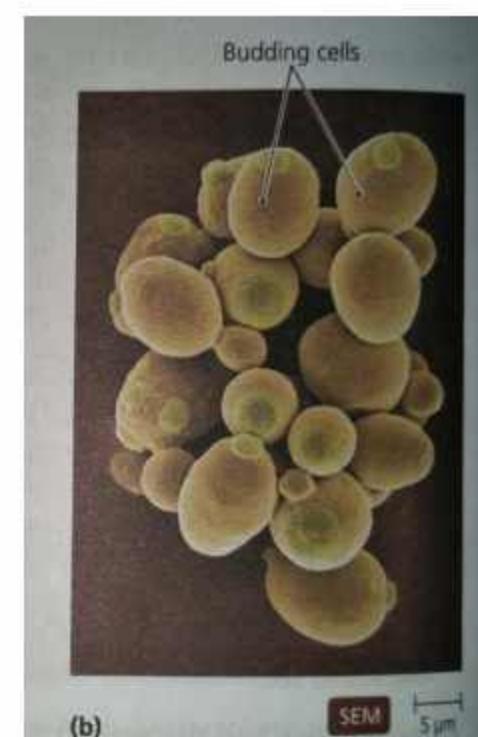
රූපය 9.5: දිලිරවල සූත්‍රිකාමය තලස, බෙදුනු මයිසිලියම

දිලිර (fungi) ඉගුකැරීයෝටාවෝ ය. ඒකසෙලික (yeast) හෝ බහුසෙලික (පුස්) විය හැකි ය. සමහර බහුසෙලික දිලිර බිම්මල්/හතු සාදයි. පුස් වර්ග දිලිර සූත්‍රිකා ලෙස හැදින්වෙන දිගටි සූත්‍රිකාවලින් සමන්වීත වූ මයිසිලියම හෙවත් දිලිර ජාලය තැමති දායාමාන ගොනු ඇති කරයි. බොහෝ පුස් වර්ගවල ආවාර ලෙස හැදින්වෙන හරස් බිත්ති ඇත. ආවාර මගින් දිලිර සූත්‍රිකා කැපී පෙනෙන ඒකන්ත්ටික සෙසල ආකාර ඒකකවලට බෙදයි. සමහර පුස් වර්ගවල දිලිර සූත්‍රිකා ආවාර නොදරන අතර එමගින් න්‍යාෂ්ටි විශාල සංඛ්‍යාවක් දරන දිගු අඛණ්ඩ සෙසල තිපදවයි. ඒවා සංසෙලික දිලිර සූත්‍රිකා ලෙස හඳුන්වයි. පාන් හා පලතුරු මත ඇති වන පුළුන් ආකාර වර්ධනයන් ඇති කරන්නේ පුස් වර්ගවල මයිසිලියම් මගිනි.

දිලිර රසායනික විෂමපෝෂිත වන අතර අවශ්‍යාත්‍යන් මගින් ආභාර ලබා ගනියි. ඔවුන් මාතෙක්පත්වී පෝෂණ කුමයක් පෙන්වයි. දිලිර එන්සයිම් ග්‍රාවය කර මිය ගිය ගාක ද්‍රව්‍ය වියෝගනය කරමින් ආභාර දාමචල වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරන අතර, එමගින් ඉතා වැදගත් පෙළවීය වශයෙන් අත්‍යවශ්‍ය මූල්‍යව්‍ය වක්‍රිකරණය සිදු කරයි. පරපෝෂි (ශාක හා සන්ත්ව ව්‍යාධිතනක) හා අනොයාන්‍යාධාර (ලයිකන හා දිලිරකමුල) වැනි පෝෂණ ආකාර දිලිර අතර පවතී. ඒකසෙලික



රැපය 9.6 (a)
:Penicillium හි
ප්‍රජනනය (බේජාණු
නිපදවීම)



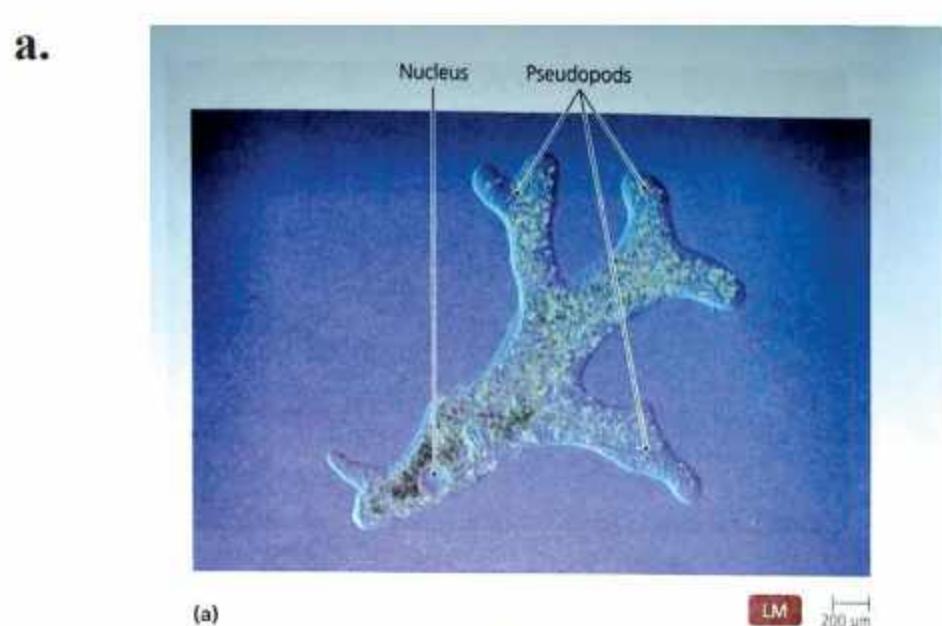
රැපය 9.6
(b) :යිසේටි හි
ප්‍රජනනය (
අංකුරනය)

දිලිර බණ්ඩනය හා අංකුරණය මගින් අලිංගිකව ප්‍රජනනය සිදු කරන අතර, සූත්‍රිකාකාර දිලිර (ප්‍රස් වර්ග) බේජාණු නිපදවීමෙන් අලිංගිකව හා/ හෝ ලිංගිකව ප්‍රජනනය සිදු කරයි.

ඒක සෙසලික ප්‍රාටිස්ටාවන්

ඒකසෙසලික ප්‍රාටිස්ටාවේ බහු රැශීය ය. හැඩෙයෙන් විවිධ වන අතර ව්‍යාජ පාද, පක්ෂම
හා ක්‍රියා වැනි සංවරණ ව්‍යුහ දරයි. ඒවා තනි තනි ව හෝ සනාවාසි ලෙස පවතියි. සමහර
ප්‍රාටිස්ටාවන් එකට සම්බන්ධ වී සූත්‍රිකා සාදයි.

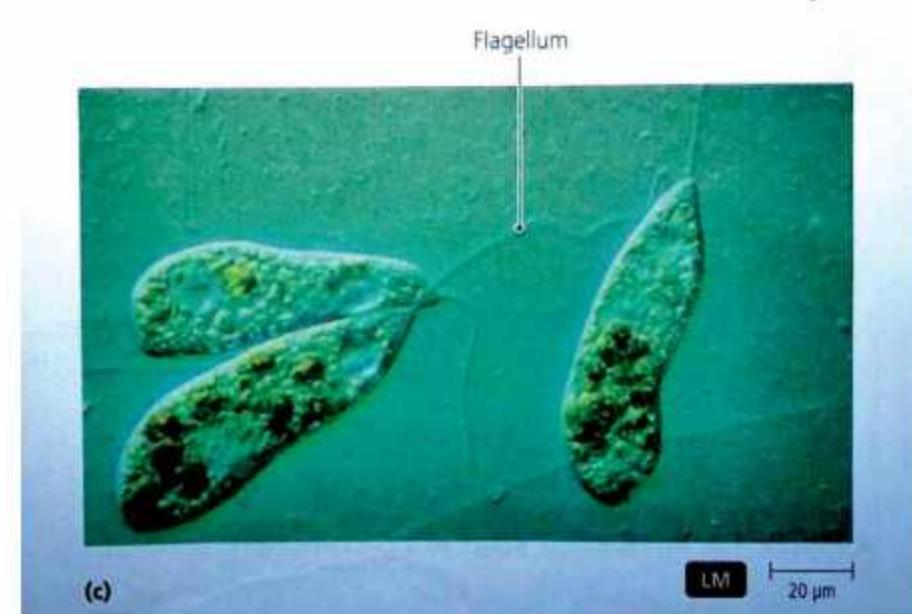
ප්‍රාටිස්ටාවන් විෂම පෙශී හෝ මිශ්‍රපෙශී හෝ පෙශී වෙත ප්‍රාටිස්ටාවන් අතර හමු වෙයි. ඔවුන්
අතර සවායු, නිරවායු හා වෙකල්පිත නිරවායු යන ග්‍රැසන ආකාර හමු වේ. සමහර ඇල්ගි ආකාර
ලයිකන්වල සහර්වි අන්තර්ඛ්‍රියාවලට දායක වෙයි. ඔවුනු ජන්මාණු නිපදවීම මගින් ලිංගිකව ද හා
බණ්ඩනය මගින් අලිංගිකව ද ප්‍රජනනය කරති.



රැපය 9.7 a. Amoeba



රැපය 9.7 b. Paramecium



රැපය 9.7 c. Euglena

මොලිකියුටයින් (Mollicutes)

බැක්ටීරියා අධිරාජධානියට අයත් ප්‍රාග්‍රන්ථීකයන් වෙති. සෙල බිත්ති නොමැති වීම මයිකොජ්ලාස්මාවන්ගේ හා ග්‍රියෝජ්ලාස්මාවන්ගේ සුවිශේෂ ලක්ෂණයකි.

මයිකොජ්ලාස්මාවන් හා ග්‍රියෝජ්ලාස්මාවන්

මයිකොජ්ලාස්මාවේ බහුරුපිය, ගෝලාකාර සිට සුත්‍රිකාකාර දක්වා හැඩයෙන් විවිධ වෙති. ඔවුහු කුඩාම ප්‍රාග්‍රන්ථීක කාණ්ඩය වෙති. ඔවුන් ආලෝක අන්වීක්ෂය හා විතයෙන් නිරික්ෂණය කළ නොහැකි ය. මයිකොජ්ලාස්මාවේ කිහිකා නොදරති. මයිකොජ්ලාස්මාවේ සියල්ලක්ම පාහේ මානවයා හා සතුන්ගේ පරපෝෂිතයෝ වෙති. ඔවුන්ට කාබනික වර්ධක සාධක විශාල වශයෙන් අවශ්‍ය වෙයි. ඔවුන් අංකුරනයෙන් හා ද්‍රිව්‍යෙන් ප්‍රාග්‍රන්ථීකය සිදු කරන අතර බේතාණු නොසාදයි. ඔවුන් සවායු හෝ වෛක්ල්පිත නිර්වායු වෙයි.

බොහෝ කරුණුවලින් ග්‍රියෝජ්ලාස්මාවේ, මයිකොජ්ලාස්මාවන්ට සමාන ය. ඔවුහු ප්‍රමාණයෙන් මයිකොජ්ලාස්මාවන්ට සමාන ය. දෙවරය ම නිරික්ෂණය කළ හැක්කේ ඉලෙක්ට්‍රොන් අන්වීක්ෂවලින් පමණි. ගෝලාකාර සිට සුත්‍රිකාකාර දක්වා හැඩයෙන් විවිධ වෙයි. ග්‍රියෝජ්ලාස්මාවන් ආසාදනය කරන්නේ ගාක පමණක් වන අතර සාමාන්‍යයෙන් ග්ලෝයම යුතුයෙහි හමුවෙයි. කෘතිම මාධ්‍යවල ඔවුනට වර්ධනය විය නොහැකි ය. ඔවුහු බොහෝ විට පත්‍ර කිඩිවන් (leafhoppers) මගින් සම්ප්‍රේෂණය වෙති.

එබැවින් ඔවුහු පත්‍ර කිඩිවන් හා ගාක දේහය යන දෙකම තුළ ප්‍රාග්‍රන්ථීය සිදු කරති. ඔවුහු අංකුරණයෙන් හා ද්‍රිව්‍යෙන් ප්‍රාග්‍රන්ථීය කරති. ඔවුන්ට සවායු හෝ වෛක්ල්පිත නිර්වායු යන ග්වසන ආකාර ඇත.

වයිරස්

(a) ලාක්ෂණික ලක්ෂණ

ඔවුහු ප්‍රාග්‍රන්ථීක හෝ සුන්‍යාන්ථීක හෝ නොවන අතර කිසිදු ආකාරයක සෙලිය සංවිධානයක් නොපෙන්වති. ජීවීධාරක සෙලවලින් බැහැරව කිසිම පරිවෘත්තිය ක්‍රියා හෝ ප්‍රාග්‍රන්ථීය සිදු නොකරති. එබැවින් ඔවුහු ජීවීන් ලෙස හඳුන්වනු නොලබති. කෙසේ නමුත් බාරක සෙලයකට ඇතුළු වූ විට ගුණනය වී විවිධ පරිවෘත්තිකයා පර් මගින් ආසාදනය සිදු කර, ලාක්ෂණික ජීවී ගතිගුණ පෙන්වයි. වයිරස ජීවී බාරක සෙල තුළ පමණක් ගුණනය වීම නිසා ඔවුහු අනිවාර්ය පරපෝෂිතයින් වෙති. වයිරස් ඉතා කුඩා බැවින් නිරික්ෂණය කළ හැක්කේ ඉලෙක්ට්‍රොන් අන්වීක්ෂ තුළින් පමණි. ඔවුහු සරල ව්‍යුහ දරති. සාමාන්‍යයෙන් න්‍යාෂීක අම්ල දරන මධ්‍ය හරයකින් හා කැප්සොමියර ලෙස හඳුන්වන නිශ්චිත වූ පෝරින් උප ඒකක ගණනකින් තැනුණු කැප්සිඩය ලෙස හැඳින්වෙන පෝරිනීමය ආවරණයකින් සමන්විත වෙයි. ප්‍රවේශීක ද්‍රව්‍ය ලෙස වයිරස්වල DNA හෝ RNA ඇත. පෝරින් සංශ්ලේෂණය සඳහා අවශ්‍ය වන එන්සයිම හෝ අතිරේක RNA වැනි දේවල් වන පෝරින් සංශ්ලේෂක යන්ත්‍රයක් නොදරයි. එබැවින් ඔවුහු බාරක සෙලවල පෝරින් සංස්ලේෂක යන්ත්‍රය මත රඳා පවතියි. RNA වයිරස, RNAවලින් DNA ප්‍රතිවර්ති ප්‍රතිලේඛනය සඳහා රිවරස් ව්‍යාන්ස්ක්‍රිප්ටෝස් යන එන්සයිමය දරයි.

(b) වයිරස්වල රැජාකාරය හා ආකාර

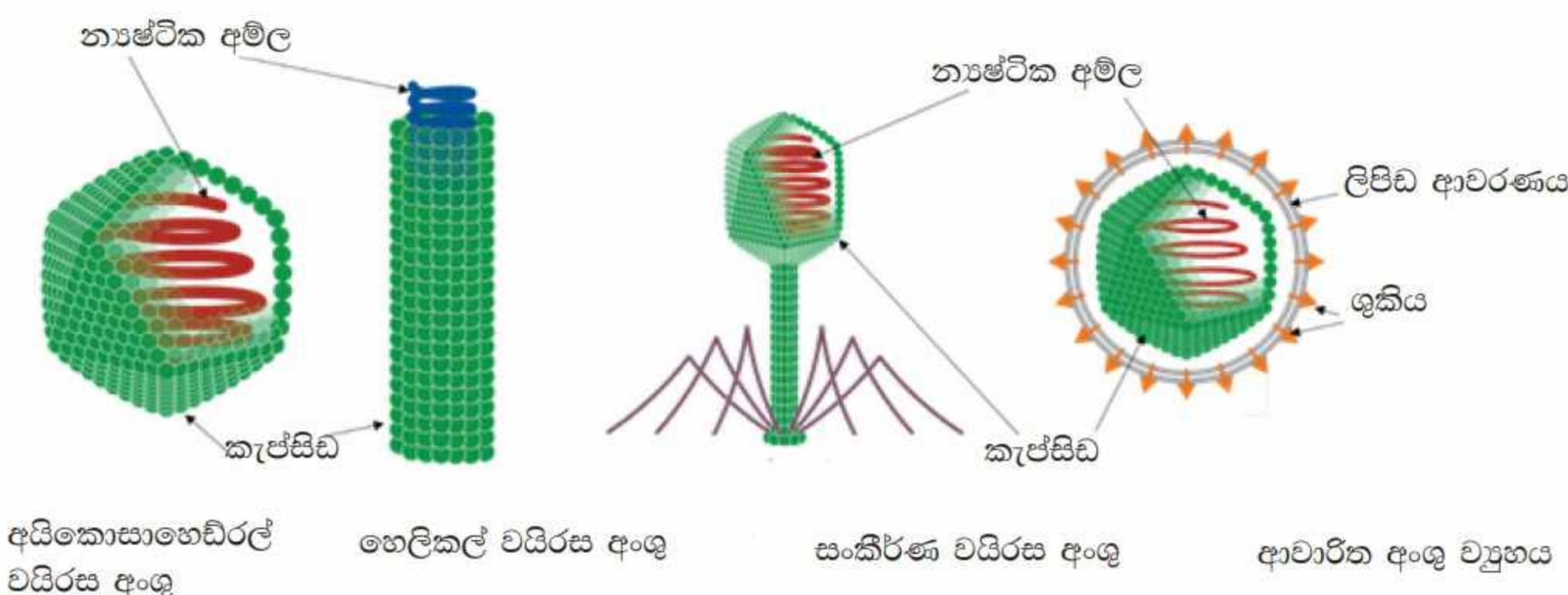
කැප්සිඩවල නිර්මාණය (architecture) මත මූලික රැජ විද්‍යාත්මක සම්මිත ආකාර දෙකක් හඳුනාගත හැකි ය. (රැජය 9.8)

1. හෙලිකල්

2. අයිකොසාහිඩල් (icosahedral)

ඉහත සම්මිත මත පදනම් වන, ප්‍රධාන රැජීය ආකාර හතරක් පෙන්වයි; හෙලික්සිය (හෙලිකල්) බහුතල (polyhedron)සංකීරණ හා ආවරිත (enveloped) ලෙස වේ.

- හෙලිකල් වයිරස - දිගු, නම්භිලි හෝ දෘඩ ද්‍රෝඩික් උදා: ජලනීතිකා වයිරස, දුම්කොල විවිත වෛරසය
- බහුතල වෛරස- අයිකොසාහිඩල් සම්මිතය ඇතු උදා: ඇඩ්නො වෛරසය
- සංකීරණ වයිරස - අතිරේක ව්‍යුහ සමග එක් ආකාරයකට වඩා වැඩි ගණනක් සම්මිත පෙන්වයි. උදා: බැක්ටීරියා හක්ෂක
- ආවරිත වයිරස - උදා: දළ වශයෙන් ගෝලාකාර ය. කැප්සිඩය ආවරණයකින් වට වී ඇත. උදා: හ්පිස් සිම්ප්ලක්ස් වයිරසය. ඔවුන් හෙලිකල් හෝ අයිකොසාහිඩල් සම්මිතය පෙන්වයි



රැජය 9.8 :වෛරසවල රැජාකාර ආකාර හතරෙහි රැජමය ඉදිරිපත් කිරීම

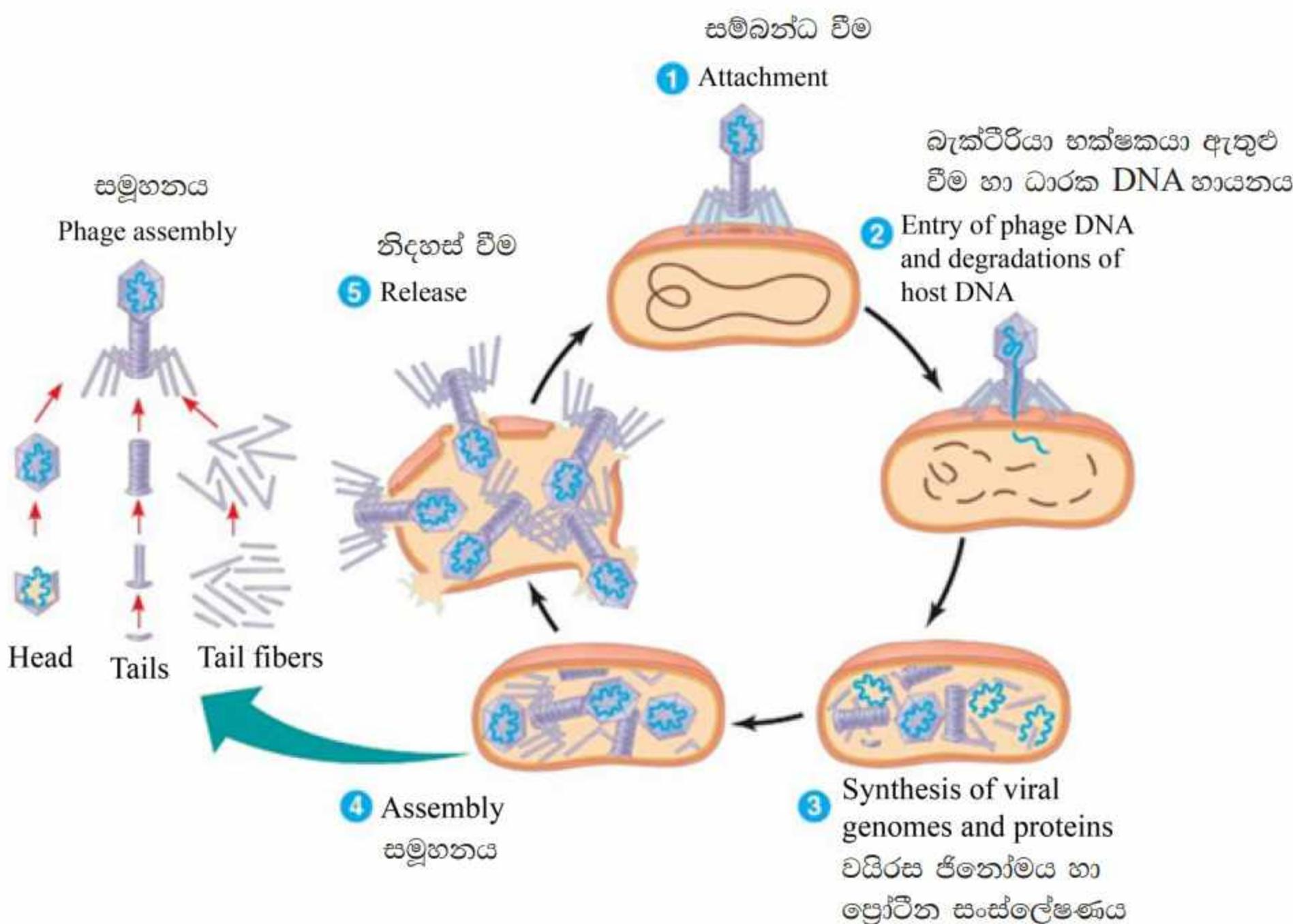
වෛරසවල ගුණනය

එක් වයිරසයකට තනි ධාරක සෙසලයක් තුළ රේට සමාන වයිරස දහස් ගණනක් ඇති කළ හැකි ය. එබැවින් වයිරස තම ධාරකයාට බරපතල හානි සිදු කරමින්, හාක සතුන් හා බැක්ටීරියාවන්ට දරුණු රෝග තන්ත්වයන් ඇති කරයි. බැක්ටීරියා හක්ෂකයන් යනු බැක්ටීරියාවන් ආසාදනය කළ හැකි ද්‍රැඹිය (typical) වයිරස් කාණ්ඩයකි. ඔවුනු පැහැදිලි යන්ත්‍රණ දෙකක් උපයෝගී කර ගනීමින් ගුණනය වෙති; එනම් ව්‍යුංග්‍රහනක වකුය (lysogenic) වකුය හෝ ජාරක වකුය (lytic cycle) වේ. ජාරක වකුය මගින් ධාරක සෙසලය ජාරණය කිරීම සිදු වන අතර ව්‍යුංග්‍රහනක වකුයේ දී ධාරක සෙසලය ජාරණයකින් තොරව වයිරස DNA, ධාරක DNA තුළට අන්තර්ගත කෙරෙන අතර ධාරකයා ජීරණය නොකරමින් ගුණනය වෙයි.

බැක්ටීරියා හක්ෂකයකුගේ ජාරක ජ්වන වකුය

මේ වකුයට පැහැදිලි පියවර පහක් ඇතුළත් ය. සම්බන්ධ වීම, විනිවිද යැම, ජෝවසංග්ලේෂණය, පරිණත වීම හා නිදහස් වීම.

- සම්බන්ධ වීම : බැක්ටීරියා සෙලයේ ගැලපෙන ප්‍රතිග්‍රාහක ස්ථානයට වයිරසය සම්බන්ධ වීම පළමු වැනි පියවරයි.
- විනිවිද යැම : සම්බන්ධ වීමෙන් පසු බැක්ටීරියා හක්ෂකය බැක්ටීරි සෙලය තුළට DNA නික්ෂේප කරයි. මේ ක්‍රියාවලිය බැක්ටීරියා සෙල බිත්ති බිඳුමන එන්සයිමයකින් පහසු කරනු ලබයි.
- ජෝව සංග්ලේෂණය : රේලත පියවර වන්නේ බාරක සම්පත් (resources) හාවත කර බාරක සෙල ඒවාස්මය තුළ වයිරස DNA හා ප්‍රෝටීන් ජෝව සංග්ලේෂණය කිරීමයි. බාරක සෙලවල DNA හායනය ප්‍රෝටීනය කිරීම මේ පියවරට ඇතුළත් ය.
- පරිණතිය හා සමුහනය : හක්ෂක DNA හා ප්‍රෝටීන් සංග්ලේෂණය සිදු වූ පසු සම්පූර්ණ වයිරස් අංශ සැදීම සඳහා DNA හා ප්‍රෝටීන් කැප්සිඩ සමුහනය සිදු වේ.
- නිදහස් වීම : බැක්ටීරියා සෙල බිත්ති කැඩී විවෘත වීම (ජාරණය) බැක්ටීරියා හක්ෂක වයිරස මගින් ප්‍රෝටීනය වෙයි. අලුතින් නිපදවුණු බැක්ටීරි හක්ෂක බාරක සෙලයෙන් නිදහස් වෙයි. මෙසේ නිදහස් වන බැක්ටීරි හක්ෂක ආසන්නයේ ඇති සෙල තුළ තවත් ජාරක වකුයක් ඇරුණි.



රුපය 9.9 බැක්ටීරියා හක්ෂකයකුගේ ජාරක ජ්වන වකුය

වයිරෝයිඩ

වයිරෝයිඩ සමන්විතව ඇත්තේ කුඩා නග්න RNA කොටසකින් පමණි. එය ආරක්ෂක ප්‍රෝටීන ආවරණයකින් වට වී නොපවති. බාරක සම්පත් හාවිත කරමින් ජීවිධාරක සෙල තුළ දී පමණක් වයිරෝයිඩවලට ගුණනය විය හැකි ය. කෙසේ නමුත් මේවා තුළ කිසිම ආකාරයක ජාත අන්තර්ගත නොවන අතර, තම ගුණනය සඳහා අවශ්‍ය සංඡා පමණක් දරා සිටියි. වයිරෝයිඩ ගාක ආසාදනය කරන අතර මේ දක්වා වෙනත් ජීවී ආකාර ආසාදනයක් පිළිබඳ වාර්තා නොවයි.

ප්‍රියෝන

ප්‍රියෝන යනු ප්‍රෝටීනමය ආසාදක අංශ වර්ගයකි. වයිරසවලට වඩා කුඩා ය. ප්‍රියෝන ත්‍යාංච්‍යාක අම්ල රහිත වුව ද, ප්‍රියෝන ප්‍රෝටීන සඳහා කේතය ස්ථාපන බාරක ජාතවල උපකාරයෙන් ඒවාට ප්‍රතිව්‍යුතු විය හැකි ය. රෝග සඳහා හේතු වන කාරක ලෙස සමහර පක්ෂීන් හා මැමේලියාවන් තුළ මේවා හමු වෙයි. මේවා සියල්ල ස්නෑයු සම්බන්ධ රෝග තත්ත්වයන් වේ.

- Transmissible Spongiform Encephalopathies (TSEs) : මොළයේ විශාල රික්තක ඇති වීම නිසා එහි ස්ථාපනය ස්වරුපයක් ඇති වෙයි.
- උමතු ගව රෝගය : 1987 දී මුල් වරට ගවයන්ට ඇති වූ එක් බරපතල රෝග තත්ත්වයකි.
- Creutzfeldt-Jakob disease (CJD) : ප්‍රියෝන විසින් මිනිසාට ඇති කරන රෝග තත්ත්වයකි.

මිනිසාගෙන් මිනිසාට සම්ප්‍රේෂණය විම ආසාදිත පටක හා අවයව බද්ධ කිරීමේ දී ද ආසාදිත රුධිර පාරවිලයන කිරීමේ දී ද සිදු විය හැකි ය. සමහර TSE ආසාදක ගවයන්ගෙන් මිනිසාට සම්ප්‍රේෂණය විය හැකි ය.

මූලික පරීක්ෂණාගාර තාක්ෂණික ඕල්ප ක්‍රම

ක්ෂුදුජීවීන්ගේ ජෙවරසායනික ගතිලක්ෂණ හා රුපවිද්‍යාව අධ්‍යාපනය සඳහා ඔවුන් කෘතිම මාධ්‍ය මත රෝගීය කිරීම අත්‍යවශ්‍ය ය. අපවිතු විමකින් තොරව අවශ්‍ය ක්ෂුදුජීවීන් රෝගීය කිරීමට අනුගමනය කළ යුතු, කෘතිම රෝගීය මාධ්‍ය සකස් කිරීම හා ජීවාණුහරණ ක්‍රමවේදයන් වැනි විද්‍යාගාරවල සිදු කෙරෙන තාක්ෂණයන් ඇත. මේ කොටසේ දී එවැනි මූලික තාක්ෂණ ඕල්පක්‍රම විස්තර කෙරෙයි.

ජීවාණුහරණ ක්‍රම

අන්ත්‍යීජාණු ද ඇතුළත්ව සියලු ආකාරයේ ක්ෂුදුජීවීන් විනාශ කිරීමේ හා ඉවත් කිරීමේ ක්‍රමවේදය ජීවාණුහරණය නම් වේ.

හොතික හා රසායනික ලෙස ජීවාණුහරණ ආකාර දෙකකි.

I. ජීවාණුහරණයෙහි හොතික ක්‍රම

තෙත් තාපය, වියලි තාපය, පටල පෙරහන් හාවිතයෙන් පෙරීම, පාර්ශමිකුල විකිරණවලට නිරාවරණය කිරීම මේවායෙන් කිහිපයකි.

• තෙත් තාප ජීවාණුහරණය

රෝගීය මාධ්‍යයන්, තාප ස්ථායී ප්‍රතිකාරක / තරල හා විවිධ පරීක්ෂණාගාර උපකරණ වැනි අවශ්‍ය කරන ද්‍රව්‍යවල සිටින ක්ෂුදුජීවීන් විනාශ කිරීම සඳහා මෙහි දී තෙත් තාපය හාවිත කරයි. මෙහි දී සිදු කරන්නේ අධික උෂ්ණත්ව හා පිඩින හාවිත කරමින් ක්ෂුදුජීවීන්ගේ

පෝරීන අස්වාහාවිකරණය කිරීමයි.

ලදා:- පිඩිතාපකය - උෂේණත්වය 121°C වාෂ්ප මගින් හා වා.ගෝ. 1 පිඩිනය/15 ව.අ.රා යටතේ ජ්වාණුහරණය කරයි. ප්‍රියෝන හැර සියලු ක්ෂේරීට්වීන් හා මවුන්ගේ අන්තං්‍යාණු විනාශ කිරීමට මේ තත්ත්වයන් මිනිත්තු 15ක් පවත්වා ගෙන යැමූ ප්‍රමාණවත් ය.

ඉහළ උෂේණත්ව හා පිඩිනයට ඔරෝත්තු දිය හැකි රෝපණ මාධ්‍ය, දාවණ, සෞඛ්‍ය ආරක්ෂක උපකරණ හා අනෙකුත් අයිතමයන් ජ්වාණුහරණයට පිඩිතාපක භාවිත කරයි. සම්පූර්ණ පැශ්චය ම නුමාලය ගැටෙන බවට සහතික කළ හැකි නම් විදුරු උපකරණ ද මේ ක්‍රමයෙන් ජ්වාණුහරණය කළ හැකි ය. තෙත් තාප ජ්වාණුහරණය සඳහා පිඩින උදුන් භාවිත කළ හැකි ය.

- වියලි තාප ජ්වාණුහරණය

විදුරු උපකරණ, පෙට්‍රි දිසි, පිපෙටිටු, ආකාමණ (ආමුකුලන) පුඩ්, ආකාමණ (ආමුකුලන) කටු හා සැත් වැනි ද්‍රව්‍යවල සිටින ක්ෂේරීට්වීන් විනාශ කිරීමට මෙහි දී වියලි තාපය යොදා ගනියි.

1. විවෘත දුල්ල

මෙය වියලි තාප ජ්වාණුහරණයේ සරල ක්‍රමයකි. ආකාමණ පුඩ්, ආකාමණ කටු හා සැත් බන්සන් දුල්ලෙන්/ ස්ප්‍රිතු ලාම්පු දුල්ලෙන් රක්තතප්ත වන තෙක් රත් කිරීම මගින් ජ්වාණුහරණය කළ හැකි ය.

2. හස්මිකරණය - incineration

අධික උෂේණත්වයකින් යුත් හස්මිකරණ උදුන් බහුතර වශයෙන් මේ සඳහා භාවිත කරයි. ආරෝග්‍යායාලා අපද්‍රව්‍ය ජ්වාණුහරණය සඳහා මේ ක්‍රමය භාවිත කරයි. විවෘත දුල්ලෙන් දුවීම හා හස්මිකරණයේ දී ක්ෂේරීට්විහු දුවී අඟ බවට පත් වෙති.

3. උණුසුම් වායු ජ්වාණුහරණය

ක්ෂේරීට්වීන් ඔක්සිකරණය මගින් මරා දමයි. වියලි වායු උදුනක 170°C පමණ උෂේණත්වයක පැය දෙකක් පමණ කාලයක් තුළ අදාළ අයිතමයන් ජ්වාණුහරණය කරයි. පෙට්‍රි දිසි, ග්ලාස්කු, බේකර, බෝතල් හා පිපෙටිටු වැනි විදුරු හා න්‍යායි ජ්වාණුහරණය සඳහා සූලහ වශයෙන් මෙය යොදා ගනියි.

- පැස්ටිකරණය

නිෂ්පාදිතයේ රස, වයනය හා පෝෂක අන්තර්ගතයට විශාල හානි සිදු නොවන පරිදි ක්ෂේරීට්වීන් විනාශ කිරීම සඳහා තාපය අධික නොවන ලෙස යෙදීමෙන් (mild heat) බිර හා වයින් නරක් වීම වැළැක්විය හැකි බව ලුවී පාස්ටර විසින් සොයා ගන්නා ලදී. වර්තමානයේ පැස්ටිකාත කිරී ලෙස හඳුන්වන කිරී නිෂ්පාදනය සඳහා ද ඒ මූලධර්මය භාවිත කර ඇත. කිරී පැස්ටිකරණයේ අහිමතාර්ථ වන්නේ ව්‍යාධිතනක ක්ෂේරීට්වීන් ඉවත් කර හා ක්ෂේරීට්වීන් සංඛ්‍යාව අඩු කර ශිතකරණ තත්ත්ව යටතේ කිරීවල ගුණාත්මක හාවය දිගුකාලීනව පවත්වා ගැනීමයි. පැස්ටිකරණ ක්‍රම දෙකකි.

අධිව්‍යත්ව, කෙටිකාලීන (HTST) පැස්ටිකරණය අවම වශයෙන් 72°C තත්පර 15ක කාලයක් තුළ පවත්වා ගැනීම හා අඩු උෂේණත්ව දිගු කාලීන (LTLT) පැස්ටිකරණය 63°C උෂේණත්වයක මිනිත්තු 30ක කාලයක් තුළ පවත්වා ගැනීම.

ඉතා ඉහළ උෂ්ණත්වයට (ultra-high-temperature (UHT) හාජනයෙන් ද කිරීම්වානුහරණය කළ හැකි ය. වේගයෙන් විදේමින් පැතිරෙන (flashing) තුමාලයෙන් 140 °C තත්ත්වය 5ට වඩා අඩු කාලයක් කිරීම රත් කිරීම මෙහි දී සිදු කරයි. මේ කිරීම් සිතකරණයකින් බැහැරව මාස ගණනක් තබා ගත හැකි වේ.

- තැම්බීම

ශල්‍ය උපකරණ වැනි ද්‍රව්‍ය 100 °C දක්වා උෂ්ණත්වයකට ජලයේ තැම්බීම සි. ජලයේ තාපාංකයේ දී බොහෝ ව්‍යාධිතනක ක්ෂේරීම්විහු මිය යති.

- පෙරීම - උදා: පටල පෙරහන

තාප සංවේදී එන්සයිම, විටමින, ප්‍රතිෂ්වක, එන්නත් අන්තර්ගත දාවණ හා සමහර රෝපණ මාධ්‍ය ජීවානුහරණයට පෙරීම හාවිත කරයි. ජීවානුහරණය සඳහා ඇති ද්‍රව්‍ය රික්තකයක් හාවිත කරමින් පටලය හරහා ගමන් කරවයි. පෙරහන හරහා තරලය ගමන් කරන අතරතුර ක්ෂේරීම්විහු පෙරහන තුළ රැදෙති. තාප සංවේදී දාවණ ජීවානුහරණයට බහුලව හාවිත වේ.

0.01 μm - 0.45 μm ප්‍රමාණයක සිදුරු පටල පෙරහන්වල ඇත. මේ පෙරහන් මගින් සමහර විශාල ප්‍රෝටීන් අණු හා වයිරස් ද ඇතුළු සියලු ක්ෂේරීම්වින් පාහේ ඉවත් කළ හැකි ය.

- පාර්තමූල විකිරණය (UV විකිරණය)

ක්ෂේරීම්වින් UV විකිරණවලට සාපුරුව නිරාවරණය කිරීම නිසා ඔවුන්ගේ DNA විනාශ වීම හෝ ජීවාට හානි සිදු වීම මගින් ක්ෂේරීම්විහු මරා දුමෙති. පාර්තමූල කිරණවල ප්‍රධාන අවාසිය වන්නේ කඩාසි, විදුරු හා රේදී වැනි ආවරණ හා සන පෘෂ්ඨ හරහා විනිවිද නොයැමයි. එබැවින් ජීවානුහරණයට හාජනය කළ යුතු ද්‍රව්‍ය විකිරණයට සාපුරුව නිරාවරණය විය යුතු වෙයි. UV විකිරණය සුලහව හාවිත වන්නේ ගල්‍යාගාර වැනි රෝහල් අවකාශවල ඇති වාතය හා තවාන් (nurseries), ජීවානුහරණය සඳහා ය.

II. ජීවානුහරණයෙහි රසායනික තුම

රසායනික ජීවානුහරණ කාරක ලෙස එතිලින් ඔක්සයිඩ් හා ක්ලෝරීන් බියොක්සයිඩ් (දෙවරිය ම වායු වෙයි) වැනි රසායනික ද්‍රව්‍ය හාවිත කරයි. රසායනික කාරක බහුතරයක් මගින් ක්ෂේරීම්වි ගහනය ආරක්ෂිත මට්ටමකට අඩු කිරීම හෝ රෝග කාරකයන්ගේ වර්ධක ආකාර ඉවත් කිරීම සිදු කරයි.

එතිලින් ඔක්සයිඩ් අන්තාවිජාණු හා ක්ෂේරීම්වින් මරා දුමයි. එය ඉහළ විනිවිද යැමේ හැකියාවක් සහිත ය. එබැවින් රෝහල් ඇදුන්වල මට්ට ජීවානුහරණයට මෙය හාවිත කරයි.

ක්ලෝරීන් බියොක්සයිඩ් *Bacillus anthracis* හි අන්තාවිජාණුවලින් දුමිත වූ ආවරණය වූ ගොඩනැගිලි සහිත ප්‍රදේශ දුම් ගැසීමට (fumigate) හාවිත කරනු ලැබේ. ක්ලෝරීනිකරණයට පෙර ජලය පිරියම් දී අති සුලහව හාවිත කර ඇත.

රෝගමාධ්‍යය සකස් කිරීම

ක්ෂේරීම්වින් ඔවුන්ගේ ස්වාභාවික වාසස්ථාන වන පස, ජලය හෝ වාතයේ පැවතිය දී අධ්‍යයනය කළ නොහැකි ය. එබැවින් ඔවුන්ගේ වර්ධනයට හා ප්‍රජනනයට අවශ්‍ය තත්ත්ව කෘතිමව සපයා දෙමින් ක්ෂේරීම්වින් පරික්ෂණාගාර තුළට රැගෙන එමම අවශ්‍ය විය. පරික්ෂණාගාර තත්ත්ව යටතේ ක්ෂේරීම්වින් වර්ධනයට අත්‍යවශ්‍ය වන, පෝෂණය හා රැදි සිටීම (anchorage) සපයා දෙන පෝෂණ ද්‍රව්‍ය රෝගමාධ්‍යය ලෙස හඳුන්වයි.

සියලු ක්ෂේරීවීන් පරික්ෂණාගාර රෝපණ මාධ්‍යවල වර්ධනය කළ නොහැකි ය. ඔවුන්ව හඳුන්වනුයේ රෝපණය කළ නොහැකි ක්ෂේරීවීන් ලෙස ය. සමහර ක්ෂේරීවීන් ඕනම රෝපණ මාධ්‍යයක දී නොදින් වර්ධනය වන අතර, අනෙකුත් ක්ෂේරීවීන් වගා කිරීම සඳහා විශේෂීත මාධ්‍ය අවශ්‍ය වෙයි.

එක්තරා පාංශු සාම්පලයක සිටින ක්ෂේරීවීන් රෝපිතයක් වර්ධනය කර ගැනීමට අවශ්‍ය යැයි සිතුම්. ඒ සඳහා අවශ්‍ය පෝෂක, ප්‍රමාණවත් තෙතමනය හා උච්ච pH අයයක් රෝපණ මාධ්‍ය තුළ අඩංගු විය යුතු ය. මූලික වශයෙන් මේ මාධ්‍යය කිසි ම ජ්‍යෙෂ්ඨ ක්ෂේරීවීයකු අඩංගු නොවන පරිදි ජීවාණුහරණය කළ යුතු ය. එබැවින් රෝපණ මාධ්‍යයක් සකස් කිරීමේ දී සියලු විදුරු උපකරණ හා දියරමය පෝෂක දාවන ජීවාණුහරණය කළ යුතු ය.

පෝෂා ඒගාර (NA) හා අර්තාපල් බෙක්ස්ටෝර්ස් ඒගාර (PDA) යන මාධ්‍ය දෙක පිළිවෙළින් බැක්ටීරියා හා දිලිර වර්ධනය කිරීමට සුලහව හාවිත කරයි. පෝෂා ඒගාර සාදා ඇත්තේ පෙප්ටෝර්නා, මාස නිස්සාරකය, සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්, ඒගාර හා ආසුත ජලයෙනි. අර්තාපල් බෙක්ස්ටෝර්ස් ඒගාර සාදා ඇත්තේ අර්තාපල්, ග්ලුකෝර්ස් ඒගාර හා ආසුත ජලයෙනි. මෙහි දී ඒගාර හාවිත කරන්නේ සනිකාරකයක් ලෙස ය. 40 °C අඩු උෂ්ණත්වවල දී ඒගාර සනිකරණය වන බැවින් ඒගාර සහිත මාධ්‍යයන් සහ මාධ්‍යයන් වේ. සාමාන්‍යයෙන් ක්ෂේරීවීන් වර්ධනය සඳහා සහ රෝපණ මාධ්‍යය අඩංගු වන්නේ පෙට් දිසි හෝ පරික්ෂණ නළ තුළ ය.

බෝහෝමයක් ක්ෂේරීවීනු සම්මත ආලෝක අණ්වීක්ෂණයේ දී අවරණව දුරුණය වන හෙයින් නිරික්ෂණය සඳහා ඔවුන්ගේ නියැදි සකස් කළ යුතුය. ඉන් එක් ක්‍රමයක් ලෙස වර්ණ ගැන්වීම හැඳින්විය හැක. එමගින් වර්ණකයක් හාවිතයෙන් ක්ෂේරීවීන් වර්ණගත්වනු ලැබේ.

කෙසේනමුත් වර්ණ ගැන්වීමට පෙර, ක්ෂේරීවීනු විදුරු කුඩාවට තිර කිරීම (ඇලවීම) කළ යුතුය. එක් මූලික වර්ණකයක් සහිත ජලය හෝ මධ්‍යසාර දාවනයක් සරල වර්ණකයකි. මෙහි මූලික අරමුණ වන්නේ ක්ෂේරීවීයා මූලුමනින්ම ඉස්මතු කර දැක්වීම මගින් සෙල හැඩිය, සෙල සැකැස්ම මූලික ව්‍යුහ දායාමානවීමට සැලැස්වීමයි. විද්‍යාගාරයේ දී බහුලව හාවිත වන සරල වර්ණක වර්ග ලෙස, මෙතිලින් බිඳු, ක්‍රිස්ටල් වයලට් හා සැග්රනින් දැක්විය හැකිය.

ක්ෂේරීවීනු හා රෝග

උපතේ දී සාමාන්‍යයෙන් මානවයන් ක්ෂේරීවීන්ගෙන් තොර වෙයි. එහෙත් බිජි වීමේ දී අප්‍රතින් උපත ලබන්නා මූලින් ම මවගේ යෝනි මාර්ගයේ සිටින ක්ෂේරීවීන් සමග ස්පර්ශ වේ. සාමාන්‍යයෙන් ඔවුන් *Lactobacilli* වෙයි. *Lactobacilli* උදරුවාගේ අන්තුයේ සනාවාසිකරණය වේ. උපතින් පසුව දේහය මත හා ඇතුළත අනෙකුත් ක්ෂේරීවී සනාවාස ස්ථාපනය වීමට පටන් ගනියි. මොවුහු මානව දේහයේ සාමාන්‍ය ක්ෂේරීවී සමුදාය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. කෙසේ නමුත් නිරෝගී මානව දේහවල අභ්‍යන්තර පටක ක්ෂේරීවීන්ගෙන් තොර ය.

මේ ක්ෂේරීවීන්ගෙන් කොටසක් හම මත සනාවාසිකරණය වන අතර බහුතරයක් දේහයට ඇතුළු වී නාසය, උගුර, ග්වසන මාර්ගයේ ඉහළ ප්‍රදේශය, ආන්ත්‍රික මාර්ගය හා මොත්‍රලිංගික මාර්ගය වැනි ස්ථානවල පෘෂ්ඨවල (ශේල්ස්මල පටලය වැනි) ආවරණයේ සනාවාසිකරණය වේ.

සාමාන්‍ය නිරෝගී මිනිස් සිරුරක ක්ෂේරීවීනු විශාල සංඛ්‍යාවක් ජ්වත් වෙති. මිනිස් සිරුරක 1×10^{13} මූල දේහ සෙල සංඛ්‍යාවකට 1×10^{14} ක්ෂේරීවී සෙල, එනම් දේහ සෙල සංඛ්‍යාව මෙන් දහ ගුණයක් ක්ෂේරීවීන්ගෙන් යුක්ත බව ඇස්මෙන්තු කර ඇත. මේ ක්ෂේරීවීන්ගෙන් වැඩි ප්‍රමාණයක් සාමාන්‍යයෙන් හානිකර නොවන හෝ වාසිදායක වෙයි. උදා: මහා අන්තුය තුළ අවමව සනාවාසිකරණය වී ඇති *Escherichia coli* විසින් *Salmonella typhi* වැනි ව්‍යාධිනක බැක්ටීරියා සනාවාසිකරණය ව්‍යුහක්වයි. මහා අන්තුය තුළ වෙසෙන *E. coli* විසින් විටමින් K හා සමහර විටමින් B වර්ග සංශ්ලේෂණය කර රුධිර ධාරාවට අවශ්‍ය අය සියලුම අවශ්‍ය අවශ්‍ය දේහ

සෙල විසින් හාවිත කරයි.

මානව සෞඛ්‍ය කෙරෙහි හිතකර අත්දීමින් බැක්ටීරියා හාවිතය පිළිබඳ මැතකදී අධ්‍යයනය කරන ලදී. එම හිතකර ක්ෂේරුල්ලේ රෝපණ ප්‍රෝබයොටික්ස් නම් වන අතර, එමගින් අදහස් වන්නේ සපිටි බැක්ටීරියා රෝපණය යන්නයි. උදාහරණ යෝගවී මගින් එම වාසි දායක ප්‍රතිච්ලය ලැබේ. ප්‍රතිපිටක විකිත්සාව සිදු කරන විට දී යෝගවී පරිභාජනය මගින් ලැක්ටික් අම්ල බැක්ටීරියා ආහාර මාරුග යට ඇතුළු වී *Salmonella enterica* මගින් ඇති කරන පාවන තත්ත්ව මෙන් ම සනාවාසකරණය වීම වළක්වාලන බව අධ්‍යනයන්ගෙන් හෙළි වී ඇත.

මානව ක්ෂේරුල්ලේ සමුදායෙන් බහුතරයක් හානිදායක නොවන නමුත් සමහර තත්ත්ව යටතේ ඔවුනු මිනිස් දේහය සමග ඇති අන්තර්ක්‍රියා වෙනස් කර ගනිමින් ආසාදන තත්ත්ව ඇති කරති. එවැනි ක්ෂේරුල්ලේහු අවස්ථාවාදී ව්‍යාධිජනකයන් ලෙස හඳුන්වනු ලබති. උදා: මහා අන්තර්ය තුළ පවතින තාක් කල් *E. coli* සාමාන්‍යයෙන් හානිදායක නොවති. කෙසේ නමුත් ඔවුනු අනෙකුත් දේහ කොටස්වලට ඇතුළු වූ පසු රෝග ඇති කරති. (මූත්‍රාය- මූත්‍ර මාරුගය ආසාදනය, පෙනෙහු- ප්‍රජ්‍යාසිය ආසාදනය)

ආසාදන රෝගවලට අදාළ යෙදුම්

- **ව්‍යාධිජනකයා:** රෝගයක් හට ගැන්වීමට හැකියාව ඇති ක්ෂේරුල්ලේයකු හෝ ජීවී නොවන ආකාර (වයිරස් හා ප්‍රියෝන වැනි අංශීවී ආකාර)
- **ධාරකයා:** ආසාදිත ව්‍යාධිජනකයා හට තම දේහය මත හෝ තුළ ජීවත් වීමට හා ගුණනය වීමට පහසුකම් සපයන ජීවීයා
- **ව්‍යාධිජනකතාව:** දාරකයාගේ ආරක්ෂක යන්ත්‍රණ මැඩ්පත්ත්වා ගනිමින් දාරකයා තුළ රෝග යක් හට ගැන්වීමට ව්‍යාධිජනකයා සතු හැකියාව
- **පරපෝෂිතයා:** වෙනත් ජීවූ ජීවියකු (ධාරකයා) මත හෝ ඒ ජීවීය තුළ ජීවත් වෙමින් පෝෂක හා අනෙකුත් සම්පන් දාරකයාගෙන් ලබා ගන්නා ජීවියකු හෝ ජීවී නොවන ආකාර

ව්‍යාධිජනක ක්ෂේරුල්ලේන්ගේ ලාක්ෂණික

- දාරක දේහයේ තත්ත්වවලට අනුරූපව ප්‍රශස්ත වර්ධන තත්ත්වයක් (උදා: උෂ්ණත්වය) පැවතීම
- දාරක ආරක්ෂක යන්ත්‍රණවලට විරුද්ධව ආරක්ෂා වීම සඳහා සහ දාරක සෙලවලට ඇලි සිටීම සඳහා ව්‍යුහයන් සහිත වීම (උදා: ප්‍රාවරය හා පිලයි)
- බුලක නිපදවීම; අන්ත:බුලක හා බහි:බුලක
- ආක්‍රමණකාව සඳහා පොස්ගොලයිලේස්; ලෙසිනිනේස් හා හයුලරෝනිඩ් වැනි එන්සයිම දැරීම
- දාරකයාගේ පරිවෘත්තීය ක්‍රියා වෙනස් කිරීමට සමත් DNase වැනි එන්සයිම දැරීම

ප්‍රවෘත්තිකාව හා ප්‍රවෘත්තිකා සාධක

ප්‍රවෘත්තිකාව මගින් ක්ෂේරුල්ලේහු ඔවුන්ගේ ව්‍යාධිජනකතාව ප්‍රකාශ කරති. ව්‍යාධිජනකයාගේ, ව්‍යාධිජනකත්වයේ ප්‍රමාණය ප්‍රවෘත්තිකාවයයි. සමහර ව්‍යාධිජනකයන් අධික ප්‍රවෘත්තිකාරී වන අතර (උදා: පැපොල වයිරසය) සමහරක් අඩු ප්‍රවෘත්තිකාරීත්වයක්/ ප්‍රවෘත්ති නොවන ස්වභාවයක් දක්වති.

ව්‍යාධිජනකයන්ගේ ජාන සූලු සංඛ්‍යාවකින් ප්‍රකාශ කරන සාධක මගින් දාරකයා ආසාදනය කර රෝග ඇති කිරීමේ හැකියාව ලබා දෙයි. එවැනි සාධක ප්‍රවෘත්තිකා සාධක ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

ධාරකයා හා ව්‍යාධිජනකයා අතර ඇති සම්බන්ධතාව ගතිකය. එකෙක් අනෙකාගේ ක්‍රියාකාරීත්වයන් හා කෘත්‍යාචාරයන් වෙනස් කරයි. එවැනි සම්බන්ධතාවල අන්තර්ලය ව්‍යාධිජනකයාගේ ප්‍රවණ්ඩත්වය හා දාරක ආරක්ෂක යන්ත්‍රණවල කාර්යක්ෂමතාව මත රඳා පවතියි.

ප්‍රවණ්ඩතා සාධක මගින් ව්‍යාධිජනකතාව වැඩිදියුණු කරන අතර, ව්‍යාධිජනකයන්ට දාරක පටක ආක්‍රමණය කර සනාවාසිකරණය වී සාමාන්‍ය දේහ ක්‍රියාකාරීත්වයට හානි පැමිණවීමට ඉඩ සලසයි. ව්‍යාධිජනකයින් ව්‍යාධිජනකතාව ඇති කිරීමට ප්‍රධාන යන්ත්‍රණ දෙකක් හාවිත කරති.

1. ආක්‍රමණතාව

ධාරකයාගේ ආරක්ෂණ යන්ත්‍රණ අඩුවා යමින් දාරක පටක ආක්‍රමණය කිරීමේ හා සනාවාසිකරණය සඳහා ගුණනය වීමේ හැකියාවයි. ව්‍යාධිජනකයන් මගින් නිපදවනු ලබන බහිසෙසලිය එන්සයිම ගණනාවක් ආක්‍රමණතාවට හේතු වෙයි.

- උදා: • පොස්ලොලයිපේස් - සත්ත්ව සෙසල පටල විනාශ කරයි.
- ලෙසිතිනේස් - සෙසල පටලයේ ලිපිඩ්‍රයල ලෙසිතින් සංරච්ඡය ජල විවිධේනය කරයි.
- හයුලරෝනිබිස් - සෙසල සම්බන්ධ කරන බදාම ද්‍රව්‍ය වන හයුලරෝනික් අම්ලය බිඳුම්මින් දේහ පටක විනාශ කරයි.

ව්‍යාධිජනක ක්ෂේර්ඩ්වීඩූ හමෙහි ඇති තුවාල, ග්වසන, ආමාශ, ආන්ත්‍රික හා මොතුලිංගික මාර්ග වැනි ස්වභාවික විවර හෝ විවිධ ප්‍රවේශන මාර්ග ඔස්සේ අක්‍රිය ලෙස දාරකයා තුළට ඇතුළු වෙති.

2. බූලකජනකතාව

සෙසලවල සාමාන්‍ය ක්‍රියාකාරීත්වයට බාධා පමුණුවන බූලක යනුවෙන් හැදින්වෙන ජේවරසායනික ද්‍රව්‍ය නිපදවීමට ඇති හැකියාව බූලකජනකතාව නම් වෙයි. මේවා ප්‍රෝටීන හෝ ලිපොපොලිසැකරයිඩ වන අතර, දාරකය කෙරෙහි විශේෂිත වූ හානියක් සිදු කරයි. ඒ නිසා මේවා ජේවර විෂ ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මේවා ආකාර දෙකකි.

- අන්තං්ඛලක - අන්තං්ඛලක ලිපොපොලිසැකරයිඩ වෙයි. ක්ෂේර්ඩ්වී සෙසලවල කොටස් වන මේවා තාපස්ථායි බූලක වෙයි. බැක්ටීරියාවන් මිය ගොස් බිත්ති බිඳී වෙන් වූ පසු මේ බූලක නිදහස් වෙයි. ව්‍යාධිජනක විශේෂය කුමක් වුව ද සියලු අන්තං්ඛලක එක ම රෝග ලක්ෂණ පෙන්වුම් කරයි. සිතල, උණ, දුරවලහාවය හා සාමාන්‍යික කැක්කුම් මේ රෝග ලක්ෂණ වන අතර සමහර අවස්ථාවල දී කම්පනය හා මරණය පවා සිදු විය හැකි ය. අන්තං්ඛලක ග්‍රෑම් - (ස්වභාවික විෂ ලෙස) බැක්ටීරියාවන් මගින් පමණක් නිපදවේයි.

උදා: *Salmonella typhi*ගේ සෙසල බිත්තිවල ලිපොපොලිසැකරයිඩ

- බහිඡ බූලක - බැක්ටීරියා සෙසලවල වර්ධනයේ හා පරිවෘත්තියේ කොටසක් ලෙස බහිඡ බූලක සෙසල තුළ නිපදවී සෙසල ජාරණයෙන් පසු එවා බාහිර පරිසරයට ග්‍රාවය හෝ නිදහස් කිරීම සිදු වෙයි. බහිඡ බූලක ප්‍රෝටීන වෙයි. එවා වැඩි ප්‍රමාණයක් එන්සයිම ය. එවාගේ උත්ප්‍රේරක ස්වභාවය අනුව ඉතා ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් වුව ද අතිශයින් හානිකර ය. මේවා තාප අස්ථායි ප්‍රෝටීන බූලක වෙයි. ජලයේ තැම්බිමෙන් මේවා අක්‍රිය වෙයි. බහිඡ බූලක බහුතරයක් පොදුවේ ගැමී දන බැක්ටීරියා මගින් නිපදවන අතර සුළු ප්‍රමාණයක් ගැමී සාරු

බැක්ටීරියා මගින් නිපදවයි.

බහිජ් බුලක ආකාර තුනකට වර්ග කර ඇත.

- නියුරෝවොක්සින් - සාමාන්‍ය ස්නායු ආවේග සන්නයනයට බාධා කරයි.
දදා: *Clostridium tetani* මගින් නිපදවන විෂ
- එන්ටරෝවොක්සින් - ආමාර ආන්ත්‍රික මාරුගයේ සෙසල අසාමාන්‍ය ආකාරයට උත්තේර්තනය කරයි.
දදා: *Vibrio cholerae* මගින් නිපදවන බුලක
- සයිවොවොක්සින් - එන්සයිම මගින් පහර දී ධාරක සෙසල විනාර කරයි.
දදා: *Corynebacterium diphtheriae* මගින් නිපදවන බුලක

ක්ෂේරීවීන් මගින් මිනිසාට ඇති කරන රෝග

Organ	Disease	Causal agent
සම	පැපොල	Herpesvirus varicella-zoster
	රුබේල්ලා	රුබේල්ලා වයිරසය
	සරම්ප	සරම්ප වයිරසය
අස	අක්ෂි පටල ප්‍රදාහය	Haemophilus influenzae/ Adenoviruses
ස්නායු පද්ධතිය		<i>Streptococcus pneumonia</i>
	බැක්ටීරියා මෙනෙන්ජයිටස්	<i>Haemophilus influenzae</i> <i>Neisseria meningitidis</i>
ස්නායු පද්ධතිය	පිටගැස්ම	<i>Clostridium tetani</i>
	ජලහිතිකාව	Rabies virus
හෘත් සනාල පද්ධතිය	රුමැටික උණ	<i>Streptococcus pyogenes</i>
ස්වසන පද්ධතිය	ක්ෂේර රෝගය	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
	ඉන්ග්ලුවන්සා	Influenza virus
	නියුමෝනියාව	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
ආහාර ජීරණ පද්ධතිය	හෙපටයිටස්	Hepatitis A virus
	ආහාර විෂ විම	<i>Staphylococcus aureus</i>
	කොලරාව	<i>Vibrio cholerae</i>
	උණ සන්නිපාතය	<i>Salmonella typhi</i>
මුතු පද්ධතිය	ලෙප්වොස්පයිරෝසියාව	<i>Leptospira interrogans</i>

ප්‍රත්‍යන්ත පද්ධතිය	ගොනෝරියාව ලිංගික හරුපිස්	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> <i>Herpes simplex virus</i>
ප්‍රතිශක්ති පද්ධතිය	AIDS	Human immune deficiency virus (HIV)

ක්ෂේපීම් රෝග පාලනය ආසාදනයට ඇති අවස්ථා මගහැරීම හා වැළැක්වීමේ ක්‍රම අනුගමනය කිරීමේ සිට ප්‍රතිකාර කිරීම හෝ ආසාදනයෙන් පසුව සුව කිරීමේ ක්‍රම අනුගමනය කිරීම දක්වා පරාසයක පැතිරේ.

ක්ෂේපීම් රෝග මගහැරීම හා වැළැක්වීම

ක්ෂේපීම් ආසාදන රෝගවලින් වැළකී සිටීම සඳහා ඉතා ම නොදු ක්‍රමය වන්නේ එදිනෙදා ජීවිතයේ දී යහපත් සෞඛ්‍ය පුරුදු අනුගමනය කිරීම ය. ආසාදනවලින් වැළකී සිටීම සඳහා ප්‍රතිපූතක, ව්‍යාසාධක හා ප්‍රතිශක්තිකරණය වැදගත් කාර්යහාරයක් ඉටු කරයි.

මිනිසාට ක්ෂේපීම් මගින් වැළදෙන රෝග පාලන ක්‍රම

- ප්‍රතිපූතක හා ව්‍යාසාධක (විෂ්වීෂ නාශක) හාවිතය

ව්‍යාසාධක හා ප්‍රතිපූතක යනු ආසාදන වැළැක්වීම සඳහා ක්ෂේපීම් මරාදමන හෝ ක්ෂේපීම් ගහනය අඩු කිරීමට හාවිත කරනු ලබන රසායනික ද්‍රව්‍යය. කෙසේ නමුත් මේ රසායනික ද්‍රව්‍ය සමහර ක්ෂේපීම් සඳහා සංලාභිත නොවේයි. උදා: පෝලියෝ වයිරසය, ක්ෂෙධරෝග බැක්ටීරියාව, බැක්ටීරියා බේජාණු හා දිලිර බේජාණු බොහෝ ප්‍රතිපූතක හා ව්‍යාසාධක මගින් විනාශ නොවේයි.

ප්‍රතිපූතක හා ව්‍යාසාධක අතර ප්‍රධානතම වෙනස්කම වන්නේ ප්‍රතිපූතක මිනිස් දේහයට ආරාක්ෂාකාරී හා සාපුරුව ම යෙදිය හැකි අතර, ව්‍යාසාධක එසේ හාවිත කළ නොහැකි වීම ය. එබැවින් හම වැනි ජීවිත පෘෂ්ඨ විෂ්වීෂ නාශනය සඳහා ප්‍රතිපූතක හාවිත කළ හැකි ය. ගල්ංග චර, ස්නානය සඳහා හාවිත වන පුදේශ, දෙවුම් බෙෂම් (sinks), මුළුතැන්ගෙයි මතුපිටවල්, හැදි ගැරුජ්ඡ හා කානු වැනි අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨවල විෂ්වීෂ නාශනය සඳහා ව්‍යාසාධක හාවිත කරනු ලැබේ. ප්‍රතිපූතක ව්‍යාසාධක සාමාන්‍යයෙන් දක්වා ඇත්තේ දියර වර්ග ලෙස ය. ජීවාගේ සංලකාව සාන්දුණය, ජීවාට විවෘත වන කාලසීමාව, උෂ්ණත්වය හා කාබනික ද්‍රව්‍යවල පැවතීම ආදිය මත රඳා පවතියි.

ප්‍රතිපූතක හා ව්‍යාසාධක සඳහා උදාහරණ කීපයක් පහත දැක්වේ.

ප්‍රතිපූතක : එතිල් මද්‍යසාරය, අයිසොප්‍රොපනෝල්ල, ක්ලෝරෝසිලිනෝල්ල

ව්‍යාසාධක : ගිනෝල, හයිපොක්ලෝරයිටි (කැල්සිම් හයිපොක්ලෝරයිටි හා සෝචියම් හයිපොක්ලෝරයිටි)

- ක්ෂේපීම් රෝග පාලනය සඳහා ප්‍රතිඵ්‍යුතුක හාවිතය

දේහය ආසාදනයකින් ආරක්ෂා කර ගැනීමට හෝ රෝගය මැඩ පවත්වා ගැනීමට දේහ ආරක්ෂණ යන්ත්‍රණ අපොහොසත් වූ විට ප්‍රතික්ෂේපීම් මාශය අඩංගු රසායනික විකිත්සකවලින් ප්‍රතිකාර කළ යුතු වේ. ධාරකයාට හානියක් සිදු නොකරමින්, ප්‍රතික්ෂේපීම් මාශය ක්ෂේපීම් මරා දුමීම හෝ වර්ධනයට බාධා පැමිණවීම සිදු කරයි. ප්‍රතිඵ්‍යුතුක යනු බැක්ටීරියාවන්ට විරුද්ධව ක්‍රියා කරන එලදායි ප්‍රතික්ෂේපීම් මාශය යොදා විශේෂවලට විරුද්ධ ව ක්‍රියා කරන අතර ජීවා පුළුල් පරාස ප්‍රතිඵ්‍යුතුක (broad-spectrum antibiotics) ලෙස හඳුන්වයි. අනෙක් ජීවා ක්‍රියා කරන්නේ සුවිශේෂ බැක්ටීරියා කාණ්ඩයක් මත පමණි. ජීවා පැවු පරාස ප්‍රතිඵ්‍යුතුක (narrow-spectrum antibiotics) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

ප්‍රතිඵ්‍යවක විවිධ ආකාර ක්‍රියාකාරීත්වයන් පෙන්වුම් කරයි. උදාහරණ කිපයක් පහත දක්වා ඇත

- සෞල බිත්ති සංශෝධනය නිශේධනය - පෙනිසිලින්
- පෝරීන් සංශෝධනය නිශේධනය - එරිතොමයිසින් හා වෙට්‍රාසයික්ලින්
- ප්ලාස්ම පටල කඩාබිදුම්ම - බැජ්ටොමයිසින්
- DNA/RNA සංශෝධනය නිශේධනය - රිෆැම්පින් (rifampin)

ප්‍රතිඵ්‍යක්තිකරණය: එන්නත්

ප්‍රතිඵ්‍යක්තිය ප්‍රෝටෝලෝගිස්ට්‍රුස් සංඛ්‍යා හා විවිධ ක්‍රියාකාරීත්වයන් හෝ ක්‍රියාකාරීත්වී කොටස් අඩංගු අවලම්බනයක් එන්නතක් නම් වෙයි. ආසාදනයක් සිදු වුව හොත් වෙනත් පාලන ක්‍රම තැක්මූ බැවින් වයිරස මගින් ඇති කරනු ලබන රෝග පාලනය සඳහා එන්නත් නිතර හා විත කරයි. එන්නත් ආකාර කිපයක් ඇත.

1. අඩංගු කරන ලද සඡ්ට්‍රිච් එන්නත්

ඉතා පරීක්ෂාකාරීව (deliberately) ව්‍යාධිජනකතාව දුබල කරන ලද සඡ්ට්‍රිච් ක්‍රියාකාරීත්වීන් අඩංගු එන්නත් ය. මේ එන්නත් සැබැඳු ආසාදනය අනුකරණය කරයි. ධාරකය කුළ ව්‍යාධිජනකයා සක්‍රියව පවතින බැවින් ජීවිතාන්තය දක්වා පවතින ප්‍රතිඵ්‍යක්තියක් මෙවැනි එන්නත්වලින් සපයයි. බොහෝ විට බුස්ටර - (booster) (ද්විතීයික) ප්‍රතිඵ්‍යක්තිකරණයක් අවශ්‍ය නොවේයි. අඩංගු කරන ලද සඡ්ට්‍රිච් එන්නත් පහත සඳහන් රෝග සඳහා හා විත කෙරේ.

- සරම්ප, කම්මුල්ගාය, රැබෙල්ලා (MMR)
- පැපොල

2. අක්‍රිය කරන ලද එන්නත්

එන්නතෙහි අඩංගු වන ව්‍යාධිජනක ක්‍රියාකාරීත්වීන් අක්‍රිය කරන ලද හෝ මරණ ලද ඒවා වෙයි. අඩංගු කරන ලද සඡ්ට්‍රිච් එන්නත් හා සැසැදීමේ දී අක්‍රිය කළ එන්නත් හා විතයේ දී බුස්ටර - booster (ද්විතීයික) මාත්‍රාවන් තැවත තැවත ලබා දීම අවශ්‍ය වෙයි. අක්‍රිය කරන ලද එන්නත් හා විත කරන රෝග සඳහා උදාහරණ:

- ජල හිතිකා රෝගය, ඉන්ග්‍රෑවෙන්සාව හා පෝලියෝ වැනි වයිරස් රෝග
- කොලරාව වැනි බැක්ටීරියා රෝග

3. උපජ්ජක (subunit) එන්නත්

මෙවායේ අඩංගු වන්නේ ප්‍රතිග්‍රැහකයාගේ ප්‍රතිඵ්‍යක්තිය ප්‍රෝටෝලෝගිය කළ හැකි ව්‍යාධිජනකයාගේ ප්‍රතිදේහ ජනක බණ්ඩ පමණි. ටොක්සොයිඩ් (ඩූලකාහ) එන්නත් මේ සඳහා හොඳ උදාහරණයක් වේ. මෙම එන්නත් බොහෝ කළක පටන් හා විත කර ඇත. ඩූලකාහවල අන්තර්ගත වන්නේ ව්‍යාධිජනකයාගෙන් මූලාරම්භ වූ අක්‍රිය කරන ලද ඩූලක ය. ඩූලකාහ එන්නත් හා විත කරන රෝග සඳහා උදාහරණ වන්නේ ගලපටලය, පිටුගැස්ම යනාදියයි. වර්තමානයේ ජාත ඉංජිනේරු විද්‍යාව මගින් උපජ්ජක එන්නත් නිපදවනු ලැබේ.

දදා: හෙපටයිස්-B එන්නත

පුරුණ ප්‍රතිඵ්‍යක්තිය ලබා ගැනීම සඳහා උප ජ්ජක එන්නත්වල දී සාමාන්‍යයෙන් තැවත තැවත බුස්ටර (ද්විතීයික) මාත්‍රා ලබා ගැනීම අවශ්‍ය වේ.

කර්මාන්ත, කැමිකර්මය හා පරිසරය සඳහා ක්ෂේරීවීන් හාවිතය

ක්ෂේරීවීන් අනාවරණය කර ගැනීමටත් පෙර සිට විවිධ කාර්ය සඳහා ක්ෂේරීවීන් යොදා ගෙන ඇත. ක්‍රි.පූ. 6000 තරම් ඇත කාලයේදී බැබිලෝනියානුවේ හා සුමෙරියානුවේ මද්‍යසාර සැදීම සඳහා දිස්ත්‍රික් හාවිත කළහ. දහ නව වැනි ගත වර්ෂයේ අග හාගයේදී ක්ෂේරීවීන් සොයා ගැනීමෙන් පසු, ක්ෂේරීවී නුමුහුන් රෝපණ (pure cultures) ආහාර නිෂ්පාදනය සඳහා හාවිත කර ඇත. මේ මගින් ක්ෂේරීවීන් පිළිබඳ අවබෝධය, ඔවුන්ගේ ක්‍රියාවලින් හා නිෂ්පාදනය පිළිබඳ දැනුම වැඩි වි තිබේ. වර්තමානයේ විවිධ කර්මාන්ත සඳහා තෝරාගත් ක්ෂේරීවීන් හා ඔවුන්ගේ ගුණාංශ හාවිත කරනු ලැබේ.

1. රසායනික ක්‍රියාවලිවලට වඩා ක්ෂේරීවී ක්‍රියාවලි හාවිතයේ ඇති වාසි

- ඔවුන්ගේ වර්ධනය සඳහා සරල පෝෂක අවශ්‍යතා ප්‍රමාණවත් වීම
- පුළුල් පරාසයක අමුදව්‍ය පරිවර්තනයට (පරිවෘතිය) ඇති හැකියාව
- ලාභදායි අමුදව්‍ය කාර්මික වශයෙන් වැදගත් අන්තර්ලෑල බවට පරිවර්තනය කිරීමේ හැකියාව
- ඉහළ වර්ධන වේගය නිසා, කෙටි කාලයක් තුළ අමුදව්‍ය අන්තර්ලෑල බවට පත් කළ හැකි ය
- අපේක්ෂිත අන්තර්ලෑල ලබා ගැනීම සඳහා ඔවුන්ගේ වර්ධන තත්ත්ව පාලනය කළ හැකි ය
- සාම්ප්‍රදායික කාර්මික ක්‍රම හා සංසන්දනය කරන විට ඔවුන් අඩු උෂ්ණත්ව, ගක්තිය හා පීඩන යටතේ ප්‍රතික්‍රියා සිදු කිරීම
- සාම්ප්‍රදායික කර්මාන්ත හා සංසන්දනය කරන විට ඔවුන් ලබාදෙන ඉහළ අස්වැන්න සුවිශේෂිභාවයෙන් හා ප්‍රමාණයෙන් ඉහළ ය.
- ඉහළ කාර්යක්ෂමතාවකින් බලාපොරොත්තු වන උසස් තත්ත්වයේ ඉහළ අස්වැන්නක් හා ගුණාත්මයන් ලබා ගැනීම සඳහා ක්ෂේරීවීන් ප්‍රවේශීක වෙනස්කම්වලට හාර්නය කළ හැකි ය අන්තර්ලෑල සැදීම සඳහා ක්ෂේරීවීන්ගේ පරිවෘතිය ක්‍රියාවලින්හි මූලික මුලධර්ම

1. අන්තර්ලෑල ලෙස ක්ෂේරීවී සෙල යොදා ගැනීම (උදා: තනිසෙල පෝරීන්)
2. අන්තර්ලෑල ලෙස ක්ෂේරීවී පරිවෘතිය එල යොදා ගැනීම. එවා ප්‍රාථමික අන්තර්ලෑල හෝ ද්විතීයික පරිවෘතිත විය හැකි ය. (උදා: ප්‍රාථමික අන්තර්ලෑල - මද්‍යසාරික පාන, ද්විතීයික පරිවෘතිත -ප්‍රතිඵ්‍රිත්‍රික)
3. අන්තර්ලෑල ලෙස ක්ෂේරීවී පරිවෘතිය ක්‍රියාවලි යොදා ගැනීම. උදා: ජෙවත් ප්‍රතිකර්මනය (බැර ලෝහ ප්‍රතිකර්මනය), ලෝහ නිස්සාරණය (Cu, Fe), පල් කිරීම (කෙදි නිෂ්පාදනය)
4. අන්තර්ලෑල ලබා ගැනීමට ප්‍රවේශීකව විකරණය කළ ක්ෂේරීවීන් යොදා ගැනීම. උදා: වාණිජමය එන්සයිම නිපදවා ගැනීම (Aspergillus niger මගින් ඇමධිලේස් නිපදවීම), එන්නත් (hepatitis B), හෝමෝන (ඉන්සියුලින්).

ක්ෂේරීවීන් කාර්මික ක්ෂේරීයෙහි යොදා ගැනීම

කර්මාන්ත ක්ෂේරීව විද්‍යාව යනු ක්ෂේරීවීන් සහ ඔවුන්ගේ පරිවෘතිය ක්‍රියාවලි හාවිතයෙන් වාණිජමය වැදගත් නිෂ්පාදන මහා පරිමාණයෙන් නිෂ්පාදනය කිරීමයි. මැත කාලීන තාක්ෂණික හා ජෙවත් තාක්ෂණික දියුණුව කාර්මික ක්ෂේරීව විද්‍යාත්මක විෂය පථය පුළුල් කරයි. බැක්ටීරියා, දිලිර, ඇල්ගි හා වයිරස කර්මාන්ත සඳහා හාවිත කරයි.

ගක්තිය නිදහස් කරමින් (අපවාත්තිය) සහ ගක්තිය උපයෝගී කරමින් (සංචාත්තිය) විවිධ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සිදු වන, ක්ෂේර රසායනික කර්මාන්ත ගාලා ලෙස කාර්මික ක්ෂේරීත්ව විද්‍යාවේ දී ක්ෂේරීත්වීනු හදුන්වනු ලැබේති.

මෙම කර්මාන්තගාලාවල දී අමුදව්‍ය (උපස්තර), අන්තඩ්ල, අතුරුඩ්ල එකක් හෝ කීපයක් බවට හා අපද්‍රව්‍ය බවට පත් වෙයි. සංඛ්‍යාද කාර්මික එලය ලබා ගැනීම සඳහා පිරිසිදු කිරීම මගින් අන්තඩ්ලය, අතුරුඩ්ල හා අපද්‍රව්‍යවලින් වෙන් කර ගත හැකි වෙයි.

ක්ෂේරීත්වීනු මගින් හා ක්ෂේරීත්වී ක්‍රියාවලි මගින් නිපදවන ලද වාණිජමය එල

1. තනි සෙසල ප්‍රෝටීනා

- ආහාර පරිපුරක ලෙස මහා පරිමාණයෙන් වගා කරනු ලබන ප්‍රෝටීන බහුල ක්ෂේරීත්වී සෙසල තනි සෙසල ප්‍රෝටීන ලෙස හදුන්වනු ලැබේ. උදා: සිස්ටි, ස්පිරූලිනා විශේෂ (*Spirulina sp.*) සහ ක්ලොරේල්ලා විශේෂ (*Chlorella sp.*)

2. මද්‍යසාර හා මද්‍යසාරීය පාන

බියර, වයින්, සාක්, රා හා එකිල් මද්‍යසාර වැනි බොහෝ මද්‍යසාරීය පාන නිෂ්පාදක සඳහා ක්ෂේරීත්වීනු දායක වෙති. සිස්ටි (*Saccharomyces cerevisiae*), එතනොල් හා කාබන් බයොක්සයිඩ් බවට සිනි පැසවනු ලබයි.

ගෝලිය වශයෙන් එතනොල් නිෂ්පාදනයෙන් 70% කට වඩා පැසීම මගින් නිපදවයි. උක්වලින් ලබා ගන්නා සුනෙෂ්ස් පැසීමේ උපස්ථිරය ලෙස ප්‍රාථමික හාවිත කෙරෙයි. මේ අමතරව ගාකවලින් ලැබෙන සරල සිනි හා කිරී නිෂ්පාදන අපද්‍රව්‍ය ද හාවිත කරනු ලැබේ.



උදා: 1. බියර - ධානාවල මෝල්ට් පැසීම මගින් නිපදවයි.

2. වයින් - මිදි හෝ වෙනත් සුදුසු පලතුරු පැසීම මගින් නිපදවයි.

3. රා - පොල්, තල් වැනි තාල ගාකවල යුෂය පැසීම මගින් නිපදවා ගනියි.

4. අරක්කු - පොල් හා උක් වැනි ගාකවල යුෂ පැසීම මගින් නිපදවා ගනියි.

3. විනාකිරී නිෂ්පාදනය

විනාකිරී නිෂ්පාදනය පියවර දෙකකින් සිදු වේ.

I. මද්‍යසාර පැසීම - මෝල්ට් ධානාවල අඩංගු සිනි, තාල ගාකවල ග්ලෝයමිය යුෂය, උක් හා පලතුරු යුෂ *S. cerevisiae* මගින් පැසීමට හාර්තය කරනු ලැබේමේ දී එතනොල්, ඇසිටික් අම්ලය බවට පරිවර්තනය කෙරේ.

II. ඇසිටික් අම්ල පැසීම - මද්‍යසාර පැසීමෙන් ලබා ගත් එතනොල් අසම්පුර්ණ ඔක්සිකරණයකින් ඇසිටික් අම්ලය බවට පරිවර්තනය කරනු ලැබේ. මෙම පියවර අතිශයින්ම සවායු වන අතර *Acetobacter* විශේෂ හා *Gluconobacter* විශේෂ එයට දායක වේ.



4. කිරී නිෂ්පාදන

කිරී පැසිමට ලක් කිරීමෙන් කිරී නිෂ්පාදන සිදු කරයි. ලැක්ටික් අම්ල නිෂ්පාදනය කරන බැක්ටීරියා මගින් කිරිවල අඩංගු ලැක්ටෝස් සිනි ලැක්ටික් අම්ලය බවට පැසිම සිදු කරයි. පැසිටරිකරණයේදී කිරිවල ඇති බැක්ටීරියා මරා දමන බැවින්; කිරී නිෂ්පාදනවල දී ඔවුන් නැවත එකතු කළ යුතු වෙයි.

උදා:

- කිරිවල අඩංගු ලැක්ටෝස් සිනි *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactococcus lactis* හා *Streptococcus thermophilus* අඩංගු මිශ්‍ර ගහන මගින් පැසිවෙමෙන් මුදවුපු කිරී හා යෝගවී නිපදවනු ලැබේ. *L. bulgaricus* මගින් රසය ද (flavour), *Streptococcus* විශේෂ මගින් ක්‍රිම් ආකාර (creamy texture) වයනය ද, රසය ද (flavour) ලබා දෙයි.
- විස් නිෂ්පාදනය - *Streptococcus* විශේෂ හා *Penicillium* දිලිර හාවිත කරයි.
- ලැක්ටික් අම්ලය වාණිජව නිෂ්පාදනයේදී විස් හා බටර කරමාන්තයෙන් නිපදවෙන අපද්‍රව්‍ය හාවිත කරයි. *L. bulgaricus* මගින් ලැක්ටෝස්, ලැක්ටික් අම්ලය බවට පැසිම සිදු කරයි.

5. කාබනික අම්ල

වාණිජ වශයෙන් නිපදවනු ලබන කාබනික අම්ල වැඩි ප්‍රමාණයක් ලබා ගන්නේ ක්ෂුදුපීවි පැසිම මගිනි. බිට්, උක්, පැණී මණ්ඩි (molasses) වැනි පැසිමේ උපස්තර හා *Aspergillus niger* දිලිරය හාවිත කෙරෙයි.

උදා: සිට්‍රික් අම්ලය - සුක්රෝස් - *Aspergillus niger* යොදා ගෙන පැසිම මගින් සිට්‍රික් අම්ලය නිපදවයි

6. ලෝහ නිස්සාරණය

ක්ෂුදුපීවින් උපකාර කර ගෙන ලෝපස්වලින් සමහර ලෝහ නිෂ්පාදනය කර ගනු ලැබේ. මේ ක්‍රියාවලිය ක්ෂීරණය ලෙස හදුන්වනු ලැබේ. එක් උදාහරණයක් වනුයේ අනෙකුත් නිස්සාරණ කුම ලාභදායක නොවන බැවින් බාල වර්ගයේ තඹලෝපස්වලින් තඹ නිස්සාරණය කර ගැනීමයි. යකඩ හා සල්ගර් අඩංගු ලෝපස්වලින් තඹ වෙන් කර ගැනීමට *Thiobacillus ferrooxidans* බැක්ටීරියාව හාවිත කරයි. මේ ක්ෂුදුපීවි ක්‍රියාවලිය මගින් ලෝපස්වල අඩංගු කොපර් 70% පමණ වෙන් කර ගත හැකි ය. යුරෝනියම්, රත්රන් හා කොබෝල්ට් අඩංගු ලෝපස් ද මෙවැනි ම ක්ෂුදුපීවි ක්‍රියාවලි මගින් ක්ෂීරණය කරනු ලැබේ.

7. විටමින් නිෂ්පාදනය

ආහාර පරිපුරක සඳහා ලාභදායි විටමින් ප්‍රහව ක්ෂුදුපීවි ප්‍රහව මගින් සැපයයි.

උදා: විටමින් B12 - *Pseudomonas sp.* විශේෂ හා *Propionibacterium sp*

රයිලොග්ලේට් දිලිර මගින් සිදු කරන පැසිමෙන්

විටමින් C- *Acetobacter* විශේෂ

8. එන්නත්

විවිධ රෝගවලට එරෙහිව සක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිකරණ සඳහා වාණිජමය වශයෙන් එන්නත් නිෂ්පාදනයේ දී විවිධ වූ ක්ෂේර්ල්වී ප්‍රතිදේහජනක යොදා ගනියි. ඒවායින් සමහරක් ජාත ඉංජිනේරු විද්‍යාව මගින් නිපදවන ලද එන්නත් වේ.

උදා: හෙපටයිටිස් - B එන්නත්

අක්‍රිය ප්‍රතිශක්තිකරණය සඳහා විවිධ ප්‍රතිදේහ සැකසුම්වල වාණිජමය නිෂ්පාදන හාවිත කරයි.

උදා: ජලහිතිකාවට එරෙහිව ඉම්යුනොග්ලොබියුලින්, පිටගැස්මට එරෙහිව ප්‍රතිඩ්‍රිලක, බොටියුලිසම් බුලක

9. එන්සයිම

වාණිජමය වශයෙන් විශාල පරාසයක එන්සයිම ප්‍රමාණයක් ක්ෂේර්ල්වීන් විසින් නිපදවනු ලබයි.

- ඇමයිලේස් (Amylase) : *Aspergillus niger, A. oryzae, Bacillus subtilis*
- ප්‍රොටියේස් (Protease) : *A. oryzae*
- ලයිපේස් (Lipase) : *Rhizopus spp.*
- ඉන්වර්ටෙස් (Invertase) : *Saccharomyces cerevisiae*
- සෙලියුලේස් (Cellulase) : *A. niger*

10. ප්‍රතිඵ්‍යුතුක

ක්ෂේර්ල්වීන්ගේ ඉතා වැදගත් ද්‍රව්‍යීකිත පරිවාත්තිෂ ද්‍රව්‍ය වන්නේ ප්‍රතිඵ්‍යුතුක රාඛියක් නිපදවනු ලබන්නේ ක්ෂේර්ල්වී පැසිම මගිනි.

- තෙට්‍රැසයික්ලින් (Tetracycline) : *S. aureofaciens*
- පෙනිසිලින් (Penicillin) : *Penicillium chrysogenum*
- ස්ට්‍රේප්ටොමයිසින් (Streptomycin) : *Streptomyces griseus*

11. හෝමෝනා

a. මානව ඉන්සියුලින්

සාම්ප්‍රදායිකව ඉන්සියුලින් නිස්සාරණය කර ගනු ලබන්නේ සත්ත්ව අග්‍රහාසවලිනි. මෙය මිල අධික ක්‍රමයක් බැවින් ඉල්ලුමට සරිලන සැපයුමක් සිදු කිරීමට නොහැකි විය. දැනට ලාබධායි ලෙස ඉන්සියුලින් නිපදවනු ලබන්නේ ජාත විකරණයට ලක් කරන ලද *E. coli* හා *S. cerevisiae* මගිනි. මේ ඉන්සියුලින් මානව ඉන්සියුලින්වලට සර්වසම වේ.

b. මානව වර්ධක හෝමෝනා

මුළු කාලවල දී මානව වර්ධක හෝමෝනය සඳහා විකල්පයක් ලෙස සතුන්ගෙන් ලබා ගත් හෝමෝන වර්ග හාවිත කර ඇත. මෙහි කාර්යක්ෂමතාව අඩු ය. වර්තමානයේ ජාත ඉංජිනේරු විද්‍යාවෙන් ලබා ගත් *E. coli* මගින් මේ හෝමෝනය විශාල පරිමාණවලින් සාර්ථක ලෙස නිපදවයි.

12. පල් කිරීම

පල් කිරීම යනු කළක හෝ වෙනත් ගාක ද්‍රව්‍යක ඇති කොහු කෙදි ලිහිල් කිරීමේ ක්‍රියාවලියයි. මේ ක්‍රියාවලියේ දී ගාක ද්‍රව්‍ය ජලයේ ගිල්වා තබනු ලැබේ. ජලයේ ගිල්ලා තබන කාලය ගාක ද්‍රව්‍යය මත තීරණය වේ. සවායු මෙන් ම නිරවායු බැක්ටීරියා අයත් විෂමජාතිය ක්ෂේර්ජ්‍යා ගහනයක් මේ ක්‍රියාවලියේ දී සහභාගි වෙයි. ලිහිල් විම පහසු කිරීමට බැක්ටීරියා මගින් පෙක්ටිනේස් එන්සයිම ප්‍රධාන වශයෙන් ග්‍රාවය කරයි.

13. ජ්ව වායු නිෂ්පාදනය

ජ්ව වායුව යනු කාබනික අපද්‍රව්‍ය නිරවායු වියෝජනයෙන් ලැබෙන වායු වර්ගයකි. ජ්ව හායනයට හාජනය වන උපස්තරය මත නිෂ්පාදනය වන ජ්ව වායු ආකාරය රඳා පවතියි. කාබනික අපද්‍රව්‍ය මත ඇසිටොපෙනික බැක්ටීරියා ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් කාබන්ඩයොක්සයිඩ් හා හයිඩ්ජන් ද මෙතනොපෙනික බැක්ටීරියා ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් මිත්ත් ද නිෂ්පාදනය කරයි.

14. ජ්ව ඉන්ධන නිෂ්පාදනය

පෙටෝලියම් පාදක වූ ඉන්ධන සැපයීම මිල අධික වන අතර, සමහර විට අවිනිශ්චිත වෙයි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් එතනොල්, බියුටනොල්, ජ්ව වායු වැනි ප්‍රනර්ජනනය කළ හැකි ඉන්ධන සඳහා විශාල අවධානයක් යොමු වී ඇත. බුසිලයේ උක් ගාකය ක්ෂේර්ජ්‍යා පැසිමට හාජනය කිරීම මගින් ඉන්ධන ප්‍රහවයක් ලෙස හාවිත කළ හැකි එතනොල් විශාල ප්‍රමාණයකින් නිපදවා ඇත. ජාන විකරණය කරන ලද බැක්ටීරියා යොදා ගනිමින් ද්‍රව්‍ය, ඉවත ලන කඩ්ඩාසි හා ඉරිගු ගාකවල කදන් (cornstalks) වැනි සෙලියුලෝස් සහිත ද්‍රව්‍ය හාවිතයෙන් එතනොල් හා බියුටනොල් නිපදවීම සඳහා උත්සාහයක් දරා ඇත. ක්ෂේර්ජ්‍යා ඇල්ගිවලින් ජ්ව විසින් නිෂ්පාදනය සඳහා බොහෝ පර්යේෂකයේ කටයුතු කරයි.

15. බෙකරි නිෂ්පාදන

අනන ලද පාන් පිටි මෝලියක් තුළ ඇති සිනි, බෙකරි සිස්ට්ටල අඩංගු *S. cerevisiae* මගින් පැසිමට ලක් කරයි. පාන්වල සිදු වන පැසිමේ ප්‍රාථමික කෘත්‍යය වන්නේ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් නිෂ්පාදනයයි. පිටි මෝලිය (dough) සාදනු ලබන්නේ තිරිගු, රසි හා සහල්වලින් ලබා ගත් පිටිවලිනි. පිටි මෝලියේ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සිර වී රැදෙන අතර, පාන් පිලිසිසීමේ දී ඇති වන පිඩිනය නිසා පිළිම සිදු වී අදාළ වයනය (crumb texture) ඇති කරයි.

පරිසර කළමනාකරණයේ දී ක්ෂේර්ජ්‍යාවින් යෙදීම

ස්වභාවයේ පහසුවෙන් හායනය නොවන රසායනික ද්‍රව්‍ය කරමාන්ත හා කෘෂිකරමාන්තවල දී පරිසරයට මුදාහරියි. උදා: ඒලාස්ටික් යනු ජ්ව ජ්ව හායනයට හාජනය නොවන කෘත්‍යා ද්‍රව්‍යයකි. බැරලෝහ වැනි පැලිබෝධනායක යේ, වල්නායක 2,4-D, කෘෂිනායක DDT යනු ක්ෂේර්ජ්‍යාවින් මගින් හායනය නොවන හෝ සෙමෙන් හායනය වන පසේ දිගු ගාලයක් රැදෙමින් සහ එසේම භුගත ජ්ලය දූෂණය කරන තවත් රසායනික ද්‍රව්‍යවලට උදාහරණ වේ.

1. ජේව ප්‍රතිකර්මනය

දුෂ්‍රක ඉවත් කිරීමට, හායනයට හෝ විෂ හරණයට ජීවීන් හාවිත කිරීමේ තාක්ෂණය ජේව ප්‍රතිකර්මනයයි. ස්වාභාවිකව ජේව ප්‍රතිකර්මනය පසසහි සිදු වෙයි. බොහෝ අවස්ථාවල ජේව ප්‍රතිකර්මන ක්‍රියාවලිය සඳහා ක්ෂේරුජීවීනු යොදා ගැනෙති. දුෂ්‍රකවල ජේව හායනය/ (bio-removal) ක්‍රියාවලිය ඉහළ තැබීම, දූෂිත පසේ හා ජලයේ වර්ධනය වන ක්ෂේරුජීවීන් මගින් උත්තේෂනය කළ හැකි ය. දූෂිත ස්ථානයක ඇති විශේෂීත දුෂ්‍රක ප්‍රමාණය හායනය/ ඉවත් කිරීම සඳහා තෝරා ගනු ලැබූ ගතිලක්ෂණ සහිත ක්ෂේරුජීවීන් හෝ තෝරා ගනු ලැබූ ගතිලක්ෂණ දරන ප්‍රවේශීකව විකරණය කරන ලද ක්ෂේරුජීවීන් යොදා ගත හැකි ය. ජේව ප්‍රතිකර්මනය දැනට,

- තෙල් ඉහිරුම්වලින්, විෂ ලෝහ අපද්‍රව්‍ය, කාබනික අපද්‍රව්‍ය යනාදියෙන් අපවිතු වූ පස හා ජලය ප්‍රතිකර්මනය කිරීමට
- ආහාර සැකසුම් හා රසායනික පිරියන්වල අපතලය වියෝගනයට

2. සන අපද්‍රව්‍ය පිරියම් කිරීම (solid waste treatment)

නිවෙස්වලින් ඉවත ලන සන අපද්‍රව්‍ය (කසල) එක්රස් වීම නිසා විශාල පාරිසරික හා සෞඛ්‍ය ගැටුපු රසක් ඇති කරයි. කසල පිරියම් කිරීමේ දී ක්ෂේරුජීවීන් මගින් කසල හායනය සවායු හෝ නිරවායු ලෙස සිදු වෙයි. කොමිපෝස්ට් සැදීමේ දී අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය හායනය කරනුයේ සවායු ලෙස ය. අවසානයේ දී අපද්‍රව්‍ය හියුමස් වැනි ස්ථායී දුව්‍ය බවට පරිවර්තනය කරයි.

බොහෝවිට, සුසංහිතව ඇසිරු භු පිරවුම් හෝ ගොඩවල් ලෙස කසල තැන්පත් කර ඇත. බොහෝ අවස්ථාවල දී ඒවා නිරවායු තත්ත්වයේ ඇත. එවැනි තත්ත්වවල දී මෙතනොපෙනික් බැක්ටීරියා හාවිතයෙන් අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය නිරවායුව හායනය කෙරෙයි. හායන ක්‍රියාවලියේ අතුරුලියක් ලෙස මින්න් වායුව නිපදවේයි. විදුලි උත්පාදනය හෝ ස්වාභාවික වායුවක් ලෙස එය හාවිත වෙයි.

කෘෂිකර්මාන්තයේ දී ක්ෂේරුජීවීන් යොදා ගැනීම

අස්වැන්න, නයිට්‍රෝන් හා පොස්ටරස් අවශ්‍යාකාරීය, රෝග හා පළිබේදයන්ට ඇති ප්‍රතිරෝධය හා නියංච්‍යාවලට ඔරෝත්තු දීම වැනි දේ වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා කෘෂිකර්මාන්තයේ දී ක්ෂේරුජීවීන්ගේ විවිධ යෙදීම් ඇත.

1. ජේව පොහොර

ශාක වර්ධනය හා විකසනය සඳහා පසස් ඇති අතිශය සීමාකාරී පෝෂක වන්නේ නයිට්‍රෝන් හා පොස්ටරස් ය. ඒ නිසා මේ පෝෂකවල ජේව ප්‍රයෝග්‍යතාවය (bioavailability) වැඩි කිරීමට රසායනික පොහොර පසට යොදනු ලැබේ. කෘෂිම පොහොරවල අධික හාවිතාව නිසා පසස් හා ජලයේ ගුණාත්මක තත්ත්වය අඩු වීම වැනි පරිසර ගැටුපු ඇති වෙයි. එබැවින් N හා Pවල ජේව ප්‍රයෝග්‍යතාවය ඉහළ තැබීම සඳහා හෝග වගා පද්ධතිවල හාවිත කළ හැකි ක්ෂේරුජීවීන් කෙරේ වැඩි අවධානයක් යොමු කළ යුතු ය. මේ ආක්‍රාමණය කරන ලද ක්ෂේරුජීවීන් ජේව - පොහොර ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

a. පොස්ටෝට් දාව්‍යකාරක බැක්ටීරියා හා දිලිරක මූල

සියලුම ප්‍රධාන ගාක පෝෂක අතරින් වඩාත්ම සීමාකාරී පෝෂකය වන්නේ පොස්ටරස් ය. ඔහුම පසක පොස්ටරස්වල ජේවිය උපයෝග්‍යතාවය (bioavailability) (පසට යොදන පොස්ටරස් වලින් ඉතාම සුළු ප්‍රමාණයක් පමණක් ගාකවලට ප්‍රයෝග්‍යතාවට ගත හැකිය) නොගිණිය හැකි තරම් ය අඩුය. පොස්ටරස් දාව්‍ය කාරක බැක්ටීරියා හා දිලිරක මූල මගින්

පසට යොදන ලද පොස්ගරස්වල දාච්‍යතාවය වැඩි කරයි. මේ බැක්ටීරියා හා දිලිර මගින් කාබනික අම්ල සාච්‍ය කරයි, එම කාබනික අම්ල මගින් පොස්ගරස් සහිත බණිජ දිය කරයි. ඒ හේතුවෙන් පොස්ගේට් අයනවල කැටායන නබර (chelate) සැදීමෙන් පාංශ දාච්‍යතාවයට පොස්ගරස් මුදාහරිතු ලබයි. වර්තමානයේ දී වාණිජමය ලෙස තනන ලද ක්ෂුදුජ්වී පෙළවිය පොහොර සැකසුම් වෙළඳපොලේ දැකිය හැකිය.

b. නයිට්‍රෝන් තිරකාරි ක්ෂුදුජ්වීයෝ

ජේව නයිට්‍රෝන් තිර කිරීම යනු ක්ෂුදුජ්වීන් විසින් වායුගෝලීය අණුක නයිට්‍රෝන් එහි දාච්‍ය ආකාර බවට පරිවර්තනය කරන ක්‍රියාවලියයි. මේ නයිට්‍රෝන්හි දාච්‍ය ආකාර ගාක මගින් සාප්‍රුව ම හෝ ප්‍රයෝගනවත් දාච්‍ය නයිට්‍රෝන් ආකාරයකට පරිවර්තනය කිරීමෙන් හෝ ස්විකරණය කළ හැකි ය. උදා:

- සහජ්ව නයිට්‍රෝන් තිර කිරීම
 - *Rhizobium* විශේෂ රනිල ගාක සමග කිටුව සම්බන්ධතාවක් ගොඩනගයි. තිර කරන ලද නයිට්‍රෝන්, රනිල ගාක මිය ගිය පසු පසට මුදාහැරෙන බැවින් වෙනත් ගාක විසින් ප්‍රයෝගනයට ගනී. විවිධ රසිසේවීයම් ආක්‍රමණික වාණිජමය ලෙසින් ප්‍රයෝගනය සඳහා ඇත.
 - නයිට්‍රෝන් තිරකාරි සයනොබැක්ටීරියා - *Anabaena* sp. ජලජ පර්ණාංගයක් වන *Azolla* සමග සහජ්ව සංගමයක් සාදයි. මේ පද්ධතිය බොහෝ රටවල වී වගාවෙහි සාර්ථකව හාවිත කරයි.
- නිදුලි වාසි නයිට්‍රෝන් තිර කිරීම
 - *Azotobacter* වැනි නිදුලි වාසි නයිට්‍රෝන් තිරකාරක බැක්ටීරියා මූල ගෝලයේ ඉහළ සාන්දුණෙකින් පැවතෙයි.

c. ගාක වර්ධනය වැඩිදියුණු කරන බැක්ටීරියා

ගාක මූලගෝලයේ වෙශෙන බොහෝ බැක්ටීරියා ගාක වර්ධනය වැඩිදියුණු කරන ඔක්සින් (ඉන්ඩෝල් - 3 - ඇසිටික් අම්ලය), සයිටොකයිනින් හා ගිලෙරිලන් වැනි දාච්‍ය නිෂ්පාදනය කරයි.

Pseudomonas putida, *P. fluorescens*: auxin

Azotobacter sp., *Rhizobium* sp., *B. subtilis*, *P. fluorescens*: cytokinins

Acetobacter sp., *Azospirillum* sp: Gibberellin

(ඉහත සියලුම ක්ෂුදුජ්වීන්ගේ නම දිජ්‍යයන් විසින් මතක තබා ගත යුතු හැත)

2. ජේව - ප්‍රිඩෝඛ නාශක / ජේව පාලක කාරක (BCA)

රසායනික ප්‍රිඩෝඛ නාශක අධික ලෙස හාවිතාව මිනිසාට හානිකර අතුරු ප්‍රතිඵල ඇති කිරීමට හේතු වී ඇත.

එම දාච්‍ය හෝ ඒවායේ අවශේෂ ආකාර පරිසරයෙහි හා ආහාරවල දිගුකාලීනව පවතියි. ඉලක්ක නොවූ ජීවීන්ට ද මේ ශේෂවල විෂ බව බලපායි. ප්‍රිඩෝඛ නාශක අධිකව හාවිත කිරීම ප්‍රිඩෝඛ නාශකවලට එරෙහිව ප්‍රිඩෝඛයන් අතර ප්‍රතිරෝධයක් ගොඩනෘවයි.

එබැවින් පළිබේදනාගක වැනි කාන්තීම රසායනික ද්‍රව්‍ය පරිසර හිතකාම් විෂ අඩු විකල්ප උපාය මාරුගවලින් ප්‍රතිස්ථාපනය කළ යුතු වේ. පළිබේදයන් හා රෝග පාලනයට ස්වභාවයේ පැවතෙන ක්ෂේරීවින් සෞයා ගෙන ඇත. සමහර ක්ෂේරීවි සැකසුම (formulations) දැනට වානිජව ප්‍රයෝගනයට ගැනීම සඳහා පවතින අතර ඒවා බොහෝ හෝග වගා පද්ධතිවල බහුලව යෙදෙයි. කිටව්‍යාධිජනක (entomopathogenic) දිලිර, බැක්ට්‍රීයා හා වයිරස ඒවාට ඇතුළත් වෙයි.

- කිට ව්‍යාධිජනක දිලිර (entomopathogenic fungi) - මේ දිලිර පූජල් පරාසයක කාමීන් ආසාදනය කර, මවුන් මරණයට පත් කරයි. ඒවා දිලිර-කාමීනාගක (myco-insecticides) ලෙස සකසා ඇත.
- කිටව්‍යාධිජනක බැක්ට්‍රීයා (*Bacillus thuringiensis*: entomopathogenic bacteria) - බහුතරයක් කාමී කිටයන්ට නාගක හෝ විෂ සහිත වෙයි. මේ බැක්ට්‍රීයාවන් විසින් නිපදවන පෝරීන් ස්ථිරික අධිග්‍රහණය කිරීමෙන් පසු කිටයන්ට විෂ සහිත වෙයි. මේ විෂ Bt toxin ලෙස හඳුන්වයි. අධිග්‍රහණයෙන් පසු මේ විෂ දිය වී කිට බඩවැල්වල (gut) පටක ජාරණය කිරීම හා බිඳ වැටීම සිදු කරයි. දැනට හාටිත කරන පෙළව පළිබේදනාගක සැකසීමේවලින් බහුතරය Bt පදනමක් සහිත වෙයි.

3. කොම්පෝස්ට්‍රි සැදීම

කොම්පෝස්ට්‍රි සැදීම යනු ක්ෂේරීවි හායනය මගින් ගාක ගේඟ ස්වභාවික හිපුමස්වලට සමාන ද්‍රව්‍යක් බවට පරිවර්තනය කිරීමේ ක්‍රියාවලියයි. මෙහි දී උණුසුම්, තෙත් සවායු තත්ත්වයන් යටතේ මිශ්‍ර ක්ෂේරීවි ගහනයක් මගින් එන්ඩිය ද්‍රව්‍ය හායනය කෙරෙයි.

ආරම්භක ක්‍රියාව වශයෙන් ගාක ගේඟ මත වෙසෙන තාපකාම් බැක්ට්‍රීයා ක්‍රියාකාරිත්වය විසින් ද්‍රව්‍ය ගොඩවල උෂ්ණත්වය 55-60 °C දක්වා වැඩි කරයි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස දින කිපයක් සඳහා තාපකාම් බැක්ට්‍රීයා හායන ක්‍රියාවලියේ ප්‍රමුඛත්වය (dominate) ගනී. කාලයන් සමග උෂ්ණත්වය පහළ වැටීමේ දී තාපකාම් ක්ෂේරීවි ගහනය මධ්‍යකාම් ක්ෂේරීවින් ගහනයක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය වෙයි. ගොඩවල් පෙරලීමෙන්, තෙතමනය එක් කිරීමෙන් හා ඔක්සිජන් සපයා දීමෙන් මේ ක්‍රියාවලිය වේගවත් කළ හැකි ය. බැක්ට්‍රීයාවන්ට අමතරව දිලිර, ඇක්ටිනොමයිසිරිස් හා ප්‍රෝටොසෝවා වැනි ක්ෂේරීවිහු ද කාබනික ද්‍රව්‍ය කොම්පෝස්ට්‍රි බවට බිඳ දැමීමට දායක වෙති.

පාංශ ක්ෂේරීවින්ගේ ස්වභාවය, ව්‍යාප්තිය හා කාර්යභාරය

අවකාශය, බහිත අන්තර්ගත වන පෝෂක, වියෝගනය වන කාබනික ද්‍රව්‍ය, ජලය, කාබන්-ඩයොක්සයිඩ්, ඔක්සිජන් හා නයිට්‍රොන් වැනි වායු හා අදාළව ක්ෂේරීවින්ගේ වර්ධනය සඳහා ප්‍රමාණවත් හෝතික හා රසායනික පරිසරයක් පස මගින් සපයයි. පසසහි සෙන්ටීමිටර කිපයක් ගැනුරට යන විට පාංශ ක්ෂේරීවින්ගේ විවිධත්වය වැඩි කරමින්, විවිධ ප්‍රමාණවලින් ඔක්සිජන්, තෙතමනය, ආලෝකය හා පෝෂක පවතියි.

පසසහි සෙන්ටීමිටර කිපය තුළ විශාලතම බැක්ට්‍රීයා ප්‍රජාවන් පවතියි. පසේ ගැනුරට යන්ම ක්ෂේරීවි සංඛ්‍යාව සිසුව අඩු වේ. පාංශ ක්ෂේරීවි සංඛ්‍යාවයෙන් බහුතරය නියෝගනය වන්නේ බැක්ට්‍රීයාවන්ගෙනි. රෝ අමතර ව දිලිර, ඇල්ටී, ප්‍රෝටොසෝවා හා ඇක්ටිනොමයිසිරිස් ඇත. ඇක්ටිනොමයිසිරිස්, බැක්ට්‍රීයා අධිරාජධානීයේ සාමාජිකයු වුව ද ඔවුන්ගේ වැදගත්හාවය නිසා සාමාන්‍යයෙන් වෙන් කොට සඳහන් කරනු ලබයි. මේ ක්ෂේරීවින් සංකීරණ කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝගනයෙහි හා පෙළව භු රසායනික වත්තවල මූලුව්‍ය වත්තියකරණයෙහි ප්‍රධාන කාර්යභාරයක් සිදු කරයි. තම පරිවෘත්තිය අවශ්‍යතා සඳහා ක්ෂේරීවිහු විසින් මූලුව්‍ය ඔක්සිජනරණය හා ඔක්සිජනරණය සිදු කරති.

1. බහිජහවනය

බහිජහවනය යනු බැක්ටීරියා හා දිලිරවල බහිසේසේලිය එන්සයිම හාවිත කර ගාක සත්ත්ව ගේඡ වියෝගනය කිරීමයි. මේ එන්සයිම මගින් සංකිරණ කාබනික ද්‍රව්‍ය, CO_2 හා H_2O වැනි සරල අකාබනික ද්‍රව්‍ය බවට බිඳුමයි. ගාකවලට පෝෂක සැපයෙන ආකාරය හා වක්‍රීකරණය වන ප්‍රධාන කුමය මෙයයි. පහත සඳහන් ආකාරවලින් බහිජහවනය උපකාරී වෙයි.

- අනෙකුත් ජීවීන්ට ජීවත් වීම සඳහා ගාක හා සත්ත්ව සූන්ඩුන් පාලීවී පෘෂ්ඨයෙන් ඉවත් කරයි.
- පාලීවීයේ සීමිත ප්‍රමාණවලින් හමු වන බහිජ වක්‍රීකරණය කරයි.

2. කාබන් වකුදේ තුළ ක්ෂුදුත්වීන්ගේ කාර්යභාරය

- සෙලිපුලෝස්, පිෂේය, ප්‍රෝටීන් හා මේද වැනි ද්‍රව්‍ය කාබනික සංයෝග ලෙස සියලු ජීවීන් තුළ විශාල ප්‍රමාණයකින් කාබන් අන්තර්ගත වෙයි.
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය කාබන් වකුදේ වැශයෙන් ප්‍රධාන පියවර වෙයි. එහි දී අකාබනික කාබන්-ඩියොක්සයිඩ් ප්‍රභාසංශ්ලේෂි ජීවීන් මගින් මක්සිහරණය/ තිර කිරීම මගින් කාබනික සංයෝග නිපදවයි. සූර්යාලෝකයෙන් ගක්තිය ලබා ගනිමින් ගාක, සයනොබැක්ටීරියා ඇල්ගි හා ප්‍රභාසංශ්ලේෂි බැක්ටීරියා වැනි ප්‍රභා ස්වයංපෝෂීන් කාබන්ඩියොක්සයිඩ් තිර කරයි.
- සතුන් සහ ප්‍රාටොසෝවා වැනි රසායනික විෂමපෝෂීඩු ඔවුන්ගේ කාබනික ප්‍රහව ලෙස පරිභේෂනය සඳහා ස්වයංපෝෂීන් විසින් නිෂ්පාදනය කරන ලද කාබනික ද්‍රව්‍ය මත යැපෙති.
- ස්වයංපෝෂීන් විසින් කාබන්ඩියොක්සයිඩ්වලින් තිර කරන ලද කාබන්, පහළ පෝෂී මට්ටම්වල ජීවීන්ගේ සිට ඉහළ පෝෂී මට්ටම්වල ජීවීන් දක්වා ආහාර දාම දිගේ සංකුමණය වෙයි.
- ස්වයංපෝෂීන් හා රසායනික විෂමපෝෂීන් යන දෙවරුගය ම තිර කරන ලද කාබන්වලින් කොටසක් ග්‍රෑසන ක්‍රියාවලිය මගින් කාබන්ඩියොක්සයිඩ් ලෙස වායුගෝලයට මුදාහරියි. මෙමගින් ස්වයංපෝෂීන් සඳහා තැවත කාබන්ඩියොක්සයිඩ් සැපයෙයි.
- රසායනික විෂමපෝෂීන් මල ද්‍රව්‍ය ලෙසින් පරිසරයට මුදාහරින ජීරණය නොවූ ආහාර පසුව පාංශු ක්ෂුදුත්වීන් මගින් වියෝගනය කෙරේයි.
- ජීවීන් විසින් තිර කරනු ලබන ඉතිරි කාබන් ඔවුන්ගේ මරණය තෙක් ඔවුන් තුළ රදි පවතියි. ජීවීන් මිය ගිය පසු ඒ කාබනික සංයෝග වියෝගනය වී කාබන්ඩියොක්සයිඩ් තැවත වායුගෝලයට මුදා හැරේ.
- කාබනික ද්‍රව්‍ය දිරාපත් වීමේ දී ක්ෂුදුත්වීඩු, ප්‍රධාන වශයෙන් බැක්ටීරියා හා දිලිර විශාල කාර්යභාරයක් ඉටු කරති.
- මිනේන් වායුව හා සම්බන්ධව ක්ෂුදුත්වීඩු කාබන් වතුය තුළ තවත් ප්‍රධාන කාර්යභාරයක් සිදු කරති. සාගර අවසාදිත තුළ විශාල ප්‍රමාණයකින් මිනේන් අන්තර්ගත වෙයි. මෙතනොටෝස් ලෙසින් හැදින්වෙන ක්ෂුදුත්වීන් මගින් සාගරවල නිපදවෙන මිනේන්වලින් 80%ක් පමණ වායුගෝලයට මුදාහැරීමට පෙර පරිභේෂනය කරනු ලබයි.
- ඉහත ක්‍රියාව සිදු වූණත් සාගර පත්ලවල සිටින මෙතනොටෝන් බැක්ටීරියා නිරන්තරයෙන් වැඩි වශයෙන් ම මිනේන් නිපදවයි.

3. නයිලුපන් වකුය කුළ ක්ෂේදුල්වීන්ගේ කාර්යභාරය

පෝරින්, තියුක්ලික් අම්ල හා අනෙකුත් නයිට්‍රොස් අඩංගු වන සංයෝග සංස්ලේෂණය සඳහා සැම ජීවිතකුට ම නයිට්‍රොස් අවශ්‍ය වේයි. 80%ක් පමණ අණුක නයිට්‍රොස් වායුගෝලයේ පවතියි. ඒවා ජීවින් සඳහා පෙෂවලිදාත්මකව ලබාගත නොහැකිය. එබැවින් වායුගෝලයේ ඇති එම අණුක නයිට්‍රොස් පෙෂව ප්‍රයෝග්‍ය කළ හැකි ආකාරයක නයිට්‍රොස් බවට පත් කිරීම අවශ්‍ය වේයි. ඇතැම් ක්ෂේර්ජීවින් කණ්ඩායම් වායුගෝලිය අණුක නයිට්‍රොස්, ඇමෝනියා, නයිට්‍රොස් හා නයිට්‍රොයිට් වැනි ජීවින්ට ප්‍රයෝග්‍ය කළ හැකි ආකාරයට පත් කිරීමේ හැකියාව දරයි. ඒ නිසා පාලිවියේ, ජීවින් තුළ හා වායුගෝලයේ අඩංගු නයිට්‍රොස් වක්‍රීය ආකාරයකට ගලා යා යුතු ය.

නයිටුපත් වකුයට ප්‍රධාන පියවර හතරක් ඇතුළත් වේ. එනම්: ඇමෝෂීකරණය, නයිටීකරණය, නයිටීහරණය හා නයිටුපත් තිර කිරීමයි.

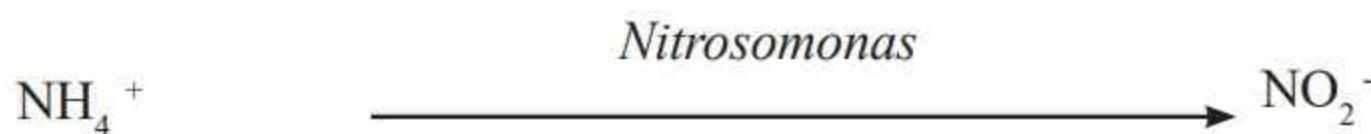
● ആമോംഗ്നികരണം

පසේ අඩංගු එන්ඩිය/ කාබනික නයිට්‍රොජ්න් වලින් 90%කට වැඩි කොටසක් ප්‍රෝටීන් ලෙස පවතියි. ක්ෂේර්ඩ්වීන් විසින් ග්‍රාවය කරන බහි:සෙසලිය ප්‍රෝටීයොලිටික එන්සයිමවලින් මිය ගිය ගාක හා සතුන්ගේ ප්‍රෝටීන ඇමධිනො අම්ල බවට වියෝගනය කරයි. මෙසේ ප්‍රතිඵල වූ ඇමධිනො අම්ල ක්ෂේර්ඩ්වී සෙසල තුළට ලබා ගෙන ඇමෝශිකරණයට හාජනය වී, ඇමධිනො අම්ලවල ඇමධින් කාණ්ඩය ඇමෝශියා (NH_3) බවට පරිවර්තනය කරනු ලබයි. තෙත පසේ දී ඇමෝශියා ජලයේ දාව්‍යගත වීමෙන් ඇමෝශියම් අයන (NH_4^+) බවට පත් වෙයි. මේ ඇමෝශියම් අයන ගාක හා පාංච ක්ෂේර්ඩ්වීන් මතින් හාවිත කරයි. වියලි පසෙහි ඇති ඇමෝශියා වේගයෙන් වායුගෝලයට නිකුත් වෙයි.

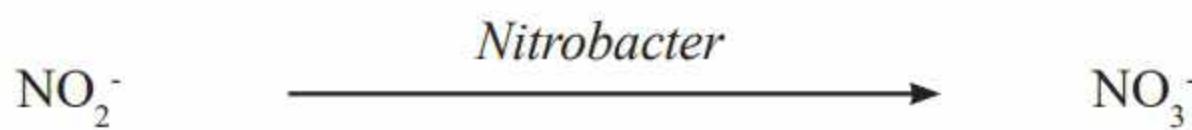
• നാടിലീകരണ്യ

නයිල්‍රිකරණය යනු ඇමෝතියම් අයනවල ඇති නයිටුජන් නයිල්‍රිටි නිපදවීම සඳහා ඔක්සිකරණය විමේ ක්‍රියාවලියයි. මෙය පසේ ජ්‍වත් වන නයිල්‍රිකාරී බැක්ටීරියා මගින් පියවර දෙකකින් සිදු කරයි.

ඉන් පළමු පියවරේ දී *Nitrosomonas* වැනි ක්ෂේදීත්වීන්, ඇමෝනියම් අයන නයිට්‍රොස්ම් බවට ඔක්සිකරණය කරයි.



දෙවන පියවරේ දී *Nitrobacter* වැනි ක්ෂුදුජ්වලීන් නයිට්‍රූලිසිට, නයිට්‍රොට්‍රූට් බවට ඔක්සිකරණය කරයි.



තම නයිටුපත් ප්‍රහව ලෙස ගාක මේ නයිට්‍රෝට් හා විත කරයි. එබැවින් ගාක හා සතුන්ට ජේවපුයෝජ්‍ය ආකාරයට නයිටුපත් සපයා දෙමින් ක්ෂේරුලීවින් විසින් අත්‍යවශ්‍ය කාර්යභාරයක් සිදු කරයි.

- නයිට්‍රීහරණය

වායුගේලිය මක්සිජන් රහිත වූ තත්ත්වයන්හි දී සමහර ක්ෂේරීවින් විසින් නයිට්‍රීවේට, N_2 බවට මක්සිහරණය කරයි. මේ ක්‍රියාවලිය නයිට්‍රීහරණයයි. මෙහි දී වායුගේලයට නයිට්‍රීන් නිකුත් කිරීම සිදු වෙයි. ඒ නිසා පසේ නයිට්‍රීන් පවතින ප්‍රමාණය අඩු වෙයි. ජලහරිත පසෙහි (waterlogged) මක්සිජන් සීමිත බැවින් නයිට්‍රීහරණය නිරන්තරයෙන් ම සිදු වෙයි. පහත සඳහන් පියවර ඔස්සේ *Pseudomonas sp* නයිට්‍රීවේට අයන අණුක නයිට්‍රීන් බවට පත් කරයි. එහි දී නයිට්‍රීවේට නයිට්‍රීයිට බවත්, නයිට්‍රීයිට නයිට්‍රීස් මක්සයිඩ් බවත්, හා නයිට්‍රීස් මක්සයිඩ් නයිට්‍රීන් වායුව බවට පත් වේ.



- නයිට්‍රීන් තිර කිරීම

නයිට්‍රීන් වායුව ඇමෝනියා බවට පත් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය නයිට්‍රීන් තිර කිරීම නම් වේ. නයිට්‍රීන් තිරකිරීම සිදු කරන බැක්ටීරියා නයිට්‍රීන්ස් යන එන්සයිම දරයි. නයිට්‍රීන්ස් මක්සිජන් මගින් අත්‍යුත් වෙයි. නිදුල් හා සහජ්‍ය ලෙස, නයිට්‍රීන් තිර කරන බැක්ටීරියා ආකාර දෙකකි.

- නයිට්‍රීන් තිර කරන නිදුලිවාසි බැක්ටීරියා - ඔවුන් මූලගේලයේ බහුලව හමු වෙයි. ගාක මුල් ආසන්නව ම පවතින පස මූලගේලයි. උදා: *Azotobacter sp* බොහෝ සයනොබැක්ටීරියාවන් ද නයිට්‍රීන් තිරකරයි. උදා: *Nostoc*. මේ ක්ෂේරීවින් නයිට්‍රීන්ස් එන්සයිම වායුගේලිය මක්සිජන්වලට විවෘත වීම වැළැක්වීමේ යන්තුණ දරයි. සයනොබැක්ටීරියා - හෙටරෝසිස්ට්, *Azotobacter sp*-ඉහළ ස්වායු ස්විභන සීජ්‍යාවය *Clostridium sp* වැනි සමහර නිරවායු බැක්ටීරියා ද නයිට්‍රීන් තිර කරයි.
- සහජ්‍ය නයිට්‍රීන් - තිරකාරක බැක්ටීරියා - සෞයාබෝංචි, බෝංචි, මැං, රටකුජ් වැනි රනිල හෝග වැනි කාෂිකාර්මික හෝගවල මොවුන් වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. සහජ්‍යව නයිට්‍රීන් තිරකරන බැක්ටීරියා සාමාන්‍යයෙන් රිසේස්වියා ලෙස හඳුන්වයි. රනිල ගාක සහජ්‍ය නයිට්‍රීන් තිර කිරීම පහසු කිරීම සඳහා විශේෂයෙන් අනුවර්තනය වී ඇත. බැක්ටීරියා සඳහා නිරවායු තත්ත්ව හා පෝෂක ලබාදීමට ගාක මූල ගැටිති සාදයි. ගාකවලට හාවිත කළ හැකි ආකාරයට (පෙළව ප්‍රයෝග්‍ය) නයිට්‍රීන් බැක්ටීරියා විසින් තිර කරයි. විවිධ ක්ෂේරීවි සමුහයන් සමග සංයෝගනයෙන්, සමහර රනිල නොවන ගාකවලට ද සහජ්‍ය ලෙස නයිට්‍රීන් තිර කළ හැක. ලයිකන, (දිලිර හා ඇල්ගි හෝ සයනොබැක්ටීරියා සංයෝගනයක්) ද නයිට්‍රීන් තිර කරයි. කුමුරුවල ජලයේ නිදහස් පාවත්‍ය ජල්‍ය පර්ත්‍යාගයක් වන *Azolla, Anabaena sp*. සමග සහයෝගීව නයිට්‍රීන් තිර කරයි.

ගාක වර්ධනය හා අදාළව පාංශු ක්ෂේරීවින්ගේ අන්තර්ක්‍රියා

පසේ සිටින පාංශු ක්ෂේරීවින් සාපුරුව ම ගාක සමග අන්තර්ක්‍රියා කරයි. මූලගේලය, දිලිරක මූල, අන්තර්ගාකීය (endophytes) මේ අන්තර් ක්‍රියා වෙති. අන්තර්ගාකීය යනු ගාක සෙසල, දිලිර හෝ බැක්ටීරියා, සමග ඇති අන්තර්ක්‍රියාවකි. නයිට්‍රීන් තිර කිරීම, ජලය හා පොස්පරස් වැනි පොෂක ඇතුළු කර ගැනීම වැඩි කිරීම, ඉන්ඩ්ල් ඇසිටික් අම්ලය වැනි ගාක හෝම්න ග්‍රාවය කිරීම, යකඩ සීමාකාරී තත්ත්වවල දී යකඩ ඇතුළු කර ගැනීම හා ව්‍යාධිජනකයන්ට එරෙහිව ආරක්ෂණය වැනි ක්‍රියා මගින් ක්ෂේරීවින් ගාකවලට විශාල වශයෙන් වාසිදායක වෙයි. ක්ෂේරීවින්ට අත්‍යවශ්‍ය කාබනික ද්‍රව්‍ය ගාකවලින් ඔවුනට සපයයි.

මූලගෝලය

ගාක මුල් හා මුල් මතුපිට වටා මිලිමීටර් කිපයක් දක්වා වූ පස අතර ඇති සහඟ්වී අන්තර්ත්‍රියාවක් ලෙස සැලකේ. මේ ක්ෂේර-පාරිසරික කළාපය මූලගෝලයයි. මූලගෝලය සැලකෙන්නේ පෘථිවීය මත ඇති අධිකතම ජෙව විවිධත්වය සහිත හා ගතික වාසස්ථානයක් ලෙස ය. මූලගෝලයේ ජ්වත් වන ක්ෂේරීඩ්විඩු මුල් විසින් නිරෝස (exudes) වන සිනි, ඇමයිනො අම්ල හා විවිධ ඇරෝමැරික සංයෝග මත පෝෂණය වෙති. මූලගෝලයේ ඇති පෝෂක, අවකාශය හා ජලය සඳහා ප්‍රතික්ෂේරීඩ්විඩු ද්‍රව්‍ය හාවත කරමින් ක්ෂේරීඩ්විඩු මවුනොවුන් එකිනෙකා සමග විරැද්‍ය ලෙස තරග කරති. මූලගෝලය බහුල වශයෙන් වාසස්ථානය කර ගනුයේ බැක්ටීරියා වේ. මූලගෝලය වාසස්ථාන කර ගත්තා වූ බොහෝ සුලහතම බැක්ටීරියා ගණ වන්නේ *Pseudomonas, Bacillus* හා *Agrobacterium* ය. මුල්වල මතුපිට පෘථිවීය වෙත ලැබා වීම සඳහා මුල්වලින් නිරෝස කරන ද්‍රව්‍ය (exudates) බැක්ටීරියා සඳහා රසායනික සංයුෂ්‍ය ලෙස ක්‍රියා කරයි. ව්‍යාධිජනක හා සහඟ්වී දිලිර දෙවරුගය ම මූලගෝලය ආශ්‍රිතව සිටියි.

දිලිරක මූලය

දිලිරක මුල් (myco = දිලිර, rhiza = මූල) යනු ගාක මුල් හා දිලිර අතර සහඟ්වී සංගමයකි. සියලු හොමික ගාක පාහේ දිලිරක මූල දිලිර එකක් හෝ කිපයක් සමග සහඟ්වී වෙයි. ගාකයට ජලය හා පෝෂක ලබා ගත හැකි ගාක මුල් මතුපිට පෘථිවීයෙහි ප්‍රමාණය මේ දිලිරක මුල් මගින් වැඩි කරයි. ගාකයක මුල්වලට ලැබා විය නොහැකි පෝෂක ද්‍රව්‍ය අඩංගු, පසේ පවතින කුඩා සිදුරු තුළට මේ දිලිරක මුල්වලට ලැබා විය හැකි ය. වඩාත් ම වැදගත් වන්නේ පොස්පරස්, සින්ක් හා කොපර් වැනි අවල පෝෂක ලබා ගැනීම දිලිරක මුල් මගින් වේගවත් කිරීම වේ. දිලිරක මූල ගාකයෙන් එනෑසු / කාබන් ලබා ගනියි.

පාංශ ගුණාත්මකභාවය වැඩිදියුණු කිරීමෙහි ලා පාංශ ක්ෂේරීඩ්වින්ගේ කාර්යභාරය

මුල මතුපිට පෘථිවීය ආශ්‍රිතව ජ්වත් වන ක්ෂේරීඩ්වින් හා නිදුලිවාසි පාංශ ක්ෂේරීඩ්වින් පාංශ ගුණාත්මය දියුණු කිරීමෙහි ලා ප්‍රධාන කාර්ය හාරයක් ඉටු කරයි. සරු පසකට යහපත් පාංශ ලක්ෂණයක් වන ස්ථායි පාංශ සමඟ සැදීම සඳහා ක්ෂේරීඩ්වින් දායක වෙයි. ඇක්ටීනොමයිසිටිස් සූත්‍රිකා දිලිර සූත්‍රිකා හා බැක්ටීරියා විසින් නිපදවන ලද පොලිසැකරියිඩ්බල් / නාභා පාංශ සමඟ සැදීමට දායක වෙයි.

ගැහාඹුත් ජලය හා අප්‍රතලය හා අදාළ ක්ෂේරීඩ්වි විද්‍යාව

පානිය ජලය දුෂ්චාර්ය වන මාර්ග

රසායනික දුෂ්චක හෝ ආසාදක රෝග කාරක ජීවීන්ගෙන් පානිය ජලය දුෂ්චාර්ය විය හැකි ය. පසෙහි ගැඹුරු ස්තරවලින් ජලය ගලා යන විට ක්ෂේරීඩ්වින් පෙරීමකට හාර්තය වන නිසා, උල්පත් හා ගැඹුරු ලිංවල ඇති ජලයේ ගුණාත්මකභාවය ඉහළ ය. මල ද්‍රව්‍ය ජල සැපයුමට එක් වූ විට පානිය ජලය හයානක ව්‍යාධිජනකයන්ගෙන් අපවිතු විය හැකි ය. බොහෝ රෝග, මල ද්‍රව්‍ය මුළුයෙන් ඇතුළු වීමේ සම්පූෂ්ණ මාර්ගය මස්සේ රෝග වෙයි. එනම් මිනිසාගේ සහ සතුන් ගේ මල ද්‍රව්‍ය සමග ව්‍යාධිජනකයින් මගින් ජලය අපවිතු වේ. එම ජලය පානය කිරීම මගින් රෝග රෝග වෙයි. අතිසාරය, උණසන්නිපාතය හා කොලරාව වැනි රෝග ජලය මගින් පැතිරෙන රෝග සඳහා උදාහරණ වෙයි.

පානීය ජලය රසායනික දූෂකවලින් අපවිතු වීම ගෝලිය ගැටුවකි. පසේ මත්පිට පෘෂ්ඨයේ සිට හුගත ජලය දක්වා ක්ෂීරණය වන රසායනික ද්‍රව්‍ය විශාල ප්‍රමාණයක් කරමාන්ත, නිවෙස් හා කාෂිකාර්මික අංශවලින් මුදා හැරෙයි. මේ රසායනික ද්‍රව්‍ය රසක් ජෙව හායනයට පත්‍රිරෝධී ය. වැව් වැනි බොහෝ මිරිදිය ජලාශවල අධික වශයෙන් නයිට්‍රේට හා පොස්ජේට් අඩංගු වේ. එයට හේතුව එම ජලයට නිරතුරුව ම කාෂිකාර්මික පොහාර හා ගෘහාශ්‍රීත රසායනික ද්‍රව්‍ය වන ක්ෂාලක එකතු වීමයි.

එවැනි පෝෂක ද්‍රව්‍ය අධික ප්‍රමාණවලින් එක්ස්ස් වීම නිසා සුපෝෂණය හා සයනොබැක්වීරියා හා ඇල්ගි විශාල වශයෙන් වර්ධනය වීම සිදු වෙයි. ඒවා මිනිසාට විෂදායක ය. මේ ආකාර වශයෙන් සයනොබැක්වීරියා හා ඇල්ගිවල අධික වර්ධනය වීම ඇල්ගි අතිගහනය (algal blooms) ලෙස හඳුන්වයි. විවිධ කරමාන්ත ද ජෙව හායනයට හාජනය නොවන රසායනික ද්‍රව්‍ය තිදහස් කරයි. ඒවා ද පානීය ජල සැපයුම් අපවිතු කළ හැකි ය.

ජලයේ ගුණාත්මක දරුණුකයක් ලෙස ක්ෂුදුල්වීයෝ

උණසන්නිපාතය, කොළඹ වැනි ආසාදන රෝග ඇති කළ හැකි *Salmonella spp.*, *Shigella sp.* හා *Vibrio sp* වැනි ව්‍යාධිනක ක්ෂුදුල්වීන්ගෙන් ජල සැපයුම් අපවිතු විය හැකි ය.

එබැවින් රෝග පැතිරීම වැළැක්වීම සඳහා පරිභේදනයට පෙර ජලයේ එවැනි ක්ෂුදුල්වීන් සිටී දැඩි නිර්ණය කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වෙයි. පරික්ෂණ සාම්පලවල ඔවුන් අන්තර්ගත නොවීම හෝ ඉතා කුඩා සංඛ්‍යාවලින් අන්තර්ගත වීම නිසා ජල සාම්පල ව්‍යාධිනක ක්ෂුදුල්වීන් අරමුණු කරගෙන පරික්ෂා කිරීම ප්‍රායෝගික නොවේ. අනෙක් අතට, ක්ෂුදුල්වීන් සඳහා පරික්ෂා කිරීමට හා පරික්ෂණාගාර තුළ ව්‍යාධිනකයන් අනාවරණය කර ගැනීමට දිරිස කාලයක් ගත වන බැවින් වසංගත තත්ත්වයක් වැළකීම සඳහා ප්‍රමාදය වැඩි විය හැකි ය. එබැවින් ව්‍යාධිනකයන්ගෙන් ජල සැපයුම් අපවිතු කිරීම සඳහා විහාරයක් දරන සුවක ජීවීන් සඳහා නිතිපතා ජලය සාම්පල පරික්ෂා කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. මේ සුවක පිවින්ගේ ප්‍රධාන නිර්ණායක් වන්නේ, මිනිසාගේ මළ ද්‍රව්‍ය වල නිරතුරුවම විශාල සංඛ්‍යාවලින් අන්තර්ගත වීමයි. දරුණුක / සුවක පිවින් තිබීම මගින් ජල සැපයුම් මිනිස් මලද්‍රව්‍යවලින් දූෂණය වී ඇති බව සහතික කිරීමට සාක්ෂි සැපයේ.

ශ්‍රී ලංකාව හා අනෙකුත් බොහෝ රටවල් පානීය ජලයේ ගුණත්වය පරික්ෂා කිරීම සඳහා සුවක පිවියෙකු ලෙස කොළඹෝම් බැක්වීරියා හාවිත කරයි. කොළඹෝම් බැක්වීරියා යනු සවායු හෝ වෛක්ල්පිත නිරවායු, ග්‍රෑම සාණ, අන්තාලීජාණු නොසාදන, යූජ්‍රී හැඩැති 35°C දී ලැක්වේස් දුව රෝපණ මාධ්‍යය පැයිමෙන් පැය 48ක් තුළ වායු වර්ග නිපදවන ක්ෂුදුල්වීන්ය. මානව ආන්තික ක්ෂුදුල්වී සංඛතියේ වැඩි වශයෙන් අන්තර්ගත වන්නේ කොළඹෝම් බැක්වීරියා වේ. ඔවුන් අන්තුයේ වෛක්ල්පිත ව්‍යාධිනක නොවන ආකාරයකි. ඒ නිසා ජලයේ කොළඹෝම් අන්තර්ගත වීම ජලය මළ ද්‍රව්‍යවලින් දූෂණය වී ඇති බවට දරුණුකයි. කෙසේවෙතත් පස් සාම්පලවල හා ගාකවල සමහර කොළඹෝම් බැක්වීරියා හමු වේ. ගාක හා පස් සාම්පලවල සිටින කොළඹෝම් බැක්වීරියාවන් මළ ද්‍රව්‍යවල සිටින කොළඹෝම් බැක්වීරියාවන්ගෙන් වෙන් කොට හඳුනා ගැනීමට විශේෂ පරික්ෂා ඇත. පානීය ජලයේ ගුණත්වය නිර්ණය කිරීම සඳහා පරික්ෂා කිරීම ජාතික ජල සැපයුම් හා ජලාපවහන මණ්ඩල පරික්ෂණාගාර තුළ නිතිපතා සිදු කෙරේ.

ඡලයෙන් බෝ වන රෝග

ඡලය මගින් නිතර සම්පූර්ණය වන ව්‍යාධිනකයින් මගින් ආන්ත්‍රික මාර්ගය ආසාදනය තිසා උණසන්නිපාතය, පැරුටයිගොයිඩ් උණ, කොලරාව ගැස්ටරොඩ්න්ටරයිටිස් සහ අතිසාරය වැනි ආසාදන ඇති කරයි.

පානිය ඡලය පිරිසිදු/ පිරියම් කිරීමේ ක්‍රියාවලය

විවිධ ජල සැපයුම්වලින් පැමිණෙන ඡලය දිනැ ම අවස්ථාවක දූෂණය විය හැකි ය. ඒ නිසා අපගේ සෞඛ්‍යය හා ආරක්ෂාව සඳහා පරිභේදනයට පෙර ඡලය පිරිසිදු කිරීම අවශ්‍ය වේයි. ඡලය පිරිසිදු කිරීම යනු ජ්වානුහරණය නොව ඡලය රෝගකාරක ක්ෂේරීවින්ගෙන් තොර කිරීමයි. නාගරික පානිය ඡලය පිරිසිදු කිරීමේ පිරියතක පියවර තුනක් ඇතුළු.

- අවසාදනය හා කැටිගැසීම
- පෙරීම
- විෂ්වීත නාගනය

I. අවසාදනය හා කැටි ගැසීම

මෙය පළමු පියවරයි. ඡලය බොර සහිත නම්, ඡලය රඳවා ගැනීමේ ටැකි කුළ දී අවලම්බනය වී ඇති අංශ තැන්පත් වීම සඳහා කාලයක් ලබා දිය යුතු ය. මෙය සිදු වන්නේ විශාල සංචාරකවල ඡලය සැලකිය යුතු කාලයක් රඳවා තබා ගැනීමෙනි. එහි දී විශාල අංශය ද්‍රව්‍ය පත්ලේ තැන්පත් වේ. ඇලම් එකතු කිරීම මගින් (අැලුම්නියම් පොටැසියම් සල්ගේට්) අවසාදනය වැඩි කෙරෙන අතර ඇලෙනසුලු අවක්ෂේපයක් ඇති කරයි. මේ ආකාරයෙන් බොහෝ ක්ෂේරීවින් මෙන් ම සිදුම් අවලම්බන ද්‍රව්‍ය ද ඉවත් කෙරෙයි.

II. පෙරීම

අවසාදනයෙන් හා කැටිගැසීමෙන් පසු සිදුම් වැළැ තවදුවක් කුළින් ඡලය පෙරීමට සලස්වයි. අනෙකුත් ක්ෂේරීවින් හා ප්‍රාටොසෝවා කේර්ෂේය මෙහි දී ඉවත් වේයි. පස් අංශවල මත්‍යිටර අවශ්‍යාත්‍යන් වීම නිසා ක්ෂේරීවින් පස් අංශ අතර සිර වේ. මේ මගින් 99%ක් බැක්ටීරියා ඉවත් වේයි. සමහර නාගරික ජල පිරියම් මධ්‍යස්ථානවල විෂ රසායනික ද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීම සඳහා සක්‍රිය කරන ලද කාබන් අතිරේක ලෙස හාවිත කරයි.

III. විෂ්වීත නාගනය

ඡලය පිරියම් කිරීමේ අවසාන පියවර විෂ්වීත නාගනයයි. කුම ගණනාවකින් ඡලයේ විෂ්වීත නාගනය සිදු කෙරේ. බහුලව හාවිත කරන කුමයක් වන්නේ ක්ලෝරිනීකෘත කිරීමයි. එහි දී ව්‍යාධිනක බැක්ටීරියා මරා දුමයි. ඔයෝන් (O₃) මගින් විෂ්වීත නාගනය තවත් කුමයකි. ඔයෝන් අධික ලෙස ප්‍රතිත්ව්‍යාකාරී ය. එය මක්සිකරණයෙන් ක්ෂේරීවින් මරා දුමයි. එමගින් සුළු ගේජ බලපෑමක් පමණක් ඇති හා රසයක් ගන්ධයක් ඇති නොකරන බැවින් ඔයෝන් මගින් විෂ්වීත නාගනය වඩා සතුවුදායක පිළිගත් කුමයකි.

අපඡලය කළමනාකරණය

අපඡලයට ඇතුළත් වන්නේ වැසිකිලිවල හා සේදීම් සඳහා හාවිතා වූ ඡලය වැනි ගෘහාග්‍රිත ඡලය, නාගරික ජලාපවහන පද්ධති හා කරමාන්තවලින් හාවිත වූ ඡලයයි. බොහෝ සංචර්ධනය වූ රටවලත් ඇතම සංචර්ධනය වෙමින් පවතින රටවලත් මේ වන විටත් කුමවත් අපඡල පිරියම් කිරීමේ යන්තු නොපවතියි.

කාර්මික අප්‍රලය පිරිසිදු කිරීමේ මූලධර්ම හා ප්‍රධාන පියවර

I. ප්‍රාථමික පිරියම් කිරීම - ප්‍රාථමික පිරියම් කිරීමට පහත සඳහන් පියවර දායක වෙයි.

- පාවන විශාල ද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීම
- වැළි ඉවත් කිරීම
- තෙල් හා ග්‍රීස් ඉවත් කිරීම
- අවසාදක තටාක තුළ සන ද්‍රව්‍ය තැන්පත් වීම
- රෝන්බාර එකතු කර ඉවත් කිරීම
- මෙහි දී ජෙවීය ක්‍රියාවන් හාවිත නොවේ.
- ප්‍රාථමික පිරියම් කිරීමේ දී 25-35% ක් එන්ඩ්‍රය ද්‍රව්‍ය ඉවත් වේ.

II. ද්විතීයික පිරියම් කිරීම - පහත සඳහන් පියවර ද්විතීයික පිරියම් කිරීමට ඇතුළත් වේ.

- ප්‍රාථමික පිරියමෙන් පසු පිටතට ගළා යන ද්‍රව්‍ය, ද්විතීයික පිරියම් කිරීමට ඇතුළත් වේ.
- මේ පිරියමේ දී සවායු බැක්ටීරියාවෙන්ගේ වර්ධනයත්, ශිසු ක්ෂේරීන් ඔක්සිකරණයත් පහසු කිරීම සඳහා අප ජලය වාතනය කරනු ලැබේ. මෙහි දී සක්‍රිය කළ බාර කුමය (Activated sludge) හෝ කාන්දු පෙරහන් කුමය (Trickling filter) යන කුම දෙකෙන් එකක් හාවිත වේ.
- සක්‍රිය කළ බාර කුමයේ දී වේගවත් වාතනයක් යාන්ත්‍රිකව සිදු කෙරේ. කාන්දු පෙරහන් කුමය හාවිතයේ දී පාෂාණ්‍ය ද්‍රව්‍ය තටුවුවක් මත දුෂ්‍රිත ජලය, සෙමෙන් ඉසීමට සලසා ඉක්තින් එය කාන්දු වීමට සලසනු ලැබේ. මේ කුමයේ දී පාෂාණ්‍ය තටුව මත ක්ෂේරීන් වර්ධනය වී එන්ඩ්‍රය ද්‍රව්‍ය ඔක්සිකරණය කරයි.
- ද්විතීයික පිරියමේ දී එන්ඩ්‍රය ද්‍රව්‍ය 75-95 % ප්‍රමාණයක් ඔක්සිකරණය කෙරේ.
- මේ පද්ධති තුළින් ගළාගෙන යන ජලය ඉන් පසු විෂ්වීජ නාශනය කර ස්වාහාවික ජලාශවලට ගළා යැමට සලස්වනු ලැබේ.
- මේ පිරියම් කුම දෙකෙන් දී ම ඉතිරි වන රෝන්බාර නිර්වායු රෝන්බාර ජීරණයක් වෙත යවනු ලැබේ. එහි දී සිදු වන නිර්වායු වියෝගනයේ දී ඒ රෝන්බාරවල අඩංගු එන්ඩ්‍රය ද්‍රව්‍ය අවසානයේ දී මිතෙන් හා CO_2 බවට පත් කෙරේ.
- ජීරණය වූ රෝන්බාර පොහොර වශයෙන් හාවිත කළ හැකි ය.

ස්වාහාවික ජලාශවලට විශාල ප්‍රමාණවලින් අප්‍රලය මුදාහැරීම නිසා ඇති වන හානිකර බලපෑම

- ව්‍යාධිනක ක්ෂේරීන්ගේ ව්‍යාප්තිය
- ජෙව හායනය විය හැකි ද්‍රව්‍ය හා ඒවා වියෝගනයෙන් ඇති වන එලවල එක්රස් වීමෙන් ජලය දුෂ්‍රිත වීම
- එසේ වියෝගනය වීමේ දී ජලයේ අඩංගු ඔක්සිජන් විශාල ප්‍රමාණයක් ප්‍රයෝගනයට ගැනීම ජලරුහ ජීවීන් කෙරෙහි බලපෑමක් ඇති කරයි (ඉහළ BOD අගය - අධික ජෙව ඔක්සිජන් ඉල්ලුම)
- දුරුගත්තේ ඇති කරන නිර්වායු වියෝගනයක් සිදු වීම

සන අපද්‍රව්‍ය පිරියම් කිරීම

සන අපද්‍රව්‍යවල ස්වභාවය

ගාක හා සත්ත්ව ගේෂ, ආහාරවල ඉවත ලන කොටස්, කඩාසි, ප්ලාස්ටික්, පොලිතින් හා විදුරු වැනි ද්‍රව්‍ය සන අපද්‍රව්‍යවලට අයත් වෙයි. මෙවා අතරින් කාබනික අපද්‍රව්‍ය වන ගාක හා සත්ත්ව ගේෂ හා ආහාරවල ඉවතලන කොටස් වේගයෙන් හායනය වෙයි. කෙසේවෙතත්, ප්ලාස්ටික්, හා පොලිතින් වැනි කාතිම ද්‍රව්‍ය පහසුවෙන් හායනය තොවෙන අතර අඛණ්ඩව එක්රේස් වෙයි. නිසි ලෙස සන අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය, ප්‍රජා සෞඛ්‍යය හා පාරිසරික ආරක්ෂණය සහතික කරයි. විවෘත පරිසරවල කළමනාකරණය තොකරන ලද අපද්‍රව්‍ය විශාල ගොඩවල් ලෙස එක්රේස් වීම පස, වාතය හා ජලය දූෂණය කරන අතර එහි සිටින ජීවීන්ට හා පරිසරයට හානිකර වෙයි.

සන අපද්‍රව්‍ය ප්‍රතිව්‍යුතුකරණයේ පාරිසරික හා සනීපාරක්ෂාව සඳහා වැදගත්කම

- සන අපද්‍රව්‍ය විවෘතව බැහැර කිරීමෙන් මුදුරුවන්, මැස්සන්, අනිකුත් කාමින් හා මියන් සඳහා බෝ වීමට ස්ථාන සැපයයි. මේ ජීවීන් බේංගු, විකුන්ගුන්යා වැනි හයානක රෝග, ආහාර මගින් බෝ වන විවිධ රෝග හා ලෙජ්ටොස්පයිරෝසියාව (මී උණ) සඳහා වාහකයන් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- දූෂිත ජලප්‍රහාව, උණ සන්නිපාතය, පැරාටයිගොයිඩ්, කොලරා, පාවනය හා ගැස්ටොල්න්ටරයිස් වැනි ජලයෙන් ව්‍යාප්ත වන රෝග පැතිර වීමේ අවධානමක් දරයි.
- පොදු ස්ථානවල හා මිනිස් වාසස්ථාන සහිත ප්‍රදේශවල කසල ගොඩගැසීමෙන් ජීවායේ නිරවායු ජීරණය මගින් දුරශගන්ධය ඇති කර, සමාජීය ගැටලු නිරමාණය කරයි.
- අපද්‍රව්‍යවල නිරවායු ජීරණය නිසා ඇති වන මිනේන් එකතු වීම නිසා අපද්‍රව්‍ය විශාල ගොඩවල් සමඟ විට හයානක විය හැක. මිනේන් එක්රේස් වීම පිළිරිම හා ගිනි හට ගැනීමට හේතු වේ.
- විශාල අපද්‍රව්‍ය ගොඩවල්වල සිදු වන ක්ෂරිත (leachate) නිසා භුගත ජලය දූෂණය විය හැක. ක්ෂරිත යනුවෙන් අදහස් කරනුයේ අපද්‍රව්‍ය ගොඩවල් හරහා ද්‍රව්‍යක් ගලා යන විට එහි අවලම්බිත හා දාවණය වී ඇති ද්‍රව්‍යයන් උකහා ගැනීමයි (නිස්සාරණය කර ගැනීමයි).

එබැවින් සමාජයේ වශයෙන් පිළිගත් හා පාරිසරික හිතකාමී යෝගා තාක්ෂණවේදයන් යොදා ගෙන සන අපද්‍රව්‍ය සුදුසු ලෙස කළමනාකරණය කළ යුතු ය.

සන අපද්‍රව්‍යවලින් ඇති වන ගැටලු අවම කර ගැනීමේ කුම (සන අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය)

1. වර්ග කිරීම හා ප්‍රතිව්‍යුතුකරණය

බොහෝ රටවල නාගරික අපද්‍රව්‍ය මුළුතැන්ගේයි කසල, ගාක ද්‍රව්‍ය, කඩාසි, ප්ලාස්ටික්, විදුරු යනාදිය ලෙස වෙන් කරන අතර ඒවා වෙන වෙන ම බහාලුම්වල එකතු කරනු ලබයි. මෙසේ වර්ග කිරීමේ දී කඩාසි, ප්ලාස්ටික් හා විදුරු වැනි ප්‍රතිව්‍යුතුකරණය කළ හැකි ද්‍රව්‍ය අනෙකුත් අපද්‍රව්‍යවලින් වෙන් කර ගත හැකි ය. කඩාසි ජේවු හායනය කළ හැකි බව අනුමාත කළත් ඒවා විශාල කුණු දමන ප්‍රදේශයක සුසංහිත ලෙස තැන්පත් කළ පසු, ක්ෂේරුජීවීන්ට එලදායි ලෙස ආක්‍රමණය කළ තොහැකි නිසා පහසුවෙන් හායනය කළ තොහැකි ය.

2. එනෑස් ද්‍රව්‍ය හායනය / වියෝගනය

කොමිපෝර්ස්ටි සැදිමේදී පහසුවෙන් හායනය විය හැකි මුළුතැන්ගේයි හා ගෙවතු අපද්‍රව්‍ය ස්වාහාවිකව ක්ෂේරුජීවීන් මගින් වියෝගනය වීමේ ක්‍රියාවලිය සිදු වේ. ප්‍රතිඵල ලෙස ලැබෙන කොමිපෝර්ස්ටි කාමිකරමාන්තයේ දී හා වගා කිරීමේ දී හාවිත කරයි. මහානගර සහා වැනි කසල කළමනාකරණ අධිකාරීන්ට කොමිපෝර්ස්ටි මගින් අතිරේක ආදායමක් ලබා දෙයි.

කොමිෂේප්ස්ට් ගොඩවල නිරවායු තත්ත්ව මෙතනොරෝගික් බැක්ටීරියා ක්‍රියාකාරීත්වය වර්ධනය කරයි. එහි දී නිපදවෙන මිතේන් වායුව විදුලිය ජනනයට යොදා ගනියි.

3. සනීපාරක්ෂක හු පිරවීම්

සනීපාරක්ෂක හු පිරවීම් වඩාත් ජනප්‍රිය වූ අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමේ ආකාරය ලෙස සලකා ඇත්තේ මූලිකව එය ලාභදායී සන අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමේ ක්‍රමයක් බැවිනි. නාගරික සන අපද්‍රව්‍යවලින් 4/5ක් ම මෙම ක්‍රමයෙන් බැහැර කරයි. මෙය සැලසුම් සහගත ඉංජිනේරු ක්‍රම පදනම් කර ගත් සන අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ ක්‍රමයකි. මෙහි දී සාමාන්‍යයෙන් ආන්ත්‍රික හෝ උප ආන්ත්‍රික බිමිතිරු මත සන අපද්‍රව්‍ය ස්තර ලෙස පතුරුවනු ලැබේ. මෙහි අරමුණ වන්නේ ස්තර ලෙස පැතිරවීම හා සුසංහිතව ඇසිරීම මගින් අපද්‍රව්‍යවල පරිමාව විශාල වශයෙන් අඩු කිරීමයි. ඉන්පසු පස මගින් මේ අපද්‍රව්‍ය ස්තර ආවරණය කරනු ලැබේ. ඉහළ හුගත ජල මට්ටමක් ඇති ස්ථානවල හු පිරවුම් සිදු නොකරයි. සනීපාරක්ෂක හු පිරවීම්වල ඇති අපද්‍රව්‍ය සන, ද්‍රව හා වායුමය නිෂ්පාදන ඇති කරමින් ජ්‍රී විද්‍යාත්මක හා රසායනික ක්‍රියාවලියක් මගින් වියෝගනය වෙයි.

ක්ෂේප්ලින් හා ආහාර

ආහාර ක්ෂේප්ලින් මගින් නරක් වන්නේ ඇයි?

මිනිසාගේ පරිභේදනය සඳහා ලද හැකි සියලු ආහාර ද්‍රව්‍ය ගාක හා සත්ත්ව සම්භවයකින් යුත්ත වේ. පෘථිවීයේ සැම පාරිසරික නිකේතනයක මෙන්ම, ගාක හා සත්ත්ව සම්භවයකින් යුත්ත ආහාර සැපයුම් ද තොර නොවී ක්ෂේප්ලින්හු වාසය කරයි. ආහාරවල ස්වාහාවික ක්ෂේප්ලින් ගුහනයක් අධිංගු වන අතර ආහාර හැසිරවීමේ දී හා ආහාර සැකසුම් ක්‍රියාවලිවල දී ඒවා ස්වාහාවික ක්ෂේප්ලින්ගේ න් දුෂණය වේ. ජලය හා පෝෂක අධිංගු ආහාර ද්‍රව්‍ය ක්ෂේප්ලින් වර්ධනය සඳහා රෝපණ මාධ්‍ය ලෙස ක්‍රියා කරයි. ආහාර ද්‍රව්‍යවල අන්තර්ගත පෝෂක බොහෝ ක්ෂේප්ලින්ගේ වර්ධනයට අවශ්‍ය ඒවාම වේ. ඒ නිසා ආහාර ද්‍රව්‍යයන්, පෝෂ්‍ය ද්‍රව රෝපණ මාධ්‍යය වැනි රෝපණ මාධ්‍යයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. මේ සුපවල බැක්ටීරියා, සිස්ට්, පුස් වර්ග විශයෙන් වර්ධනය වෙයි.

ආහාර නරක් වීමේ දී සිදු වන හොතික හා රසායනික විපර්යාස

ආහාර නරක් වීම යනු ආහාරවල ක්ෂේප්ලින් වර්ධනය වීම නිසා ඒ ආහාරවල හොතික, රසායනික හා ජීවිද්‍යාත්මක ව්‍යුහ වෙනස් වී පරිභේදනයට නුසුදුසු තත්ත්වයකට පත් වීමයි. ආහාර මත වැඩින ක්ෂේප්ලින් විෂමපෝෂ්‍ය බැක්ටීරියා හා දිලිර වේ. මේ ක්‍රියාවලියේ දී මෙම ක්ෂේප්ලින්හු, කාබෝහයිඩ්ට්, ප්‍රෝටීන හා මේදය බිඳ හෙළමින් ඔවුන්ගේ වර්ධනය සඳහා අවශ්‍ය ගක්තිය හා අනෙකුත් අවශ්‍යතාව ලබා ගනිති. ඉහත ක්‍රියාවලිය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා ක්ෂේප්ලින් ඇමධිලේස්, පෙක්ටීනේස්, සෙලියුලේස්, ප්‍රෝටීයේස් හා ලයිපේස් වැනි බහි:සෙලිය එන්සයිම ග්‍රාවය කරයි. මෙහි ප්‍රතිඵලය වශයෙන් ආහාරවල අධිංගු ප්‍රධාන සංසටකවල රසායනික, හොතික හා ජ්‍රී විද්‍යාත්මක විපර්යාස ඇති වෙයි.

ආහාරයේ සිදු වන රසායනික විපර්යාස

1. ප්‍රතිභාවනය

ආහාරප්‍රහාවයේ අධිංගු ප්‍රෝටීන, ප්‍රෝටීයේලිටික ක්ෂේප්ලින් මගින් ග්‍රාවය කරන ප්‍රෝටීයේලිටික එන්සයිම මගින් ඇමධිනෝ අමුල, ඇමුන, ඇමොට්නියා හා හයිඩ්‍රිජන් සල්ංගයිඩ් (H₂S) බවට බිඳුමයි.

2. පැසීම

ක්ෂේප්‍රේවින් ග්‍රාවය කරන ඇමයිලේස් මගින් ආහාර ප්‍රහවල අඩංගු සංකීරණ කාබොහයිඩ්වීට, සරල කාබොහයිඩ්වීට බවට බිඳු හෝ නිද හෝ ප්‍රාග්ධනය ක්ෂේප්‍රේවින් ග්‍රාවය කරන එන්සයිම මගින් මේ සරල කාබොහයිඩ්වීට (සිනි), කාබොහයිඩ්වීට ආහාරමය අම්ල, මදුෂසාර හා වායු වර්ග බවට පරිවර්තනය කරයි.

3. මුඩු වීම

ආහාර ප්‍රහවල ඇති ලිපිඛ ලිපොලිටික ක්ෂේප්‍රේවින් විසින් ග්‍රාවය කරන එන්සයිම මගින් මේද අම්ල හා ග්ලිසරෝල් බවට පරිවර්තනය කරයි.

ආහාරවල සිදු වන හොතික විපර්යාස

1. ආහාර මඳු වීම
2. වර්ණීහවනය
3. තුළ් වැනි ස්වාහාවය (Ropiness)
4. සෙවල හා මැලියම් සැදීම (පොලිසැකරසිඛි)
5. විෂ එකතු වීම

ආහාර නරක් වීම කෙරේ බලපාන බාහිර සාධක

බාහිර සාධක යනු ආහාර හා ක්ෂේප්‍රේවින් යන දෙකොටසට ම බලපාන පරිසර සාධකයි.

1. ගබඩා කිරීමේ උෂ්ණත්වය - ක්ෂේප්‍රේවින්ගේ වර්ධනය කෙරෙහි පුළුල් උෂ්ණත්ව පරාසයක් බලපායි. පහළ උෂ්ණත්වවල දී වර්ධනය සෙමෙන් සිදු වන අතර ආහාර නරක් වීම ද සෙමෙන් සිදු වේ. පරිවේෂ උෂ්ණත්වයේ දී වර්ධනය අධික වේයකින් සිදු වන අතර නරක් වීම ද අධික වේ. කෙසේ වුව ද ඉතා පහළ උෂ්ණත්වවල දී පවා (උදා: 4 °C දී ශිතකරණ තුළ) ශිතකාම් බැක්ටීරියා මගින් ආහාර නරක් වේ.
2. පරිසරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍යතාව (RH) - ප්‍රයෝග්‍රය තෙතමන ප්‍රමාණය ක්ෂේප්‍රේවින් වර්ධනය වී ආහාර නරක් වීම කෙරෙහි බලපාන වැදගත් සාධකයක් වන බැවින්, ආහාර ගබඩා කෙරෙන පරිසරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍යතාව ඉතා වැදගත් වේයි. අඩු තෙතමන ප්‍රමාණයක් ඇති ආහාර, ඉහළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍යතාව ඇති පරිසරවල ගබඩා නොකළ යුතු ය. මන්ද යන්, ඒ ආහාර මගින් වායුගෝලයෙන් තෙතමනය උරා ගැනීම හේතුවෙන් ක්ෂේප්‍රේවින් වර්ධනය පහසුවෙන් සිදු වන බැවිනි.
3. පරිසරයේ වායුවල පැවැත්ම හා සාන්දුණය - ආහාර නරක් වීමට හේතු වන දූෂක ආකාරය O₂ හි පැවැත්ම හෝ නොපැවැත්ම මත තීරණය වේයි. සවායු හා නිරවායු යන ක්ෂේප්‍රේවි දෙයාකාරය ම ආහාර නරක් වීමට හේතු වේයි.

ආහාර නරක් වීම කෙරෙහි බලපාන අභ්‍යන්තර සාධක

අභ්‍යන්තර සාධක යනු ආහාරයෙහි ම අඩංගු සාධක වේයි.

1. pH - බොහෝ ක්ෂේප්‍රේවින් හොඳින් ම වර්ධනය වන්නේ pH 7.0 (6.6-7.5) ට ආසන්න අගයක් අවට ය. pH 4.0 ට අඩු අගයක වර්ධනය වන්නේ ඉතා සුළු ප්‍රමාණයකි. පුස් හා යිස්විවලට පුළුල් පරාසයක් තුළ, එනම් ඉතා පහළ සිට ඉතා ඉහළ (pH 2 - 10) පරාසයක තුළ වර්ධනය විය හැකි ය.

බැක්ටීරියා සාමාන්‍යයෙන් pH 5 - 7 අතර වර්ධනය වේ. දෙහි, දොඩම්, කෙසෙල් වැනි පලතුරු වර්ග ප්‍රස් හා ඩිස්ට්‍රිලින් නරක් විය හැකි ය. නරක් මස්, කුකුල් මස්, මාඟ, කිරි වැනි සත්ත්වමය ආහාර බැක්ටීරියා, ප්‍රස් හා ඩිස්ට්‍රිලින් නරක් වෙයි.

2. තෙතමන ප්‍රමාණය - ආහාර පරිරක්ෂණයේ පැරණිම ක්‍රමය වන වියලීම, තෙතමන ප්‍රමාණය අඩු කිරීම මත පදනම් වේ. අධික තෙතමන ප්‍රමාණයක් ඇති මස්, මාඟ වැනි ආහාර බැක්ටීරියා මගින් නරක් වෙයි. අඩු තෙතමන ප්‍රමාණයක් ඇති වියලි බිස්කට්, පාන් වැනි ආහාර ප්‍රස් වර්ගවලින් නරක් වෙයි. ඉතා අඩු තෙතමන ප්‍රමාණයක් ඇති වියලි කිරිපිටි, පිටි වැනි ආහාර බැක්ටීරියා හා ප්‍රස් මගින් පහසුවෙන් නරක් නොවේ. ලුණු හා සිනි අඩංගු ආහාර (ඡලය ප්‍රමාණය ඉතා අඩු) සාමාන්‍යයෙන් නරක් වීමට ලක් වනුයේ ලවණකාමී බැක්ටීරියා, (ලුණු සහිත ආහාර) ආශ්‍යතකාමී හා ගුෂ්කකාමී ප්‍රස්/ ඩිස්ට් මගිනි (සිනි සහිත ආහාර).
3. පෝෂක ප්‍රමාණය - ඡලය, ගක්ති ප්‍රහවය, තයිටුප්පන්, විටමින් හා බණිජ ක්ෂේර්ට්වින් වර්ධනය සඳහා අත්‍යවශ්‍ය පෝෂක වේ. පෝෂකවලින් සරුසාර ආහාර ක්ෂේර්ට්වින් මගින් පහසුවෙන් නරක් වේ.
උදා: කිරි, මස්.
4. ජ්වල විද්‍යාත්මක ව්‍යුහය - සමහර ආහාරවල ස්වාභාවික ආවරණය, ආහාර තුළට ක්ෂේර්ට්වින් ඇතුළු වීම හා හානි පැමිණවීම වළක්වාලයි.
උදා: පලතුරුවල බාහිර ආවරණය, බිත්තර කටුව

ආහාර මගින් මිනිසාට පැතිරෙන ව්‍යාධිතනක

- උණසන්නිපාතය - *Salmonella typhi*
- අතිසාරය - *Shigella*
- කොලරාව - *Vibrio cholerae*
- ආහාර විෂ වීම - *Staphylococcus aureus*
- බොටියුලිනියාව - *Clostridium botulinum*
- ඇංලටොක්සින් - *Aspergillus flavus*

ආහාර නරක් වීම මානව සෞඛ්‍යයට ඇති කරන බලපෑම්

ඇතැම් ක්ෂේර්ට්වින් ආහාර මත විවිධ විෂ ද්‍රව්‍ය නිපදවති. එම විෂ සහිත ආහාර පරිහෝජනයට ගැනීමෙන් ආහාර ආසාදන සහ විෂ වීම් ඇති වේ. ක්ෂේර්ට්වින් මගින් නරක් වීමට ලක් වූ ආහාර පරිහෝජනයට ගැනීමෙන් රෝගී විය හැකි ය. ක්ෂේර්ට්විහු ආහාර තුළ වර්ධනය වේ, ගුණනය වීමේ දී, ක්ෂේර්ට්වී සෙල සංඛ්‍යාව ද වැඩි කරමින් විෂ රසායනික ද්‍රව්‍ය ද නිපදවති. අධික ලෙස දුෂ්චිත වූ ආහාර ගන්නා කෙනකු ක්ෂේර්ට්වී සෙල විශාල සංඛ්‍යාවක් ද, විෂ රසායනික ද්‍රව්‍ය ද අධිගහනය කිරීම මගින් රෝගී විය හැකි ය. මේ රෝග ආකාර දෙකකි.

- (a) ආහාර මගින් වැළදෙන ආසාදන - ආහාර මගින් ඇති වන ආසාදනවල දී, නරක් වූ ආහාර පරිහෝජනය කරන පුද්ගලයන්ගේ දේහ තුළට ක්ෂේර්ට්වින් ඇතුළු වී වර්ධනය වෙමින් ගුණනය වන අතර, රෝගයට ලාක්ෂණික වූ රෝග ලක්ෂණ ඇති කරන විෂ ද්‍රව්‍ය නිපදවයි.

- උදා: උණසන්නිපාතය - *Salmonella typhi*
- අතිසාරය - *Shigella*
- කොලරාව - *Vibrio cholerae*

(b) ආහාර විෂ වීම - ආහාර විෂ වීමේ දී නරක් වූ ආහාරවල ක්ෂුද්‍රීන් වර්ධනයේ දී තිබදුවූ විෂ ද්‍රව්‍ය අඩිංගු වන අතර මේ විෂ ද්‍රව්‍ය අඩිංගු ආහාර පරිභේදනය කරන යිනැම අයෙකුට කෙටි කාලයක් තුළ රෝග ලක්ෂණ පහළ වෙයි.

- උදා: • ආහාර විෂ වීම - *Staphylococcus aureus*
• බොටිලිනියාව - *Clostridium botulinum*
• ඇළුලටොක්සින් - Produced by fungi *Aspergillus flavus*

සාමාන්‍යයෙන් ඉහත සඳහන් සියලු රෝග තත්ත්ව ආහාර විෂ වීම නිසා ඇති වේ.

(c) වයිරසවලට (එන්ටරොවයිරස- enterovirus) ද සමහර ආහාර මගින් පැතිරෙන රෝග ඇති කළ හැකි ය.